

A 00881
8

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO**

**FACULTAD DE ECONOMIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA
BIOTECNOLOGÍA EN LA CAFICULTURA
MEXICANA**

T E S I S

**Q U E P R E S E N T A
LUZ IDOLINA VELAZQUEZ SOTO
PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN ECONOMIA**

DIRECTOR DE TESIS: DR. ROBERTO ESCALANTE SEMERENA

MEXICO, D.F.

ENERO 2003

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACION

DISCONTINUA

**TESIS
CON
FALLA DE
ORIGEN**

A mis padres
In memoriam

A mi hijo Luis Andrés

Al Dr. Roberto Escalante Semerena, por la respetuosa dirección,
su paciente espera y el preciado tiempo que dedicó a este trabajo.

Al Dr. Gonzalo Arroyo, por haber motivado e impulsado
la temática de este estudio.

A los Dres.: Yolanda Trápaga, Rosalba Casas,
Roberto Diego, Felipe Torres y Beatriz Canabal,
por haber leído y aportado valiosas observaciones
a este trabajo.

A los Maestros
Enrique Agüera Ibáñez,
Sara Amalia Vélez Mejía
y Juan José Oroza Pérez

Por todo el apoyo brindado para la terminación
de la presente tesis.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Indice

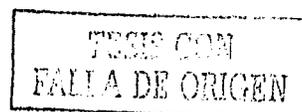
Introducción

- I. Cambio tecnológico y efectos socioeconómicos: aproximaciones teóricas y metodológicas para el análisis prospectivo. 1**
- I.1. Innovación tecnológica en café y posibles efectos en el mercado y el empleo empleo de la caficultura mexicana. 1
- I.2. El cambio tecnológico en distintas concepciones teóricas. 4
- I.2.1. El cambio tecnológico como variable exógena. 4
- I.2.1.1. Los clásicos. 4
- I.2.1.2. La concepción neoclásica. 5
- I.2.1.3. La concepción keynesiana. 7
- I.2.1.4. La concepción kaleckiana y los precios de monopolio. 8
- I.2.2. El progreso técnico como variable endógena: la concepción Marxista. 10
- I.2.2.1. La escuela marxista. 10
- I.2.3. Schumpeter: innovación tecnológica y destrucción creadora. 12
- I.2.3.1. La innovación biotecnológica en dos líneas de pensamiento schumpeteriano 15
- I.2.3.1.1. Paradigma o trayectoria tecnológica. 16
- I.2.3.1.2. tecnologías de base y red de tecnologías. 20
- I.2.3.2. Dificultades para la constatación de las tesis Schumpeterianas. 21
- I.3. El cambio tecnológico en México: algunas reflexiones. 23
- I.4. Aproximaciones metodológicas para evaluar la prospectiva biotecnológica. . 25
- I.4.1. Aproximación cuantitativa. 26
- I.4.2. Aproximación cualitativa: un modelo de contribución tecnológica. 26
- I.5. Propuesta metodológica. 27
- I.5.1. Estimación cualitativa del empleo y el mercado del café. 28

II.	Tendencias de la agrobiotecnología en los noventa.	30
II.1.	Bio-Revolución: la biotecnología.	30
II.1.1.	Antecedentes y expectativas.	32
II.1.2.	Origen de la biotecnología.	35
II.2.	Biotecnología y agronegocio.	39
II.2.1.	Agricultura y agronegocio.	39
II.2.2.	Investigación y desarrollo (I&D) biotecnológico.	46
II.2.2.1.	Principales tendencias en investigación y aplicación de la biotecnología agrícola por el agronegocio.	50
II.3.	Concentración empresarial.	54
II.4.	El comercio agrobiotecnológico.	60
II.4.1.	Derechos de la propiedad intelectual.	69
II.5.	Redes agrobiotecnológicas y ventajas monopólicas.	69
II.6.	El agronegocio en los países subdesarrollados.	73
II.6.1.	Transferencia de la producción.	75
II.6.2.	Sobreproducción	76
II.6.3.	Sustitución de productos.	77
II.7.	La agroindustria biotecnológica en América Latina.	79
II.7.1.	La agroindustria biotecnológica en México.	82
II.7.1.1.	Principales políticas mexicanas en biotecnología.	91
III.	Tecnología aplicada a la caficultura.	95
III.1.	Antecedentes.	95
III.2.	Fitomejoramiento.	96
III.3.	Biotécnicas en café.	98
III.3.1.	Genética celular (cultivo de tejidos).	99
III.3.2.	Bilología molecular (ingeniería genética celular).	99
III.4.	Café biosintético y artificial.	101
III.5.	Café biotecnológico y los avances más recientes.	103
III.6.	Biotecnología y café en México.	107
III.6.1.	Proyectos de la cadena biotecnológica en café.	112

III.7.	Café biotecnológico y sus probables efectos.	115
IV.	Crisis del comercio internacional del café.	119
IV.1.	Consideraciones generales.	119
IV.1.1.	Características del café.	124
IV.2.	Origen y difusión del café.	125
IV.2.1.	Cómo se propaga la bebida del café.	126
IV.2.2.	De Europa al continente americano.	127
IV.2.3.	Importancia económica y social de la cafecultura.	129
IV.3.	Regulación del mercado internacional del café.	131
IV.3.1.	El mercado internacional del café bajo los convenios.	133
IV.4.	Liberalización y crisis del mercado.	139
IV.4.1.	La APPC y el difícil control de la oferta.	142
IV.5.	Balance del mercado mundial del café.	145
IV.5.1.	Situación de la oferta.	147
IV.5.2.	Estado actual del consumo: la demanda.	152
IV.5.2.1.	Principales países consumidores.	153
IV.5.2.2.	Perspectivas de expansión de la demanda.	160
IV.5.3.	Comportamiento de los precios.	163
IV.6.	Control oligopólico del mercado mundial del café.	169
IV.6.1.	Las bolsas de cotización del café (Nueva York y Londres).	169
IV.6.2.	Los <i>brokers</i>	171
IV.6.3.	Empresas transnacionales (ET): tostadores y solubilizadores.	172
IV.6.3.1.	Las ET y el café descafeinado.	176
V.	La caficultura en México.	178
V.1.	Antecedentes e importancia económica y social.	178
V.2.	La organización productiva del café.	183
V.2.1.	El Estado como agente productivo.	183
V.2.2.	Financiamiento.	186
V.2.3.	Acceso a la tierra	189

V.2.4. Tecnología e insumos.	190
V.2.5. Los servicios sociales.	193
V.3. Producción de café: la fase agrícola.	194
V.3.1. El cultivo.	194
V.3.1.1. Superficie, producción y rendimientos.	196
V.3.1.2. Concentración de la actividad agrícola cafetalera.	202
V.3.1.3. Empleo y salarios.	203
V.3.1.4. Costos de producción e ingresos por hectárea.	205
V.4. El cultivo de café: la fase agroindustrial.	207
V.4.1. Agroindustrialización del café.	208
V.4.1.1. Beneficiado húmedo y seco.	208
V.4.2. El mercado nacional, comercialización e ingresos.	210
V.4.2.1. Estructura del mercado nacional.	210
V.4.2.2. El consumo interno y sus características.	211
V.4.2.3. Comercialización.	213
V.4.2.4. Precios e ingresos.	219
V.4.3. Exportación.	223
V.4.4. Café orgánico.	227
V.5. Industrialización del café.	229
V.5.1. La torrefacción del café.	229
V.5.2. Molienda.	230
V.5.3. Solubilización del café.	230
V.5.3.1. Producción de café soluble.	231
V.5.4. Abasto y concentración de la industria del café.	234
V.5.4.1. Sucedáneos de café.	237
V.6. Café y TLCAN.	237
V.6.1. Penetración de capitales y productos.	238
V.6.2. ¿Cuáles son las perspectivas?.	239
VI Ciertos impactos de la biotecnología sobre el empleo y el mercado en la caficultura Mexicana.	242



VI.1. Antecedentes.	242
VI.2. Algunas consideraciones para el análisis.	243
VI.3. Innovación biotecnológica en café: algunas reflexiones.	247
VI.4. Impactos de la biotecnología en el empleo y el mercado del café.	253
VI.4.1. Estimaciones cuantitativas del empleo.	253
VI.4.1.1. Los supuestos subyacentes del estudio.	255
VI.4.2. Estimaciones del empleo y el comercio en la caficultura.	258
VI.4.2.1. Metodología.	258
VI.4.3. Construcción de escenarios.	259
VI.4.3.1. Escenario A.	261
VI.4.3.2. Escenario B.	266
VI.5. Algunas consideraciones sobre el estudio.	270
Reflexiones finales a manera de conclusiones.	274

Fuentes de Información

Bibliográficas.	I
Documentales.	VII
Hemerográficas.	X
Virtuales.	XI

Índice de cuadros

Capítulo II

Cuadro 1. Producción global y proyecciones de crecimiento de algunos cultivos alimenticios.	40
Cuadro 2. Compañías comprometidas en investigación y desarrollo I&D	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Año fiscal 1991-1992).	48
Cuadro 3. Gastos en I&D del sector empresarial (GBID) y del sector público y universitario (GBID+GBIDS) en % del PIB por país, 1998.	49
Cuadro 4. Concentración de empresas biotecnológicas y sus principales rubros.	58
Cuadro 5. Adquisiciones, fusiones y alianzas de empresas transnacionales. 1997-1999.	60
Cuadro 6. Valor estimado del mercado mundial en los principales productos derivados de la biotecnología (billones de dólares).	62
Cuadro 7. Bioingeniería agrícola y efecto de desplazamiento (Millones de dólares).	63
Cuadro 8. Desarrollo de áreas GM por países.	65
Cuadro 9. Compañías agrobiotecnológicas en América Latina en 1989.	80
Cuadro 10. Actividades de I&D en América Latina y El Caribe, 1978-1987.	81

Capítulo IV

Cuadro 1. Oferta mundial de café (Miles de sacos de 60 kgs.).	148
Cuadro 2. Café verde: producción total de los principales países exportadores.	149
Cuadro 3. Café: volumen y valor de las exportaciones de todas las calidades a todos los destinos y por grupos de café. Años de 1996/97 a 2001/02	151
Cuadro 4. Demanda mundial de café en todas sus formas.	154
Cuadro 5. Principales miembros de la OIC, demandantes de café en todas sus formas.	156
Cuadro 6. Consumo mundial de café en todas sus formas. Principales países importadores y productores.	157
Cuadro 7. Consumo per cápita de café en los principales países importadores.	158
Cuadro 8. Consumo per cápita de café en los principales países productores.	159
Cuadro 9. Indicador de precios compuestos de OIC (promedio anual de café) Promedios de la 2ª y 3ª posición en el mercado de Nueva York y Londres Ciclos productivos 1996/97 a 2001/02.	166
Cuadro 10. Promedio de precios en ventas al por menor de café tostado en países Importadores. En términos corrientes. De 1996/97 a 2000/01.	167

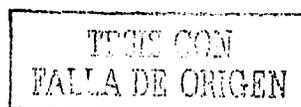
Cuadro 11. Principales empresas importadoras de café verde (brokers) e industrias transnacionales que controlan el 90% de la actividad del café.	173
Cuadro 12. Ventas de café por los fabricantes.	176

Capítulo V

Cuadro 1. Participación de los principales productores de café verde.	180
Cuadro 2. Valor de las exportaciones de los principales productos agropecuarios en México.	181
Cuadro 3. Participación del café en el Producto Interno Bruto de México.	182
Cuadro 4. Participación del café en la Balanza Comercial.	182
Cuadro 5. México: distribución de productores por extensión de superficie.	192
Cuadro 6. Presencia de variedades en las plantaciones, 1997.	198
Cuadro 7. México: Producción y tasas de crecimiento de café verde en los principales estados productores.	198
Cuadro 8. México: Rendimiento de café verde en los principales estados productores Años de cosecha 1989/90-1996/97.	199
Cuadro 9. Evolución reciente del café en México de 1988/89-2000/2001.	199
Cuadro 10. Tenencia de la tierra cafetalera por número de productores y superficie. Años de 1989 y 1992.	202
Cuadro 11. México: Distribución de la superficie por tamaño del predio.	203
Cuadro 12. México: costos de producción, ciclo 1999/2000.	207
Cuadro 13. México: consumo interno de café nacional e importado.	217
Cuadro 14. México: importación de café proveniente de Estados Unidos.	217
Cuadro 15. México: exportaciones de café verde desglosado por país de destino.	226
Cuadro 16. México: exportación de café otros suaves y orgánico.	228
Cuadro 17. México: variación del INPC de café soluble.	232

Capítulo VI

Cuadro 1. Comportamiento de las principales variables del café en México:



Producción, exportación y consumo interno. De 1989 a 2000.	258
Cuadro 2. Ocupación total remunerada en el sistema café.	260

Indice de tablas

Capítulo II

Tabla 1. Tiempo de aplicación de dos categorías esenciales de biotecnologías para seleccionar bienes y el valor de las exportaciones afectadas de los países subdesarrollados.	44
Tabla 2. Especies transformadas por ingeniería genética, 1992.	52
Tabla 3. Empresas Transnacionales (ET) líderes en el agronegocio.	56
Tabla 4. Aplicaciones anticipadas de la biotecnología en la agricultura por ETB (productos seleccionados).	64
Tabla 5. Aprobación de cultivos GM en E.U. y la CE.	67
Tabla 6. Características de la Revolución Verde y la Biorrevolución.	74
Tabla 7. Empresas biotecnológicas mexicanas en proyectos agrícolas de 1987-88.	88
Tabla 8. Investigación mexicana en plaguicidas en los 1990's.	90

Capítulo III

Tabla 1. Técnicas y bienes producidos en el café.	97
Tabla 2. Soluciones biotecnológicas potenciales para el café.	104

Capítulo VI

Tabla 1. Escenarios y supuestos para la producción de café 1995-2010.	261
Tabla 2. Escenarios A: Café.	265
Tabla 3. Escenarios B: Café.	269

Indice de Gráficas

Capítulo IV

Gráfica 1. Balance mundial del café.	146
Gráfica 2. Café: precios en el mercado de Nueva York.	146
Gráfica 3. Principales países productores de café.	148
Gráfica 4. Café: volumen de las exportaciones de todas las calidades a todos los destinos y por grupo de café. Años 1996/97 a 2001/2002.	151
Gráfica 5. Producción y consumo mundial de café.	152

Capítulo V

Gráfica 1. México: regiones productoras de café, 1999-2000.	193
Gráfica 2. México. distribución de la superficie cafetalera.	196
Gráfica 3. México: generación de divisas por exportación de café, 1989-2001. . .	224
Gráfica 4. México: principales mercados de exportación de café, 1999.	227

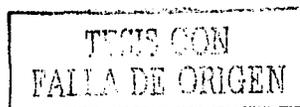
Indice de figuras

Capítulo II

Figura 1. Gradiente de las biotecnologías.	38
--	----

Capítulo III

Figura 1. Café biotecnológico.	116
--	-----



Capítulo V

Figura 1. Beneficio e industrialización del café en México.	209
Figura 2. Consumo final.	213
Figura 3. El sistema agroindustrial de café en México.	233
Figura 4. Esquema del proceso de industrialización del café soluble.	234

Anexo

Capítulo IV

Cuadro 1. Café. Oferta y distribución mundial por países líderes, de 1995/96 a 2000/2001.	I
Cuadro 2. Exportación de los principales países miembros de la OIC a todos los destinos. Cosecha de los años a 1998/99, por tipos de café verde.	II
Cuadro 3. Principales miembros de OIC, demandantes de café en todas sus formas. .	III
Cuadro 4. Importaciones de cafés por tipo y origen, octubre-septiembre 1997/98-1999/2000.	IV
Cuadro 5. Precios promedios anuales de café verde en la bolsa de Nueva York, 1981-2001.	V
Cuadro 6. Promedio anual de los precios de café tostado y soluble.	VI
Cuadro 7. Ingresos de las ventas de café y puesto que ocupan en el sector de café tostado y molido, 1976-1984.	VII
Cuadro 8. De café en México. Ciclos 1987/88-1999/2000.	VIII
Cuadro 9. México: comparativo de censos cafetaleros por productores.	IX
Cuadro 10. Café en México de 1980 a 1992 (1980=100).	X
Cuadro 11. México: ingreso de los productores según el grado de integración en la cadena productiva para 1991 (a precios de 1990).	XI

Cuadro 12. Participación de México en las exportaciones mundiales de <i>otros suaves</i> (en miles de sacos y porcentajes).	XII
Cuadro 13. México: y variación porcentual de café soluble, 1992-1995.	XII
Cuadro 14. México: volumen y valor de las exportaciones de café por clase, 1995/96-1997/98.	XIII

Introducción

La presente investigación comprende el análisis de las tendencias recientes de la biotecnología aplicada al sistema café y sus posibles impactos en el comercio y el empleo generado por la caficultura mexicana.

La pertinencia de este estudio hecha sus raíces desde la década de los ochenta, cuando el reordenamiento económico neoliberal, sustentado en los principios de competencia y mercado libre, comenzó a despejar los fenómenos de reestructuración en la división internacional del trabajo (DIT), determinados por el desarrollo de nuevos paradigmas científico tecnológicos utilizados por el capital para contrarrestar la caída de la tasa de ganancia.

Estos fenómenos han traído consigo el desmoronamiento de la agricultura tradicional, mientras que la surgida por la revolución verde transita por caminos agrestes y desconocidos. Así, el mercado internacional del café cuya sempiterna sobreoferta, expuesta al manoseo abusivo de la intermediación, ha sufrido continuas y prolongadas caídas de sus precios hasta la ignominia, más allá de los límites en que deja de ser rentable para los productores directos. Paralelamente a estos fenómenos han surgido diversos avances tecnológicos basados en biotécnicas relacionadas con la producción y procesamiento del café.

La biotecnología está revolucionando las formas de producir alimentos y medicamentos; productos agropecuarios y bioquímicos, así como diferentes combinaciones transgénicas entre vegetales, e incluso entre éstos y animales. Estas posibilidades y otras como la preservación del medio ambiente y el desarrollo de una agricultura sustentable, permiten considerar su impacto potencial en los nuevos procesos económicos, cuyos resultados probables causarán desórdenes en el mercado mundial en el mediano plazo.

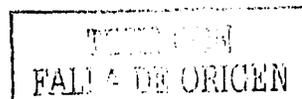
Una más de las razones, es la consideración en los efectos que están generando varios productos agrícolas transformados biogenéticamente, tales como semillas, fertilizantes, maíz y tomate transgénico, etc. Estos nuevos procesos productivos, que tienen lugar en la esfera de la globalización económica, han incidido en el mercado de trabajo y el comercio.

En torno a estos nuevos productos biotecnológicos están como ejemplo: la obtención de edulcorantes obtenidos del maíz y la floricultura por encargo. Los edulcorantes han destruido prácticamente la agroindustria azucarera tradicional, como lo previeron para el caso de México Arroyo y Arias (1986). En cuanto a la floricultura mexicana, Massieu (1995) analizó los cambios en la flexibilización de la mano de obra y su baratura que hacen más rentable la producción.

Ante la velocidad en que se suceden las innovaciones tecnológicas y las formas expeditas del manejo financiero en la economía globalizada, que afectan la clara y rápida comprensión de los nuevos fenómenos económicos y sociales, el presente estudio pretende determinar los posibles efectos de la biotecnología aplicada a la caficultura mexicana. Aún cuando los nuevos procesos y productos generados por la aplicación de biotécnicas en café todavía se encuentran en su fase experimental.

Sin embargo, los biotecnólogos a cargo de distintos proyectos en café aseguran que en menos de una década saldrán de los laboratorios un porcentaje considerable de nuevos procesos y productos modificados genéticamente. Esto permitirá la especulación comercial del agronegocio que a la fecha concentra el desarrollo de las nuevas tecnologías, ensanchando la brecha económica y social entre los países pobres caficultores como México y los países importadores e industrializados.

El carácter prospectivo que plantea esta investigación parte de la premisa que señala que la teoría se ha convertido en rémora de la economía real. Esto no descarta los análisis que tratan de interpretar dichos fenómenos a la luz de diferentes enfoques analíticos. Lo que sucede es que no hay una línea de pensamiento sólida que explique la problemática arriba señalada y presente alternativas, debido a que



los intereses son variados y por lo tanto también los enfoques analíticos.

Objetivos

Bajo estas consideraciones y con la finalidad de anticiparse a las repercusiones que sufrirá la caficultura nacional generadora de divisas y empleo, el presente estudio se plantea los siguientes objetivos:

* Se realizará un análisis prospectivo sobre los impactos económicos y sociales de la caficultura mexicana como consecuencia de la aplicación biotecnológica en café.

* Se analizará la situación actual de la biotecnología y la generación de cafés biotecnológicos. Este análisis está orientado al conocimiento de los efectos económicos en la bioagricultura y las probables tendencias del comercio internacional del café, debidas a la innovación biotecnológica.

* Se realizará un análisis detallado del comercio internacional del café y de la caficultura mexicana a fin de detectar los fenómenos que se hallan en la raíz de la actual crisis del mercado cafetalero, situación que se agudizará con la generación y aplicación de biotécnicas en el sistema café. Tal es el caso, por ejemplo, de la micropropagación de cafetos que están utilizando las compañías Nestlé y DNA Plant en combinación con caficultores de Singapur y Brasil respectivamente.

* Con la finalidad de ubicar los distintos procesos que recorre la caficultura dentro de la economía nacional e internacional, se utilizará el enfoque metodológico centrado en el concepto operatorio de *sistema o cadena agroindustrial*, entendida como las distintas fases, etapas o eslabones que van desde la producción, distribución, comercialización y consumo de un producto determinado como es el café. Esta metodología permite analizar las posibles transformaciones de la caficultura causados por la crisis de sobreproducción y los posibles efectos de la aplicación biotecnológica al sistema café.

* Considerar en qué forma repercutirá la innovación biotecnológica en café por parte de las empresas transnacionales (ET) sobre la actividad cafetalera en México. En este sentido, y con base en el diagnóstico de la biotecnología y el sistema café, así como la revisión de los planteamientos teóricos y metodológicos que abordan el cambio tecnológico, se establecerá un modelo prospectivo que permita medir ex-ante los impactos de la innovación tecnológica en la esfera del comercio internacional, cuyas variables más importantes son la producción, exportación, consumo y empleo

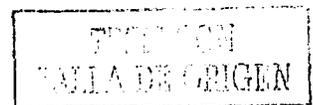
Hipótesis

Para conocer en forma prospectiva los impactos en la cafecultura mexicana debido al cambio tecnológico en un plazo aproximado de cinco años, se planteó un conjunto de hipótesis concatenadas que guiaron el presente estudio y que recorren varios planteamientos teóricos contemporáneos expuestos en el primer capítulo.

1. El desarrollo de biotécnicas aplicadas a la caficultura surge en forma paralela a la crisis mundial del café, y está dirigida por grandes ET que pretenden mayor competitividad en el comercio internacional como correlato de la recomposición de la tasa de ganancia del capital.

2. Se presume que el inminente agronegocio de las ET en cafés biotecnológicos de los países importadores de café, probablemente en cinco años abrirán al mercado paquetes biotecnológicos estrechamente vinculados a la agroquímica, propia de la *revolución verde*, con la ingeniería genética de la tercera revolución científico tecnológica (RCT) o *biorrevolución* y plantas genéticamente modificadas (PGM) o *plantas transgénicas*, como actualmente ocurre con otros productos biotecnológicos en semillas, fertilizantes, insecticidas, algodón, canola, trigo, maíz, frijol, etc.

3. El mercado de productos transgénicos y paquetes biotecnológicos para la caficultura serán operados bajo la iniciativa de las ET como Nestlé, DNA Plant Technology, General Foods, DuPont, ForBio Tropical Plants, etc. Al vincularse a los



empresarios de la transformación del café en México, manipularán el mercado y deprimirán los precios del café natural sin mayor control por parte del Estado.

4. La acción conjugada entre los precios bajos del café natural y la concentración de los nuevos productos biotecnológicos por parte de las ET, afectará el mercado mundial del café natural –arábica lavado- que produce y exporta México.

5. Los procesos actuales de concentración de la actividad cafetalera debido a la desregulación nacional e internacional se agudizarán con la introducción no diferenciada de cafés transgénicos y/o de paquetes *biotecnológicos* en plantas, fertilizantes, insecticidas, etc.

6. Estos fenómenos traerán consigo la quiebra total de los productores menos capitalizados, quienes no podrán afrontar la caída de los precios por debajo de sus costos de producción, y sin capacidad para establecer los cambios tecnológicos de carácter competitivo, abandonarán dicha actividad. Esto se traducirá en el **derrumbe del comercio tradicional del café y el desempleo abierto en el sistema cafetalero nacional**, cuyas consecuencias fatales serán la desaparición de la actividad agrícola con lo cual se agudizará la pobreza del campo y la ciudad.

Variables

Las variables que integran estas hipótesis corresponden a los elementos analíticos fundamentales para determinar los posibles impactos de la biotecnología en la cafecultura como son: **concentración biotecnológica y competitividad; innovación tecnológica, concentración productiva y comercial, y desempleo**. Se ha considerado que los determinantes de los impactos de la innovación biotecnológica son la concentración (económica, tecnológica y comercial) que determina la competitividad medida por los costos relativos entre cafés naturales y biotecnológicos generando caída de la competitividad en el comercio internacional del café y por lo tanto desempleo en los países cafecultores subdesarrollados.

Concentración biotecnológica y competitividad

La concentración de las nuevas tecnologías genera una serie de efectos que abarcan desde el productor hasta el consumidor. El desarrollo de la biotecnología está concentrado en pocas empresas transnacionales (ET), ubicadas en los países altamente industrializados, las cuales mantienen en secreto los avances de la ciencia y la tecnología, con lo cual determinan el costo de los paquetes tecnológicos que se tornan a veces inaccesibles para los productores directos en los países menos desarrollados. Esto genera una competencia desventajosa y capitaliza las rentas tecnológicas a favor de las ET, quienes mediante la formación y control de precios anulan la nivelación efectiva de las tasas de ganancia.

La concentración biotecnológica afecta la competitividad que podrían desarrollar los caficultores toda vez que el acceso a ellas estará mediado por sus costos, el tiempo para su innovación y la posibilidad de ofrecer un producto más competitivo por su calidad y productividad, lo que traerá consigo desequilibrios entre producción y exportación, hasta que la demanda de los países consumidores desarrollados se torne completamente hacia los nuevos cafés biotecnológicos, sustitutos de los naturales y esto traiga consigo la desaparición del mercado internacional, incidiendo en cambios en los patrones de mercado debido a los procesos de oligopolización y/o monopolización de tal actividad. Esto ocurrirá mucho antes de que los centros o institutos de investigación mexicanos hayan logrado desarrollar biotécnicas *ad hoc* con las necesidades de la caficultura nacional u obtener nuevos productos para ofrecer en el mercado internacional, o al menos acceder a niveles similares de competencia con otros productores y comercializadores de café.

Innovación biotecnológica, concentración y empleo

La caficultura nacional ha enfrentado los procesos de desregulación nacional e internacional, así como nuevas políticas para el campo basadas en los acuerdos del

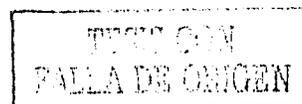
Tratado de Libre Comercio con América del Norte(TLCAN) que han convertido a los factores de la producción en entidades susceptibles de privatización como es la tierra y las actividades financieras. Con la privatización de la banca subieron las tasas de interés cayendo los créditos a las actividades del campo. Esto ha generado el abandono de la cafecultura tradicional ocasionando nuevos procesos de concentración de la actividad y, creciendo con ello la inversión extranjera en el acopio y comercialización del grano. Allí están los casos de Cafés California y Becafisa. El resultado de estas políticas ha sido la concentración de la producción y una tendencia a la desaparición del sector social que salvo algunas organizaciones integradas por ejidatarios y pequeños propietarios, perviven con escasas o nulas ganancias debido a programas gubernamentales de ayuda como Sedesol o Procampo.

La aplicación de la nueva tecnología requiere en todo momento de mayores inversiones, que no siempre están disponibles debido a los altos costos del dinero por parte de la banca extranjera y lo que queda de la nacional. En otros cultivos se ha tenido que recurrir al endeudamiento con el exterior o en el mejor de los casos a aceptar la inversión de empresas transnacionales compartiendo riesgos con ellas y logrando acceder a la nueva tecnología que les permita mayor competitividad en el mercado internacional.

Desempleo abierto

La actividad cafetalera requiere del uso intensivo de mano de obra especialmente en épocas de cosecha. Esta mano de obra es poco especializada y mal remunerada. Los caficultores, principalmente del sector privado, mantienen niveles de explotación que repercute en mejores dividendos.

La modernización tecnológica aplicada aún no se ha hecho extensiva al campo de la biotecnología. Aunque existe un aumento en la composición orgánica del capital a partir de su desregulación. Los caficultores más capitalizados han invertido en maquinaria y mejoramiento genético tradicional, aunque están en ciernes algunos



proyectos biotecnológicos como micropropagación y variación somoclonal del café y cafés transgénico para aumentar la calidad del grano. O sea que, como señala Marx, una alta composición orgánica está determinada por las aplicaciones de nuevas tecnologías en la actividad cafetalera, y aún sin menoscabo de la cantidad utilizada de manos de obra, lo que el modelo marxista denomina como capital variable. Así, la nueva maquinaria y las manipulaciones genéticas constituirán el capital constante, fijo y circulante que tiende a crecer en forma relativa respecto al costo del capital variable, o sea los salarios pagados a la mano de obra.

Determinar si este incremento en la composición orgánica de capital en la caficultura es generador de empleo o desempleo *per se*, será motivo de una ulterior investigación. Lo que aquí se presume es que el empleo ha disminuido, según las cifras que se verifican empíricamente en el capítulo VI.

Es probable que a una difusión mayor de la innovación biotecnológica, el capital variable tenderá a descender tanto en cifras relativas como absolutas. Sin embargo, es menester señalar que los productores de café, los que sobreviven, luchan por lograr altas productividades del grano con mejores signos de calidad que les permita mejorar su competitividad. En esta carrera, el costo de la mano de obra, a niveles de subsistencia o de infrasubsistencia¹ con relación a su productividad obtenida por la innovación tecnológica, es preponderante para aumentar las tasas de ganancia.

Sin embargo, la caída del precio internacional del café está descapitalizando a los productores menos competitivos, en su mayoría del sector social, mismos que están siendo lanzados fuera del mercado concentrando la producción y originado a su vez desempleo, migración y pobreza.

La investigación correspondiente a la verificación teórico empírica se centró en los problemas de mercado y el empleo implicados en el uso de biotécnicas en café, toda

¹ Productores de subsistencia son aquellos cuyo potencial productivo de su unidad económica es suficiente para su alimentación pero insuficiente para generar un fondo de reposición, mientras que las unidades económicas de

vez que los datos obtenidos para ciertas variables: producción, exportación, consumo y empleo, así lo permitieron. Y porque se consideró el estado que guarda actualmente la agricultura de UVM, todavía en los laboratorios. Por lo tanto, el presente estudio se concretó a elaborar un análisis cualitativo basado en la conformación de escenarios posibles en cuanto al empleo y el mercado mexicano del café.

Desde luego que hay conciencia sobre las pretensiones con que se inició el proyecto de tesis al tratar de relacionar los datos empíricos respecto a los costos relativos del café biotecnológico y el café natural. Punto fundamental para dilucidar algunos comportamientos futuros del mercado internacional del café y sus efectos en la caficultura nacional. Sin embargo, por carencia de datos sistematizados y confiables en la integración de series de más de treinta años no se pudo construir un modelo de costo beneficio que incluyera en los costos relativos el de algún sustituto biotecnológico, toda vez que la manipulación genética del café está por venir, tales como los cafetos reproducidos por micropropagación para la renovación de cafetales o el de cierto fungicidas biológicos resistentes a la roya y otras enfermedades del cafeto que empiezan a aplicarse en la caficultura mexicana.

Con el análisis de estas variables se pretende diagnosticar las posibles transformaciones de la caficultura causadas por la crisis de sobreproducción y la aparición reciente de la aplicación biotecnológica en su producción y procesamiento. Por lo tanto, la estructura de esta investigación aparece de la siguiente manera:

El **Capítulo I**, es una revisión teórica de los ciclos económicos largos y el cambio tecnológico. La biotecnología, como variable que explica la crisis y la salida de ella, toda vez que el sistema capitalista atraviesa problemas de acumulación de capital debido a la caída de la tasa de ganancia. Cómo la biotecnología forma parte de trayectorias y redes tecnológicas que inciden en los problemas económicos reestructurando los procesos productivos y generando nuevos productos para el mercado mundial.

En el **Capítulo II**, se revisan las tendencias recientes en el desarrollo biotecnológico. Se puntualiza el control que las empresas transnacionales ejercen sobre las nuevas biotécnicas y el mercado mundial de éstas.

El **Capítulo III**, aborda el desarrollo y aplicación de los métodos biotecnológicos aplicados al mejoramiento y regeneración del café, en el plano mundial y nacional.

El **Capítulo IV**, presenta un panorama del comercio internacional del café y su actual crisis cuyos resultados son una inconcebible sobreoferta mundial del grano u una terca caída de los precios que no permite tasas de retorno a los caficultores.

El **Capítulo V**, trata de caracterizar la situación del sistema café en México. Analiza en forma sucesiva sus fases productivas: cultivo, fase agrícola, agroindustrial, procesamiento industrial, consumo, empleo, tipos de tenencia de la tierra, concentración de la producción, acopio, financiamiento, abasto, comercialización e ingresos de los diversos sectores productivos. El papel actual del Estado en cuanto a las políticas económicas de asistencia técnica, créditos y participación en el campo tecnológico.

En el proceso productivo del café se diferencian cuatro fases o etapas, a saber: la organización de medios y servicios previos a la producción, la fase agrícola, la transformación agroindustrial, el procesamiento industrial. El cuarto eslabón es el consumo final del producto. A estas cuatro fases se agregan ciertos servicios que intervienen a lo largo del proceso de producción y consumo: transporte, financiamiento y comercialización. No se descuidará el examen de la forma en que se entretelen las relaciones sociales entre los diversos agentes participantes en el sistema, la acumulación y distribución del excedente; y lo que interesa particularmente a esta investigación, diagnosticar las condiciones socioeconómicas que guardan los caficultores dentro de la estructura productiva e industrial, con la finalidad de determinar los impactos dentro del sistema por probables aplicaciones

de la biotecnología en la caficultura y su influencia sobre el empleo.

Este diagnóstico no pretende ser exhaustivo sino, más bien, aclarar los efectos de la crisis del mercado nacional en su vinculación con el mercado mundial del café, para comprender la problemática del sector y sus perspectivas.

El **Capítulo VI**, Trata de los impactos de la biotecnología en el café, contrastando los planteamientos teóricos con los datos empíricos mediante un análisis de escenarios probables, cuyos relatos relevantes y alternativos mostrarán cómo puede evolucionar en un futuro cercano la caficultura mexicana en correlato con una variable tecnológica. El análisis prospectivo realizado es de carácter especulativo y retador, aunque ciertamente razonado y delimitado por la información y análisis vertidos en los capítulos que le precedieron.

Al final aparecen las **conclusiones**, donde se pretende, en forma sintética, ubicar la situación de la caficultura mexicana en el contexto del mercado internacional de cara a los procesos de desarrollo y control de la biotecnología aplicada al café. Estableciendo cuáles pueden ser las posibles repercusiones sobre el cultivo y su procesamiento, el consumo, la balanza comercial y el empleo. Con el propósito de advertir los problemas, en el corto plazo, de la caficultura mexicana y por ende de la economía nacional en el contexto de la crisis económica y del cambio tecnológico.

TIENE CON
FALLA DE ORIGEN

I. Cambio tecnológico y efectos socioeconómicos: aproximaciones teóricas y metodológicas para el análisis prospectivo.

El análisis prospectivo efectuado mediante la construcción de escenarios, parte de las hipótesis planteadas sobre la caída del mercado y del empleo en México. Estos desplomes tienen como correlato el avance tecnológico, la concentración de la producción y el mercado.

Por lo tanto, el estudio inicia con la revisión de los planteamientos teóricos y metodológicos que abordan desde distintas ópticas los problemas básicos de esta investigación. De allí la necesidad de analizar los principales enfoques teóricos respecto al cambio tecnológico y el caso de la biotecnología aplicada a la agricultura sin asumir ninguna teoría en particular. Posteriormente, se presentan los modelos relativos a las innovaciones tecnológicas en la agricultura y los que tratan de medir sus efectos. Finalmente, se establece la propuesta metodológica a partir de la construcción de escenarios previsibles para la determinación de los impactos socioeconómicos en el sistema café debidos a la innovación biotecnológica.

I.1. Innovación tecnológica en café y posibles efectos en el mercado y el empleo de la caficultura mexicana

El desarrollo tecnológico incide en los fenómenos cíclicos de la crisis del capitalismo, en cuyo seno se gesta la innovación y difusión tecnológica, condición *sine qua non* de su propia crisis y de la salida de ésta al recomponerse la tasa de ganancia.

En los proyectos de desarrollo del café, basados en biotécnicas y llevados a cabo por grandes empresas trasnacionales (ET) subyacen dos interrogantes: ¿Con qué rapidez y a qué precio aparecerán estas nuevas técnicas en el mercado mundial?

Estas cuestiones se plantean toda vez que la dirección que tomen estos fenómenos afectará el nivel del empleo y favorecerá los procesos de concentración del mercado en contra de las economías cafetaleras tradicionales como México.

Sin lugar a duda, el cambio tecnológico en café tendrá importantes efectos económicos y sociales: incrementos en la calidad del café y reducción de la jornada laboral, lo cual podría traducirse en el mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores. Sin embargo, este trabajo sólo pretende establecer el nivel del mercado y el empleo en la caficultura nacional en un futuro cercano. Este objetivo se plantea previo a un diagnóstico del sistema café y de los desarrollos recientes de la biotecnología aplicada al café.

Se entiende por innovación a todas aquellas actividades, a partir de la investigación básica hasta la invención, el desarrollo y la comercialización, que dan origen a un nuevo producto o medio de producción. La innovación tecnológica es aquella que realiza modificaciones de la información técnica y organizativa para mejorar el proceso productivo en términos de costos por unidad de producto en sus tres ámbitos: producto, procesos y organización (Teitel y Westphal, 1990).

Aquí no se hace ninguna distinción entre los sutiles pasos para lograr el cambio tecnológico, ni entre innovaciones de procesos e innovaciones de productos. Las innovaciones de procesos son avances técnicos que reducen el coste de fabricar productos existentes, mientras que las innovaciones de productos suponen el desarrollo de productos nuevos o perfeccionados y reducen el coste de satisfacer las necesidades existentes. Alternativamente, las primeras pueden definirse como desplazamientos hacia arriba de la función de producción y las segundas como la creación de nuevas funciones de producción.

Kamien y Schwartz (1989:10-11), señalan que el transcurso del avance técnico influye, en parte, en la estructura de mercado mediante la modificación de los

métodos de producción. El hecho de que nuevos fabricantes introduzcan nuevos productos a base de nuevos procesos productivos puede aumentar la competitividad en el mercado, pero el que una gran empresa desarrolle con frecuencia nuevos productos puede obligar a cerrar a empresas más pequeñas y desanimar la entrada de otras. La investigación empírica demuestra que una estructura de mercado intermedia, esto es, una que no es perfectamente competitiva ni perfectamente monopolista, es, por lo general, más propicia al avance técnico. La gran empresa y su poder de monopolio influyen en el aumento de la actividad inventiva hasta cierto punto, más que en proporción con el tamaño de la empresa, y después disminuye.

Las nuevas tecnologías correspondientes a la tercera Revolución Científico Tecnológica (RCT), para algunos sectores industriales y mercados finales, representan una forma de combatir la caída de la tasa de ganancia, trasladar el peso de la crisis a otras empresas, países y clases sociales, y de crear para todos ellos problemas particulares de ajuste y de mercado. Sin embargo, éstas no determinan la dirección del desarrollo económico y social de cada país, sino, más bien, son el resultado de la lucha entre las fuerzas sociales que logran eventualmente llegar a una nueva forma de regulación del orden económico y político.

Estos fenómenos de reestructuración económica vinculados al desarrollo e innovación de nuevas tecnologías, consideradas por las teorías evolucionistas del cambio tecnológico como generadores de las crisis cíclicas del sistema capitalista y, a su vez, condición *sine qua non* para superar el periodo de depresión a partir de la realización del capital. Por lo tanto, estas son el corolario de la crisis gestada en la producción y manifestada en la circulación.

La crisis de la tasa de ganancia producto de la lógica del capital conlleva al cambio tecnológico en aras de vencer las resistencias a la acumulación, pero esta potencia acrecentada del capital se entrapa en los límites determinados por el mercado.

El exceso y escasez de mercancías agrícolas en el comercio internacional ha generado disminuciones en los precios por debajo de sus costos de producción, como son los casos del café, el maíz, el cacao, frutas y hortalizas que repercuten en los términos del intercambio. Detrás de estos fenómenos se expresa la lucha entre el avance tecnológico *versus* la tendencia decreciente de la tasa de ganancia. Estas contradicciones que frenan los procesos de acumulación del capital, explican los distintos comportamientos del capital productivo en la agricultura determinados por la realización de las ventajas competitivas. (Sobre la evolución de las teorías del comercio internacional, véase a Vega, T.1993 y Sánchez, G. 1994).

I.2. El cambio tecnológico en ciertas concepciones teóricas

I.2.1. El cambio tecnológico como variable exógena

1.2.1.1. Los clásicos

Adam Smith (1937), reconoció el papel del avance tecnológico en el progreso económico e indicó cómo la división del trabajo produciría, como subproducto, mejoras en los métodos de producción, al hacerse cada trabajador más experto en su tarea. Aunque Smith identificó los dos ingredientes que hacen que el progreso técnico sea una actividad económica -a saber, se realiza para obtener un beneficio, como facilitar el trabajo, y requiere la inversión de dinero, del que sólo pueden disponer los dueños de los medios de producción- no los reunió en una teoría del desarrollo tecnológico como un proceso económico deliberado. Desde luego que esta visión está relacionada con el nivel del desarrollo económico de su época.

David Ricardo, al considerar la teoría de la población de Robert Malthus para analizar la renta diferencial del suelo, determinó la ley de los rendimientos

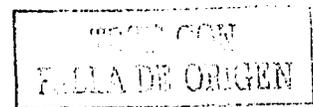
decrecientes. Al establecer las dosis de capital trabajo sin considerar la variable tecnológica, las distintas clases de tierra o las diferentes inversiones de capital en suelos de una misma clase sólo logran rendimientos decrecientes. Esto no le permitió a Ricardo ver en el cambio tecnológico la posibilidad de reducir los costos de la producción para ampliar el margen de ganancias, Sin embargo, tanto Ricardo como Malthus se interesaron por el efecto del avance técnico, especialmente en forma de maquinaria perfeccionada, en la sustitución de la mano de obra que podría permitir un aumento adicional de la productividad. La tecnología fue considerada como una variable exógena al sistema económico.

En la formulación ricardiana del estado estacionario, todas las variables económicas se mueven en la misma proporción sin considerar el progreso tecnológico por considerarlo sólo como creador de perturbaciones transitorias. De esta manera, la visión clásica entendió que la economía tiende al equilibrio en estado estacionario.

Stuart Mill, Marshall, Walras, Pareto y otros economistas neoclásicos reforzaron el concepto del estado estacionario suponiendo un conocimiento completo de los elementos que conforman la competencia perfecta. Esta visión desechó el avance tecnológico como un proceso continuo, pasando así por alto la posibilidad de generar los recursos económicos más allá del estado estacionario (Stigler, 1957).

1.2.1.2. La concepción neoclásica

En la síntesis neoclásica, los cambios en los niveles de producción logrados por el progreso técnico e incorporado por las actividades productivas a través de la maquinaria y los recursos humanos, se analizan a partir del concepto de función de producción. La función de producción encarna una tecnología, cuya generalidad es abstraer ciertas magnitudes técnicas y económicas que al hacerlo permite el análisis de una variedad de problemas económicos y la descripción de diversos tipos de cambio tecnológico.



Así, el progreso técnico se concibe como una diferencia no explicada entre el crecimiento del producto y aquella proporción de tal crecimiento imputable a los incrementos de capital y trabajo. Debida a factores técnicos exógenos y dependientes de factores no incorporables al modelo de la función de producción.

En otras palabras, el cambio tecnológico es entendido como la posibilidad de producir un mayor *output* con la misma cantidad de recursos previamente empleados, dando como resultado un bajo costo de producción por unidad, dependiendo de esto el incentivo para adoptar nuevas tecnologías donde los precios se ajusten y respondan a los cambios en la oferta y la demanda (Paterson y Hayami, 1977).

Por lo tanto, en el modelo neoclásico del equilibrio general, la innovación tecnológica, entendida como un desplazamiento hacia arriba de una función de producción, o bien de un nuevo producto, es decir una nueva dimensión en el espacio de bienes, presente sólo en los planteamientos de productividad marginal para llegar al punto de equilibrio y maximizar ganancias. Este planteamiento, al ubicar al capital y la cantidad producida como dato dado, no le otorga a la innovación tecnológica el carácter de un proceso en el tiempo, que puede afectar directamente el mayor incremento de ganancias y las productividades marginales (Kamien y Schwartz, 1989).

Así el concepto de innovación tecnológica significa poco, porque todos los productores conocen, sin costo alguno, las fronteras de la producción. La tecnología que se use será elegida de acuerdo con los precios relativos que existen en el equilibrio. En el mejor de los casos se puede interpretar como un método para obtener un aumento adicional de la productividad (Ominami, 1986:238-239). Como se ve, la teoría neoclásica no provee de una explicación económica para el progreso técnico al ser asumido éste como exógeno.

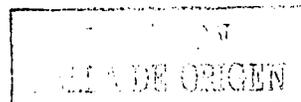
1.2.1.3. La concepción keynesiana

Para John M. Keynes (1951), la crisis del capitalismo de los años treinta lo llevó a plantear teóricamente la existencia de un desarrollo económico sin competencia perfecta de todos los mercados y, que para lograr el equilibrio general es necesaria la intervención del Estado, cuestionando así los presupuestos de la competencia perfecta y por lo tanto del equilibrio general que los neoclásicos habían desarrollado a partir de los planteamientos de Smith y Ricardo.

El concepto de eficacia marginal del capital que desarrolla Keynes como una de las variables independientes para determinar la demanda de bienes de inversión en su modelo, contiene implícitamente el aspecto tecnológico, definido como la relación entre el rendimiento probable de un bien de capital y su precio de oferta o reposición. La definición conceptual considera a los precios de los bienes de capital antes que el aumento de rendimientos por innovaciones tecnológicas. Si bien Keynes no elabora el concepto pensando en que la aplicación de la innovación tecnológica, puede afectar los rendimientos de capital a futuro. Es evidente que los precios de los bienes de capital dependen en buena medida de esta aplicación.

El precio de los bienes de capital como determinante esencial de los rendimientos esperados, resulta sugerente en el análisis de costos de producción en relación con las ganancias inducidas por la innovación tecnológica. De allí que la reducción de costos de producción, vía la innovación tecnológica, de la biotecnología que poseen las empresas transnacionales en el caso de la producción de café, resulta de gran importancia esta consideración que permitirá confrontar costos y productividades con los nuevos productos y procesos de la aplicación de la tecnología de punta en la caficultura dedicada al comercio internacional.

Investigaciones posteriores sobre la función de producción, como la hipótesis de la "incorporación" de los conocimientos técnicos a bienes de capital; la creación de



modelos con base en el progreso técnico como el de Robert Solow dentro de la corriente neoclásica. Este autor trata de reconceptualizar la innovación tecnológica a partir del análisis de la relación entre el cambio tecnológico y la función de demanda agregada; o sea lograr la distinción entre las variaciones de la producción de cada individuo, debidas al progreso técnico y las provocadas por cambios en la disponibilidad de capital *per cápita* bajo el supuesto de que los factores de la producción son remunerados en función de su producto marginal (Solow, 1957).

La función de producción se expresa así: $Q = f(K, L, t)$. Donde t , es la variable de tiempo, ésta aparece para introducir el cambio tecnológico. Si se considera un cambio tecnológico neutral, la función de producción adquiere la siguiente forma: $Q = A(t) f(K, L)$. Aquí, Y es el factor multiplicador $A(t)$ que mide el efecto acumulado de las modificaciones en el largo plazo. Se habla de modificaciones neutrales porque dejan invariables las tasas de sustitución, incrementando o reduciendo la producción obtenida mediante los acervos dados

Existen otros intentos por explicar el impacto del progreso técnico sobre la producción, mediante el empleo de la función de "posibilidad inventiva", que continúa considerando a la tasa de cambio tecnológico como una variable exógena. Aunque la introducción de la función del proceso inventiva posibilita los análisis teóricos de niveles óptimos de inversión en la investigación, pero no logran que la teoría de la función de producción sea más útil para formular las políticas correspondientes (Sagasti, 1981).

1.2.1.4. La concepción Kaleckiana y los precios de monopolio

Kalecki (1977), posterior a Keynes y con una versión teórica un tanto heterodoxo analiza las diferencias de costos entre empresas derivadas por la aplicación de la innovación tecnológica como uno de los determinantes del nivel de competitividad, el otro determinante es el costo de la mano de obra. Señala que las variaciones de los

precios a corto plazo se deben a cambios en el costo de producción y en la demanda tanto de los bienes agrícolas como industriales. Señala que la oferta de materias primas, a diferencia de las mercancías industriales, es inelástica, como el café. Esta situación ha empezado a revertirse por la aplicación biotecnológica; cuyo fenómeno es determinante para la innovación tecnológica en la producción de materias primas.

Kalecki argumenta que la competencia perfecta es incompatible con la elasticidad de la oferta y la estabilidad de los costos directos unitarios a partir del volumen de producción, considerado para la formación del precio de monopolio. Así que la biotecnología aplicada a la agricultura tiende a romper las rigideces de la oferta desarrollando un aumento de la producción sin mayores incrementos de los costos. Por lo tanto las grandes empresas poseedoras del avance biotecnológico pueden fijar precios superiores con lo cual crece el grado de monopolio, destruyendo así, por la vía de los precios de monopolio, al resto de las empresas.

Otro factor que incide a favor de las grandes empresas que poseen el *know how* tecnológico es la publicidad, o sea la variación de los gastos generales en relación con los costos de la inversión directa.

Si el monto de lo que Kalecki denomina costos generales aumenta con relación a los costos directos, las ganancias tienden a comprimirse, a menos que aumente la relación entre los ingresos brutos y los costos primos. Esta situación puede dar como resultado un acuerdo tácito entre las empresas para proteger las ganancias, elevando los precios en relación con los costos unitarios. Por lo tanto, para este autor, el factor decisivo en la formación de los precios son los costos directos formados principalmente por la aplicación de nueva tecnología. Por lo tanto la relación entre precios y costo directo estará influida por las modificaciones tecnológicas.

De acuerdo a los planteamientos de Kalecki, el aumento de los costos directos por la innovación tecnológica puede correr en forma paralela a los incrementos de los

ingresos brutos de la productividad del trabajo y de la tierra. Esto sucede cuando se monopoliza la aplicación de la biotecnología y/o está en manos de algunas empresas transnacionales la venta de material genético, generando rentas tecnológicas y afectando con estas ventajas a los productores que no cuentan con tales avances.

1.2.2. El progreso técnico como variable endógena: la concepción marxista

1.2.2.1. La escuela marxista

Karl Marx¹ concibió el progreso técnico como producto del devenir histórico. Consideró que la técnica es un momento esencial para el capital: mayor proporción tecnológica en la totalidad del capital es mayor masa de ganancia. La esencia de la ganancia en la competencia se juega en el nivel del capital productivo, por ello, el aspecto central del aumento de la productividad del trabajo es la tecnología.

La tecnología es lo que media entre el hombre y su relación con el mundo material exterior. Por lo tanto, la tecnología y los procesos económicos están estrechamente entrelazados, y se afectan mutuamente de múltiples maneras. Es así como Marx, señala Sagasti (1981:98), rechazó las visiones extremas: el determinismo tecnológico y el económico, influyendo este último en el ámbito de progreso técnico.

La visión marxista sobre el sistema económico, es la de una evolución continua. La interacción de la tecnología y la producción son dinámicas. Marx sostenía que los beneficios del capitalista, obtenidos mediante la explotación de la mano de obra, se invertían en bienes de equipo no sólo para compensar la depreciación o aumentar su cantidad, sino también para seguir el ritmo de su mejora continua. La competencia de otros capitalistas presionaba para estar al tanto de la tecnología más avanzada. En esta afirmación se vislumbra la teoría de la competencia mediante la innovación,

desarrollada posteriormente por un admirador y crítico de Marx:: Joseph Schumpeter, como se describirá más adelante.

Vista desde la perspectiva tecnológica, la paradoja central entre la socialización de la producción para extraer plusvalía y la propiedad privada de los medios de producción que permite la generación de utilidades y de allí la acumulación de capital, aceleran el desarrollo tecnológico a la vez que lo frenan. En consecuencia existe una tendencia a que el ritmo de la composición orgánica del capital supere la relación plusvalía y capital variable, disminuyendo así la tasa de ganancia.

Los esfuerzos por resolver estas dos tendencias contradictorias yacen en el centro de la relación entre el progreso tecnológico y el proceso de acumulación capitalista. Sobre esto, Marx consideraba que el aumento de la productividad se hace posible porque una cantidad menor de trabajo es capaz de poner en movimiento una cantidad mayor de medios de producción. Por lo tanto, la tendencia decreciente de los contenidos de valor afectan la tasa de ganancia en el largo plazo, como resultado de la acción de fuerzas opuestas en constante movimiento. Así, en la búsqueda incesante del incremento de utilidades, los capitalistas desencadenan un complejo de fuerzas y de mecanismos que resultan en disminuciones de la tasa de ganancia.

Una de las formas de suprimir estas contradicciones, sin alterar la naturaleza explotadora básica del capitalismo, ha sido demorar el ritmo del progreso técnico, limitando la introducción de innovaciones que reducirían drásticamente el valor del trabajo incorporado a la producción. Se considera que una de las formas de alcanzar este objetivo en el gradual desplazamiento de técnicas más avanzadas de los países industrializados a los que no lo son y que tienen varios más bajos como México, cuyo salario mínimo está por abajo de un dólar diario. Otras residen tanto en la promoción de técnicas intensivas en trabajo como en la producción rentable a pequeña escala, a través de altas composiciones orgánicas de capital y con una planta industrial

¹ El Capital-I; 10; t ½, p.382; MEW, XXIII, p. 333. Cfr. Manuscritos de 1861-1863, p.143

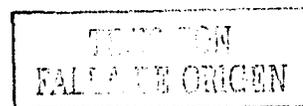
diversificada como la que actualmente corresponde a la tercera RCT, cuya tendencia es hacia una mayor automatización y flexibilización del trabajo.

El análisis del cambio tecnológico como una variable endógena pasa por señalar que la estructura productiva del sistema capitalista condiciona la lógica del desarrollo tecnológico. De allí que el progreso técnico debe examinarse al interior de las fuerzas sociales que condujeron a él, permitiendo su materialización y subsiguiente incorporación a las actividades productivas y sociales (Sagasti, Op cit. 106-109).

El progreso científico y tecnológico altera constantemente las características del sistema productivo, de ahí que el surgimiento de la investigación industrial organizada y la aparición de una tecnología vinculada a la ciencia hayan sido factores decisivos en la apertura de nuevos caminos para la acumulación capitalista y en la aceleración del crecimiento industrial. Por lo general, estos desarrollos técnicos se encuentran subordinados a los intereses de quienes controlan la generación de conocimiento y su aplicación a la producción (empresas y expresos), de modo que en algunos casos una nueva tecnología pueda llegar a ser suprimida con el fin de evitar una eventual crisis del orden establecido. (Corona, 1993: 5-7).

1.2.3. Schumpeter: innovación tecnológica y destrucción creadora

Aunque Joseph Schumpeter (1939), en: "The process of creative destruction", mantiene postulados de economistas clásicos, su análisis sobre la inestabilidad cíclica del capitalismo y el papel central que juega la innovación tecnológica en la producción de tal inestabilidad, ha profundizado la aproximación neoclásica a la comprensión de los procesos de evolución económica y cambio tecnológico.



Los desafíos que plantea el carácter actual de la crisis a partir de las consideraciones históricas del desarrollo del capital y de las revoluciones *tecnocientíficas*, se han generado algunas interpretaciones a raíz del pensamiento schumpeteriano para explicar el nuevo orden económico internacional.

Schumpeter retoma el análisis de los ciclos del economista ruso Kondratiev y pone énfasis en la difusión de nuevas tecnologías como las características más importantes de los ciclos largos. La reflexión de Schumpeter y Kondratiev desemboca en el establecimiento de una relación entre grandes evoluciones económicas y rupturas tecnológicas. Desde la Revolución Industrial, dice Marcos Kaplan (1993), la economía mundial ha experimentado cuatro ciclos largos, explicado cada uno por un racimo de innovaciones. Hoy, fin de milenio, se vive el cuarto ciclo, apoyado en técnicas como las derivadas de la electrónica, el átomo y el dominio de la vida.

La explicación schumpeteriana de las crisis cíclicas o ciclos económicos tiene como factor central la relación entre innovaciones tecnológicas y desarrollo económico. Schumpeter asocia el dinamismo del sistema económico al del sistema técnico. Basa la evolución económica en el progreso tecnológico. Se puede constatar, por un lado, la concordancia existente entre las fases de crecimiento duradero y las grandes fases de difusión de las innovaciones y, por el otro, las fases de larga depresión en cuyo fondo está el punto de partida de las innovaciones.

Las ondas largas en la vida económica son una sucesión de transformaciones tecnológicas del sistema económico, cuya difusión es un asunto de décadas y no de meses o años (Rosenberg, 1976). Este proceso contiene un perpetuo desequilibrio en el que el capitalismo evoluciona y está signado por la competencia intercapitalista que genera cambios tecnológicos que permiten abrir nuevos espacios de rentabilidad.

Bajo esta perspectiva, Schumpeter consideró al empresario como el actor principal del desarrollo económico, ya que este incide y se manifiesta a partir de la difusión de

las innovaciones, identificadas como un proceso de "destrucción creadora": las nuevas máquinas destruyen la utilidad creadora de las anteriores. Sin embargo, para él la acción inventiva y la empresarial están separadas. No obstante, consideraba que la acción empresarial es la que hace que la invención sea un éxito al permitir la emergencia de tecnologías y sectores que suscitarán el desarrollo de la productividad como motor del progreso económico.

Las innovaciones son consideradas como motor endógeno de las fluctuaciones económicas y renovadoras de la inversión. Impulsan el desarrollo de nuevas tecnologías; no aparecen de manera continua ni aislada; llegan por olas intermitentes, por acumulación de conocimientos, interacciones, tiempos de maduración del medio ambiente y sus efectos. Las innovaciones se entrelazan en racimos, intervienen en las grandes depresiones como momentos favorables para su aceptación y difusión. La fase ascendente del ciclo permite el nacimiento, poco visible, de importantes novedades técnicas que se vuelven decisivas para resolver las dificultades evidenciadas en la fase descendente del ciclo.

Cada ciclo es asociado, así, a un conjunto particular de técnicas, que ofrecen excedente de recursos y permiten, de este modo, engendrar invenciones que luego serán innovaciones. Recuperando el crecimiento, disminuyendo el ritmo de las innovaciones e inversiones, el crecimiento, entonces, perderá aliento, hasta que se vuelvan a crear circunstancias favorables a una nueva explosión de innovaciones. La novedad técnica bajo la forma de invenciones en una fase técnica particular (asociada ésta a un ciclo dado), se traducirá en mutación durante el ciclo siguiente.

Schumpeter (1944) insistió en que los grandes *boom* en el desarrollo de la economía mundial, no estaban sólo acompañados por el ascenso de nuevas industrias y tecnologías sino que eran conducidos por este proceso de destrucción creadora. De este modo, el tejido económico industrial, la contribución de las ramas a la producción, el empleo, el ingreso, etcétera sufren mutaciones profundas, en las

cuales las actividades nacen, se desarrollan, se reducen o mueren. El cuadro de la vida industrial se modifica incesantemente por acción de varias fuerzas como la competencia, la política económica, los estilos de vida, y sobre todo, por las innovaciones tecnológicas.

Galbraith, en *American Capitalism* (1952:91-92), señalaba que actualmente el desarrollo técnico no es solamente complejo y costoso, sino que debe efectuarse a una escala tal que los éxitos y los fracasos puedan compensarse en alguna medida... Dado que el desarrollo es costoso, se deduce que sólo lo puede llevar a cabo una empresa que posea los recursos que van asociados con un gran tamaño.

Galbraith reforzó las afirmaciones de Schumpeter al señalar que la innovación es más importante que la competencia en precios, ya que es el medio más decisivo de lograr una ventaja sobre los competidores. Con esto Galbraith reconocía implícitamente que el avance tecnológico es una actividad económica y fuente principal de crecimiento económico. Esto implicó cuestionarse el análisis del papel del avance técnico en los ciclos económicos. Freeman ha señalado al respecto que hay una justificación básica para relacionar las ondas largas con el cambio tecnológico basado en que el proceso de difusión de cualquier nueva "tecnología radical" es un asunto de décadas. Rosenberg, dice que el proceso de difusión casi siempre involucra un grupo de nuevos inventos e innovaciones que afectan procesos, componentes y sistemas administrativos, tanto como a los productos mismos.

I.2.3.1. La innovación biotecnológica en dos líneas de pensamiento schumpeteriano

Bajo la línea del pensamiento schumpeteriano han surgido dos corrientes que tratan de explicar la biotecnología aplicada a la agricultura dentro de la tercera revolución científico tecnológica (RCT).

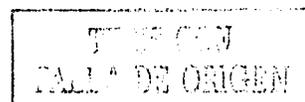
1.2.3. 1. 1 Paradigma o trayectoria tecnológica

Los investigadores de la Universidad de Sussex, como G. Dossi (1993), C. Freeman y C. Pérez, (en Arroyo, 1991), centran su explicación en la existencia de ciclos largos a partir de lo que sería una revolución tecnológica. Tratan de vincular los periodos de prosperidad al predominio de un paradigma *tecnoeconómico*, y los de crisis a la traslación del antiguo a un nuevo paradigma dominante.

Dosi define el paradigma tecnológico (PT) como un modelo de solución de problemas tecnológicos que conducen a un cierto sentido común, donde los esfuerzos y la imaginación tecnológica de los ingenieros y sus organizaciones, con una buena administración, elevan la productividad y rentabilidad de cualquier industria. O sea, que las oportunidades tecnológicas por innovaciones futuras y algunos procedimientos básicos para obtenerlas, canalizan el esfuerzo en una "trayectoria tecnológica"; definida como el patrón de la actividad *normal* de solución de problemas en el campo de un PT.

Freeman y Pérez emplean el concepto de *paradigma tecnoeconómico*, cercano al concepto de *trayectoria natural generalizada*, introducida por Nelson y Winter (1982), que combinan la tecnología, las organizaciones que la producen y el entorno en el que operan, dando origen a una novedosa teoría del crecimiento económico a partir del cambio técnico. El paradigma tecnoeconómico contiene un sentido macro tecnológico que agrupa un conjunto de paradigmas tecnológicos con efectos tanto en la conducta empresarial como en el sistema económico en general.

En otras palabras, el paradigma tecnoeconómico es un conglomerado de innovaciones técnicas, organizativas y administrativas, cuyas ventajas y aplicaciones sobrepasan el rango de productos y sistemas, afectando la dinámica de costos relativos de todos los posibles insumos para la producción. Cada nuevo paradigma



puede ser descrito por un factor clave caracterizado por costos relativos decrecientes y disponibilidad universal.

El paradigma tecnológico es a su vez una especificación estable y mutuamente aceptada entre los productores y los usuarios sobre la configuración de una mercancía compleja. Para los usuarios, los procedimientos y la base de conocimientos corresponden a la relación entre precio y desempeño; para los productores, éstos corresponden a la producción eficiente y a las ganancias derivadas de las mejoras que pueden introducir en el desempeño. Entonces, la trayectoria tecnológica es la dirección de los avances logrados desde la perspectiva del productor, dentro del marco de referencia creado por la configuración o solución técnica específica (Del Valle y Solleiro, Op cit.:32-33).

Sin embargo, todos reconocen la necesidad de articular los cambios tecnológicos con cambios institucionales y sociales: innovaciones en las condiciones generales, sociales, políticas y culturales, que condicionan la capacidad de innovación de un país. Esto debería favorecer la transformación total del aparato productivo, según los requerimientos del nuevo paradigma (Pérez, 1986).

Hay una similitud relativa en la concepción del PT con la concepción de paradigma científico (PC) en Thomas Khun (1971). O sea que la ciencia y la tecnología tienen mecanismos de procedimiento similares. Así, como un PC determina el campo de los problemas, procedimientos y las tareas, del mismo modo lo hace un PT en el sentido de la definición dada. El paradigma de Khun explica procesos de cambio, dentro de los que el desarrollo, la estabilidad y el salto a un nuevo nivel coinciden con muchos fenómenos instituidos y reemplazados dentro de una sociedad y fuera de ella.

Freeman distingue entre: i) innovaciones incrementales; ii) innovaciones radicales; iii) revoluciones tecnológicas, y iv) transiciones históricas hacia nuevos paradigmas tecnoeconómicos. Si se acepta esa distinción puede esperarse que las innovaciones

de los últimos tres tipos tengan efectos de creación, sustitución o eliminación de intercambios comerciales. Sin embargo, aún las innovaciones incrementales influyen en el proceso de desmaterialización. Durante los periodos de revolución tecnológica y de cambio histórico de los paradigmas básicos se aceleran las modificaciones de las pautas de comercio, incluso con efectos dramáticos en la producción y la exportación de ciertos productos.

La amplitud y las características de estos cambios del comercio internacional y de la especialización por países dependerán de varios factores: la escala y la velocidad con que se lleva al mercado la nueva producción relacionada con las tecnologías radicales o revolucionarias; el nivel de desarrollo, el tamaño, el grado de especialización comercial; la complejidad industrial de las economías nacionales, y también, por supuesto, el ambiente económico general.

Las trayectorias de las nuevas tecnologías rara vez son "naturales", en el sentido de depender esencialmente de factores científicos y tecnológicos endógenos (Dos, op cit.). Los factores sociales y económicos son de suma importancia para conformar estas trayectorias y determinar la forma en que emergen los nuevos paradigmas technoindustriales. Se trata de un proceso de selección: se acogen las innovaciones "que tienen éxito" y se descartan "las que fallan" (es decir, las que se neutralizan). Así se determina el camino por el que se desarrollan las tecnologías. Este proceso selectivo resulta de la interrelación de las fuerzas económicas, políticas y sociales. Entre las condiciones económicas se debe incluir un grado suficiente de capacidad tecnocientífica e industrial interna para participar e influir con éxito (Chesnais, 1990).

Los países, las industrias y las empresas que tienen una amplia capacidad científica y tecnológica podrán encontrarse en el extremo inicial de estos procesos o, cuando menos, tener una esperanza razonable de ajustarse a ellos con éxito mediante inversiones en I&D, innovaciones y cambios acordes en la especialización industrial. Por el contrario, como la experiencia histórica ha mostrado, los países

con escasas capacidades científicas y técnicas estarán a menudo en el extremo terminal de estos procesos. Por lo tanto, se verán obligados a soportar todo el peso del ajuste mediante alteraciones dolorosas en sus tipos de cambios, el empleo y los ingresos reales, etc.

La biotecnología aparece como un nuevo paradigma que se mueve a lo largo de "trayectorias tecnológicas", capaz de modificar procesos productivos y crear nuevos productos. Pero la dirección económica, encaminada al incremento de las ganancias, es una tendencia a combinar ingeniería genética con agroquímicos propios de la "revolución verde"; en el siguiente capítulo se retoma este punto.

Hoy en día, la capacidad tecnocientífica en materia de biotecnología está muy concentrada en los países más industrializados. Estos países, en consecuencia, han estado conformando las trayectorias del desarrollo biotecnológico por las que progresa en el presente; sobre la base de las oportunidades y las restricciones económicas tal como lo perciben los principales actores industriales activos en sus economías.

Los países en desarrollo participan en este proceso sólo marginalmente, y en los casos en los que existe capacidad interna, como en Brasil, lo hacen siguiendo los determinantes del mercado libre postergando el desarrollo económico y social *ad hoc* a las necesidades de las mayorías. Como resultado, estos países se encuentran en el extremo terminal de los muy perceptibles cambios que ocurren en el comercio mundial. Todos estos efectos son de carácter sustitutivo como las innovaciones radicales y las transiciones históricas hacia nuevos paradigmas tecnoeconómicos.

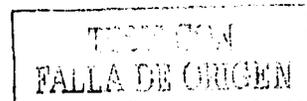
La idea de paradigmas y trayectorias permite observar el fenómeno de avance técnico acumulativo (dentro de una trayectoria establecida). Al mismo tiempo, la incertidumbre intrínseca asociada con el cambio técnico se podría definir rigurosamente dentro de una ruta tecnológica (como el mejoramiento de los

intercambios entre las dimensiones técnicas y económicas incluidas) pero sería imposible probar la comparación *ex-ante* de diferentes paradigmas tecnológicos y aún *ex-post* podrían presentarse dificultades al hacerlo únicamente sobre el terreno tecnológico.

1.2.3.1.2. Tecnologías de base y red de tecnologías

La escuela de Amsterdam, representada por Junne, Ruivencamp y Roobeek (1990), discrepa de los economistas antes mencionados. Considera que la biotecnología y los nuevos materiales (zulenio, hofnio, cerámicas avanzadas, polímeros, etc.), junto con la microelectrónica, forman parte de las tecnologías básicas o *core technologies*, las cuales pueden revolucionar la economía. Sin embargo, estas tecnologías de punta no determinan la dirección del desarrollo económico y social de cada país, si no que logran llegar a una nueva regulación del orden político y económico (Roobeek, Op cit.:98). Para los autores de esta escuela, el análisis que realizan Pérez (1983); Freeman (1988); Freeman y Pérez (1988) sobre el surgimiento de los paradigmas tecnológicos revolucionarios señalan que la dirección y reglas afectan no sólo a las esferas relacionadas con la tecnología y la administración, sino a toda la economía. Entonces, un paradigma tecnoeconómico es un conglomerado de innovaciones técnicas, organizativas y administrativas relacionadas entre sí cuyas ventajas y aplicaciones sobrepasan el rango de productos y sistemas, afectando la dinámica de costos relativos de todos los posibles insumos para la producción. Cada nuevo paradigma puede ser descrito por un factor clave caracterizado por costos relativos decrecientes y disponibilidad universal; por ejemplo, en la actualidad comienza a dominar un paradigma basado en insumos de información que se deriva de los avances en las tecnologías microelectrónica y de telecomunicaciones.

Los logros de estos investigadores están vinculados a las concepciones de tecnologías de base y red de tecnologías (*technologies web*) como concepto clave del cambio tecnológico y las formas generales de organización del trabajo y de la



producción desde la esfera socio institucional. Por eso señalan la necesidad de introducir al análisis las variables políticas y culturales.

“El paradigma tecnológico es una especificación estable y mutuamente aceptada entre los productores y los usuarios sobre la configuración de una mercancía compleja. Para los usuarios, los problemas relevantes, procedimientos y base de conocimientos corresponden a la relación entre precio y desempeño; para los productores, éstos corresponden a la producción eficiente y a las ganancias derivadas de las mejoras que puedan introducir en el desempeño. Entonces, la trayectoria tecnológica es la dirección de los avances logrados desde la perspectiva del productor, dentro del marco de referencia creado por la configuración o solución técnica específica” (Del Valle y Solleiro, *Ibidem.*:33).

1.2.3.2 Dificultades para la constatación de las tesis schumpeterianas

Es necesario señalar que las principales tesis schumpeterianas, como es la identificación de una innovación y un nuevo producto, de antemano presentan serias dificultades para su constatación empírica, toda vez que este estudio es de carácter prospectivo. Teóricamente se puede considerar que una innovación es un desplazamiento hacia arriba de una función de producción y/o de un nuevo producto. En la práctica es difícil identificar tales cambios dice Galbraith. Generalmente, las funciones de producción no están bien especificadas y por eso es imposible observar directamente los cambios que se producen en ellas. Para resolver este problema se realizan aproximaciones, como el aumento de la productividad, reducción de los costos y generación de nuevos procesos y productos para el mercado, que en el presente estudio se dan por hecho.

Como se ha analizado, las innovaciones se introducen de manera irregular y generan desequilibrios constantes. Precisamente en el estado perpetuo de estos

desequilibrios, las prácticas monopólicas y restrictivas encuentran un terreno fértil para desarrollarse. He aquí otra dificultad: medir el monopolio, ya que éste forma parte del fundamento de la teoría schumpeteriana, a saber: las prácticas monopólicas conducen al avance técnico y son necesarias para contrarrestar la incertidumbre en el caso de inversiones de largo plazo y en coyunturas de rápida innovación tecnológica.

La innovación es considerada tanto un medio para obtener beneficios de monopolio, como un método para mantenerlos después. Sin embargo, los beneficios de monopolio sólo se pueden lograr mediante la innovación si la imitación por parte de los competidores se puede limitar o impedir totalmente. El poder de excluir a los competidores es la clave para conseguir y retener los beneficios de monopolio. Así las empresas que poseen un poder de monopolio deben estar más predispuestas a innovar, dado que están más capacitadas para obtener los beneficios derivados de la innovación que las empresas que no lo tienen.

Por ejemplo, en el caso de las empresas que están generando nuevos procesos y productos biotecnológicos en café, y por lo tanto controlando su difusión mediante inversiones *joint ventures* con caficultores para apropiarse de los nuevos mercados. Además, las empresas que obtienen beneficios de monopolio deben estar mejor capacitadas para financiar la actividad innovadora.

El problema de este planteamiento estriba en la contrastación entre el planteamiento teórico y la economía real. En esta última la tendencia percibido es que las empresas que cuentan con poder de monopolio, al sentirse menos amenazadas por la competencia innovan menos (Kamien y Schwartz, *Ibidem*.88). Es decir que la relación de monopolio e innovación no forman el matrimonio perfecto, por lo que se descarta dicho análisis por considerar que la concentración económica y tecnológica, preámbulo del monopolio, permite de ollar altos niveles de competitividad, condición *sine qua non* para expulsar a la competencia de los nuevos

mercados, punto de quiebre en el proceso de concentración de la actividad cafetalera aquí en cuestión.

Al parecer, cuando Schumpeter realizaba sus análisis, las prácticas restrictivas se manifestaban mediante la cartelización y las prácticas monopólicas. Hoy éstas están más ligadas a las megafusiones y adquisiciones predatorias, la actividad de patentamiento desquiciada, la especulación financiera sobre diferenciales de tipo de cambio y tasas de interés y, desde luego, a la contabilidad creativa y comercio de derivados.

Los procesos de concentración arriba señalados inciden en las diferencias de competitividad en el comercio internacional del café, originando desplazamientos de la oferta y la demanda del producto que favorecen cambios en los patrones de mercado y en incrementos del desempleo y empobrecimiento de los países productores subdesarrollados.

Conocer y medir de antemano estos procesos que implica la adopción de la biotecnología en el café, es un verdadero reto para determinar el rumbo de un mercado social y económicamente importante para México.

I.3. El cambio tecnológico en México: algunas reflexiones

La reflexión teórica sobre la naturaleza del cambio tecnológico se ha centrado en los países desarrollados. Su aparato productivo se caracteriza por generar, de forma endógena, flujos permanentes de innovaciones tecnológicas. La difusión de estas innovaciones ha sido la fuente más importante de los aumentos de productividad, y modernización económica.

Las potencialidades físicas de la tercera (RCT), arrastran la incapacidad de algunos sistemas actualmente constituidos para encauzarlas en un sentido progresivo. Esto

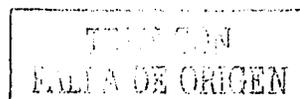
constituye el problema mayor que enfrenta el desenvolvimiento económico en los países en vías de desarrollo, como México.

La fuente principal del cambio tecnológico de estas economías es esencialmente exógena. O sea, el de la imitación de los paradigmas tecnológicos propios de los países industrializados. El cambio tecnológico se nutre fundamentalmente de la transferencia de tecnología, ya sea incorporada o desincorporada, de los países industrializados a los semi-industrializados (Aboites, 1992).

Aboites muestra, con base en lo señalado por Katz, que el cambio tecnológico en los países poco industrializados no se puede observar genéricamente a través del cielo propuesto por Schumpeter (invención, innovación y difusión) debido a que el proceso de invención no ocurre, en general, en el seno del aparato productivo y las innovaciones significativas por lo común proceden del exterior.

Para solucionar esta problemática, Aboites retoma la concepción de Nelson y Winter (1982), Katz (1976) y Teitel (1990) basada en las "fases tecnológicas" asociadas al fenómeno de la transferencia tecnológica cuyos autores han ubicado tres fases: 1) adquisición o incorporación de una nueva tecnología a una actividad productiva en particular - la compra de paquetes biotecnológicos-; 2) asimilación y aprendizaje dentro de un sector económico determinado. Este proceso está asociado tanto a la adaptación del producto o proceso de producción, como a las condiciones del sector o rama de actividad económica - generación de la actividad inventiva local mediante la educación; y 3) creación de nuevos productos o procesos productivos, esta última etapa es consecuencia de la profundización de la fase anterior.

Este proceso consolida dos fuentes que alimentan el cambio tecnológico: la primera es exógena, compuesta por las importaciones de tecnología que se establece en la fase de adquisición e incorporación de tecnología externa. La segunda es endógena y, está compuesta por las empresas locales proveedoras de tecnología. Esta fuente es



resultado del aprendizaje industrial local. La diversidad de dinámicas entre los dos flujos (exógeno y endógeno) refleja la naturaleza y magnitud de la brecha tecnológica en una industria determinada (Aboites, *Ibidem.*).

Si bien es cierto que el modelo schumpeteriano presenta varios problemas para analizar con profundidad el cambio tecnológico en países como México, se puede formular una salida a dicha problemática. En cambio, los enfoques convencionales en términos de función de producción de plano no dan cuenta cabal de los impactos de las nuevas tecnologías. La propuesta que sugiere Aboites podría ser la más idónea, pero éste olvida que los procesos de mundialización de la economía están sustentados en el desarrollo de las nuevas tecnologías. Por otra parte, las formas naturales que adopta el cambio tecnológico nacional son, en sí mismas, efectos de los procesos que intentan recomponer la tasa de ganancia, aunque cabe reconocer que el estado, en forma indirecta, ha permitido que se unifiquen las inventivas de científicos y caficultores, lo que ha permitido retroalimentar procesos de innovación tecnológica.

I.4. Aproximaciones metodológicas para evaluar la prospectiva biotecnológica

El uso de las aproximaciones metodológicas para evaluar los impactos socioeconómicos de la biotecnología en la agricultura, permite comparar la situación prevaleciente en la economía de un país antes de la adopción de un paquete biotecnológico con la situación probable a existir de uno a tres años después de su implementación. Una comparación de estas dos situaciones indica una mayor probabilidad de impactos netos de los paquetes tecnológicos sobre las futuras condiciones socioeconómicas, y tienen gran importancia para la elaboración de políticas nacionales y de instituciones internacionales hacia la comprensión de los desarrollos corrientes y las perspectivas de la nueva "Bio-Revolución" (Burnquist, 1996: 1).

1.4.1. Aproximación Cuantitativa

La aproximación cuantitativa que puede ser usada para evaluar los impactos socioeconómicos de la biotecnología en café, es la estimación de un modelo estructural simple incluyendo ecuaciones de oferta y demanda. Este análisis cuantitativo incorpora el procedimiento de simulación econométrica que puede utilizarse para cuantificar los efectos de un incremento de la productividad sobre los precios y cantidades demandadas y ofrecidas de café. Un estudio similar fue desarrollado por Marks, Et al. (1991), en el cual, la tasa de adopción biotecnológica se fundamentó en una "conjetura informada".

Un aspecto innovador, considerado por Burnquist (Ibidem.:8), es la posibilidad de introducir en este tipo de estudio los distintos escenarios basados en presupuestos de la teoría económica para simular la adopción biotecnológica en la caficultura.

Para el estudio de los impactos biotecnológicos en café, este tipo de análisis cuantitativo resulta pertinente cuando es posible obtener una buena base de datos seriados que permitan capturar los primeros impactos de la biotecnología, tales como los incrementos en la producción de plantas mejoradas. Efectos secundarios y terciarios pueden ser pronosticados y representados, por ejemplo, debido al declive de los precios del café tienen lugar los sustitutos del mismo, o al caer el ingreso será imposible hacer uso total de la nueva tecnología.

1.4.2. Aproximación Cualitativa: Un Modelo de Contribución Tecnológica

Este tipo de investigación no cuenta con una metodología bien definida, es posible identificar algunos procedimientos que se han seguido usualmente (Diekers, 1987). Por ejemplo, todas las contribuciones tecnológicas se basan en la construcción de diferentes escenarios en un contexto socioeconómico de futuro. Estos escenarios

pueden ser ampliados usando diferentes métodos, tales como el análisis técnico a partir de estimaciones cuantitativas de la variable dependiente, etc. Los impactos son posteriormente evaluados comparando los resultados de la adopción de estrategias tecnológicas alternativas. Esta aproximación puede dirigirse al uso de una serie de datos primarios para analizar la situación de diferentes áreas o regiones donde la tecnología ha sido adoptada, por quien ha sido dirigida, en lugar de comparar diferentes escenarios hipotéticos. La ventaja de esta aproximación cualitativa es que puede ser aplicada en diferentes problemáticas, La mayor desventaja es que el resultado está basado en valores subjetivos (Burnquist, Op cit.:7).

En conclusión, se encontró que la aproximación cuantitativa tiene una ventaja respecto a la posibilidad de identificar a los caficultores que pueden perder o ganar con la introducción de la nueva tecnología en forma más objetiva. La desventaja es que este tipo de investigación requiere de series de datos contables, que para el caso de México son escasos; por ejemplo, el dato sobre los pocos censos de productores de café donde se han difundido cifras contradictorias para un mismo censo, como es el caso del censo de 1989, y sólo se tuvo información hasta 1994. Durante ocho años se mantuvo la misma cifra de productores debido al elevado costo del levantamiento de tales datos hasta 2002 que apareció el censo más reciente.

I.5 Propuesta metodológica

Antes, cabe señalar que debido al avance agrobiotecnológico a partir de los noventa, vinculado a los procesos de concentración y formación de redes agrobiotecnológicas de ET, que desintegran las cadenas productivas tercermundistas, han surgido estudios que analizan la conformación de redes bajo la hegemonía de las ET. “La agroindustria de los noventa se constituye de una manera distinta a través de la formación de redes agrobiotecnológicas que están estableciendo un nuevo tipo de integración vertical al vincular las ciencias de la vida en dichas redes. La nueva generación de compañías se centra en la creación de una estructura tecnológica y de

negocios que maximice la “integración” de oportunidades entre estos mercados” (Chauvet, 2001). En el capítulo II se toca este punto.

El presente estudio aborda los impactos socioeconómicos en el empleo y el mercado del sistema café de manera prospectiva a través de una estimación cualitativa, bajo la consideración de que la bioindustria del café aún no se integra en redes como tal.

I.5.1. Estimación cualitativa del empleo y el mercado del café

La investigación correspondiente a la verificación teórico-empírica se centró en los problemas del mercado y el empleo implicados en las aplicaciones de la biotecnología en el café, toda vez que los datos obtenidos para ciertas variables, como fueron la producción, exportación, consumo y empleo, así lo permitieron. Y porque considerando que el estado que guarda actualmente la biotecnología de tercera generación aplicada al café todavía está en los laboratorios. Por lo tanto, el presente estudio se concretó a elaborar un análisis cualitativo basado en escenarios posibles en cuanto al empleo y el mercado mexicano del café.

Como se sabe, los escenarios son una forma de pensar en el futuro como un abanico de diversos futuros plausibles, para decidir lo que hay que hacer en el presente. Fue el mundo empresarial quien los creó como respuesta a las debilidades de los diferentes enfoques utilizados para la planificación estratégica. Sin embargo, este enfoque reconoce que sólo algunas cuestiones pueden ser previstas, mientras que otras son sólo incógnitas.

El objetivo de la construcción de escenarios no es acertar los acontecimientos futuros sino subrayar las dinámicas que impulsan y conforman el futuro y poder así evaluar las opciones estratégicas para encarar, en este caso, la probable *debacle* del comercio internacional del café. Desde luego que el trabajo realizado en el capítulo VI retoma parte de las hipótesis que plantean la caída del empleo y el actual modelo del

mercado internacional de café para un país productor como México, cuyo correlato causal se sustenta en las aplicaciones biotecnológicas en la caficultura.

El procedimiento de estimación cualitativa mediante datos duros estará centrado en algunos supuestos concernientes a la expansión de la agricultura mundial y la transformación de los patrones del mercado internacional originados por la aplicación de la biotecnología que desarrollará nuevos productos y procesos que colapsarán los mercados tradicionales y/o naturales del café en la esfera del comercio internacional.

Los supuestos subyacentes que guiarán este análisis son: disminución de la demanda internacional del café, importación de café en el país poco significativa, la aplicación de la biotecnología en el café incidirá en reducciones de la demanda afectando los patrones de mercado y la generación de empleos.

Las variables claves en la elaboración de escenarios para el análisis prospectivo de las aplicaciones del mercado y el empleo debido a la aplicación de la biotecnología en la caficultura serán: **producción, exportación, consumo interno y empleo**. Las estimaciones de cada variable, especialmente la del empleo, se presentan en el capítulo VI, así como la metodología para el análisis cualitativo de un ejercicio especulativo basado en un estudio de orden cuantitativo que juega con dos escenarios posibles y presenta conclusiones constreñidas a los resultados obtenidos.

El análisis sobre el cambio tecnológico si bien no constituye el objeto de estudio permite plantear las bases para analizar los impactos de la innovación de biotécnicas en la caficultura, hecho económico que responde a la segunda fase del planteamiento shumpeteriano, punto nodal de este estudio. Se trata de entender la naturaleza de las alternativas que deberán presentarse ante los embates de la tecnología aplicada a un producto comercial como es el café, cuyos impactos serán analizados a partir de la oferta y la demanda biotecnológica en café en el capítulo sexto.

II. Tendencias de la agrobiotecnología en los noventa

II.1. Bio-Revolución: la biotecnología

El mundo que habitamos transgrede vertiginosamente las raíces propias de su existencia. En las últimas tres décadas la humanidad se envanece desencadenando prometeos, merced a la capacidad biotecnológica de rediseñar y programar a todo ser viviente, lo cual genera angustia social. Se vive la contradicción entre destrucción y construcción, entre conservación y rescate de lo destruido y creación de lo nuevo a partir del "Capital-Naturaleza"², es decir, entre biotecnología y ecología (Arellanes, P. 2002).

La depredación irracional de la tierra que desató la *revolución Industrial* y más tarde la *revolución Verde* favoreció un modelo de crecimiento sostenido pero no sustentable. A mediados de los años sesenta, grandes cambios en el desarrollo agrícola estuvieron vinculados con la *revolución Verde*, fenómeno definido como el mejoramiento de nuevas variedades con aplicación de fertilizantes (Mellor, 1970) que incrementó la productividad agroalimentaria. Por ejemplo, el cultivo de trigo en Asia durante 1969 excedió a la del periodo 1960-64 en un 30%, igualmente el arroz incrementó su producción de 1963-67 en un 18% (Burnquist, ídem:1). En el caso de México la producción de trigo y maíz mejorado se duplicó.

Si bien la introducción de variedades de alta productividad alivió la crítica situación de los países en vías de desarrollo en relación con la producción alimentaria, éstas no ofrecieron soluciones al desempleo ni a los problemas de equidad. En realidad lo que realmente propiciaron fueron las desigualdades en la distribución del ingreso tanto a

nivel individual como regional. Consecuentemente, el agua, el sol y el medio ambiente fueron degradados por los residuos químicos y la deforestación, ya que la respuesta al uso de las nuevas variedades fue adoptada concomitantemente con un rápido crecimiento en el uso de agroquímicos.

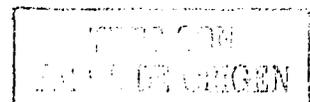
Esto que ha sido motivo de reflexión desde los años cincuenta, prende los focos rojos con el surgimiento de la *Bio-revolución* basada en la biotecnología que promete mayor producción y productividad, especialmente la generación de productos transgénicos que pretende favorecer cambios en la calidad de los productos agroalimentarios con tasas altas de insumo/producto, posibilidades de reducir pérdidas por plagas de insectos, reducción del uso de agroquímicos y solución a los problemas de la alimentación mundial. La conciencia ecológica de importantes sectores sociales ha motivado la búsqueda de nuevas formas de desarrollo económico que eviten el deterioro ambiental, y de mecanismos que permitan recuperar y sanear el medio ambiente³.

Existe pues una lucha entre los que persiguen sólo un crecimiento sostenido de la ganancia y los que demandan un crecimiento sustentable preservando la naturaleza. En el primer caso, las empresas están dedicadas a desarrollar y/o apropiarse de la biotécnicas para sus fines. En el segundo, la innovación biotecnológica va por los cauces de la bioética en aras de construir y ampliar el capital-naturaleza y por ende la conservación de la vida humana.

El objetivo del presente capítulo es conocer la dirección que ha seguido la aplicación de biotecnología en la agricultura, sus efectos comerciales y las posibles repercusiones para México durante los años noventa; periodo en que se esperaba que las pontencialidades de la nueva tecno-ciencia llevarían por un lado a recomponer la

² Véase Menke-Glückert, Peter. 2000. "Gaia: Una filosofía de supervivencia para todos". *Retos de la ecología en México*. Coordinadora Úrsula Oswald. Fundación Fredrich Naumann y Gobierno del estado de Morelos. Edit. Porrúa, pp.39-40.

³ Véase Godínez, Juan. "desarrollo económico y deterioro ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano". <http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num7/art6.htm>



tasa de ganancia del capital mediante la reducción de los costos de producción, aumentar los rendimientos y la productividad de los cultivos al utilizar variedades genéticamente mejoradas, por el otro, la “revolución de los genes” prometería resolver los problemas económicos más atingentes en los países pobres del planeta.

El móvil comercial de las nuevas empresas agrobiotecnológicas, que en su mayoría son las viejas empresas agroquímicas, ha sido el desarrollo de semillas transgénicas con diversas propiedades valorizando el uso de los agroquímicos. Esto ha generado procesos de reorganización del capital a nivel mundial, donde grandes empresas transnacionales de Estados Unidos, Europa y Japón controlan la generación y transferencia de la nueva tecnología. En cuanto a la segunda categoría de promesas, la discusión es fuerte. Sin embargo, en la medida en que los países desarrollados garanticen mayores niveles de autosuficiencia de materias primas y productos agrícolas, éstas nuevas tecnologías no brindarán beneficios a los países en desarrollo y en ninguna medida estarán orientados a resolver los problemas del agro, de los productores campesinos y mucho menos de las necesidades alimentarias de los países sudesarrollados como México.

Actualmente, las empresas transnacionales (ET) con ayuda de políticas gubernamentales en sus países de origen se han convertido en los principales sujetos que determinan el rumbo de las relaciones económicas internacionales a partir de una cada vez menos participación de los gobiernos de los estados nacionales. Las ET poseen la capacidad de producir y comercializar los productos biotecnológicos.

II.1.1. Antecedentes y expectativas

A los cambios en las condiciones técnicas de la producción y crecimientos multifactoriales de la productividad a través del tiempo se les han denominado revoluciones. Revoluciones agrícolas a partir del descubrimiento de la agricultura hasta la *revolución Verde* con el uso de agroquímicos. Revoluciones industriales, cuando se pasó de la manufactura a la producción mecanizada y de ésta a la

automatizada; hasta la que hoy se ha denominado Tercera Revolución Científico-Tecnológica (TRCT) que incluye la tecnología de la información (TI), las telecomunicaciones a través del desarrollo de la fibras ópticas y la biotecnología.

La biotecnología entendida como el conjunto de técnicas nuevas que manipulan los cimientos de la vida, cuyo objetivo es el manejo y utilización de organismos vivos o de sus constituyentes para producir bienes y servicios con una utilidad económica y social (Quintero 1989), es precisamente este conjunto de técnicas genéticas aplicadas a la ganadería y especialmente a la agricultura la que está generando diversas reacciones de la sociedad: redes de consumidores, organizaciones de ONG's como Green Pace, etc., contra las grandes ET que dirigen la investigación científica y el desarrollo tecnológico para incrementar sus tasas de rentabilidad sin considerar los efectos socioeconómicos y ambientales del planeta.

Al considerar los avances y potencialidades de estas técnicas biológicas se ha señalado que la economía de los países subdesarrollados cosechará significativos beneficios, no solo la eliminación del hambre sino también muchos de los efectos colaterales, como es la solución técnica de la mayoría de los problemas ambientales. Sin embargo, muchos expertos se mantienen extremadamente escépticos, remarcando tanto el hecho de que los países subdesarrollados son parte de un orden mundial estructuralmente injusto, así como el carácter predominantemente privado de la propiedad de las nuevas técnicas, estos expertos presionan los significativos riesgos socioeconómicos y las desventajas que puede significar la biotecnología.

Lee and Tank (1989), afirman que a diferencia de la *revolución Verde*, la innovación biotecnológica puede estimular nuevas industrias y continuas interacciones que pueden asegurar prosperidad en el largo plazo para los países del Tercer Mundo, ya que las nuevas industrias podrán crear nuevas oportunidades de empleo. Así, la introducción de la biotecnología conducirá hacia un impacto positivo del empleo.

Por su parte, Harlander, et al (1991) afirmó que la nueva biotecnología, la surgida en los años setenta, se expandía sobre la habilidad de perfeccionar las plantas, animales y microorganismos, mejorando dramáticamente la productividad y eficiencia de la producción y procesamiento de alimentos y materias primas. Riepe and Martin (1989), coinciden al señalar que la biotecnología ofrece un gran potencial para incrementar la producción agrícola y la calidad en el procesamiento de alimentos con bajos costos.

Otros al criticar dichos potenciales, han señalado que el futuro uso e impacto de la biotecnología en el *tercer mundo* camina sobre cruciales contradicciones. Silva (1988) cree que existe una gran probabilidad de que tales contradicciones afectarán la agricultura tradicional profundizando su obsolescencia e incrementando la dependencia tecnológica y económica hacia los países desarrollados.

Lo cierto es que durante la década de los ochenta los estudiosos habían polarizado las expectativas de la aplicación de la biotecnología en la agricultura y el medio ambiente: por un lado, pintaban un mundo de posibilidades favorables para las economías en vías de desarrollo y por el otro, señalaban diversos riesgos, pero sin fundamentos empíricos en uno u otro sentido, debido a que fue hasta los años noventa cuando se aplicaron a nivel comercial los avances de las biotecnología y con ello apareció realmente el debate sobre sus ventajas y desventajas⁴

El debate actual se centra en los cauces que está siguiendo la biotecnología moderna, especialmente sobre los alcances e impactos de los productos transgénicos en la salud, alimentación y el medio ambiente. Sin embargo, el desarrollo de cultivos transgénicos se verá aquí como el punto de quiebre del desarrollo biotecnológico, visto como parte del procesos de modernización de la agricultura más que como un referente *persé* de la TRCT, así como algunos de los aspectos de la concentración y

⁴ Véase Chauvet, Michelle et al. 2000. "Transgenic crops in México", en The International Consortium on Agricultural Biotechnology Research (ICABR) <http://136.142.158.105/2000PDF/Chauvet.PDF>

fusión empresarial que ésta ha venido generando para restituir la tasa de ganancia del capital, y que a su vez ha reconfigurado nuevas estrategias de producción y comercialización disitintos a los de la *revolución Verde*: las denominadas *redes agrobiotecnológicas*⁵.

II.1.2. Origen de la biotecnología

La biotecnología está asociada a la selección genética, tan antigua como el hombre, y a la fermentación proceso por el cual la materia orgánica se transforma mediante la actividad controlada de cepas de microorganismos selectos, técnica milenario aplicada a la producción de quesos y cerveza. La biotecnología antigua dependió, en gran parte, de la selección empírica para obtener las características deseadas en los productos (Rodríguez y Torres, 1988).

A partir de los principios básicos de Mendel, en la segunda mitad del siglo XIX, tiene lugar la primera revolución en biotecnología, cuando Louis Pasteur (1822-1895) demostró que la fermentación es un producto que guarda relación con lo "vivo", lo biológico y no con la química pura. Esto permitió interpretar las patogenias de origen microbiano. A pesar de que Pasteur no aisló los catalizadores de la levadura (fermentos), logrados al azar por el químico alemán Eduardo Buchner en 1897 al liberar de las levaduras, por efecto de una prensa hidráulica, un líquido amarillo y viscoso (enzimas) causante de la fermentación del azúcar (Donzou, 1986), dio pie a que los procesos de fermentación se convirtieran en una práctica industrial.

Sin embargo, la biotecnología tradicional tuvo un desarrollo crucial cuando Watson y Crick (1953) esclarecieron el "secreto de la vida" al establecer que las moléculas del DNA que constituyen los genes, tienen una estructura muy peculiar: es una molécula de tipo doble hélice compuesta por dos bandas entrelazadas alrededor de un eje común, a partir de cuya estructura se transmite la información

genética para la reproducción idéntica. O sea, se da un tránsito de la genética que estudia las leyes de la herencia a una aproximación en términos de la biología molecular capaz de descubrir los secretos de los compuestos últimos de las células vivas (Donzou, Op. cit.).

En 1960 se descifró el código genético. En 1971, Cohen y Boyer desarrollaron las técnicas iniciales para la tecnología del ADN recombinante, en la que se basa la ingeniería genética. En la década de los años setenta tuvo gran auge la biotecnología merced al desarrollo de la manipulación *in vitro* del ADN y la fusión de células animales para la producción de hibridomas. Con ambas metodologías es posible programar cualquier organismo vivo para la producción de proteínas para el hombre.

En Stanford, durante 1973, se logró introducir por primera vez en una bacteria un gene diseñado sintéticamente, haciendo que funcionase como propio. Desde entonces se inició la llamada Bio-Revolución. En 1975, Milstein y Kohler, en Cambridge, Inglaterra hacen la primera creación de hibridomas. Estos descubrimientos revelaron el gran potencial económico ligado al progreso científico de la vida, de una toma de conciencia de las posturas estratégicas fundamentales para los Estados, los grupos industriales y los científicos. Así, la aparición de las biotecnologías corresponde mayormente a un movimiento económico provocado por los avances de la ciencia más que a los avances de ellas mismas (Ducos y Pierre-Benoît, 1988).

Gracias al control científico del ADN se ha desarrollado la ingeniería genética, metodología central de la biotecnología moderna. Ahora se pueden diseñar nuevos organismos vivos como "máquinas", factibles de mortificarse y rediseñarse con capacidades biológicas superiores. Este proceso consiste en fragmentar el ADN mediante enzimas de restricción, aislar los cortes selectivamente, insertarlos en una molécula de ADN llamada plásmido con capacidad de autorreplicarse que sirve como

⁵ Véase Massieu; Yolanda, et al. 2000. "Consecuencias de la biotecnología en México: el caso de los cultivos transgénicos"

vehículo y, finalmente, se introduce en otro organismo. El ADN clonado puede provenir de un organismo o ser sintetizado por procedimientos químicos.

Los avances biotecnológicos en el campo vegetal empezaron hasta los años ochenta. Esta se ha venido desarrollando en tres líneas fundamentales: ingeniería genética, tecnología enzimática e ingeniería bioquímica en el uso integrado de las ciencias naturales como la microbiología, la bioquímica y la ingeniería, con el fin de lograr la aplicación tecnológica al nivel industrial de las capacidades de los microorganismos, de las células y sus partes cultivadas en tejidos (June, 1984).

En los ochenta, se inició la transformación de plantas distintas por ingeniería genética: transferencia de genes entre frijol o girasol (1981), transferencia de genes específicos de una bacteria a una planta -petunia- y expresión del gene en la planta receptora(1983). En 1985, se logró la obtención de células de tabaco productoras de su propio *bioinsecticida*. Estos descubrimientos determinados por la evolución de la ciencia y la genética dan fundamento a la biotecnología de *segunda generación*.

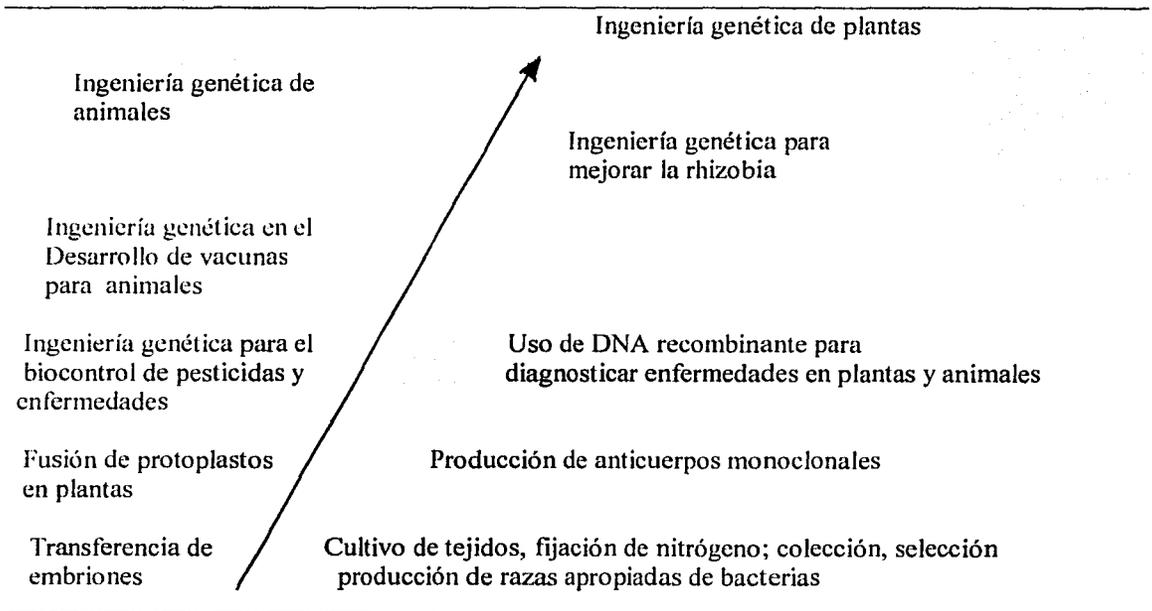
En cuanto a la de *tercera generación*, se encuentra el desarrollo de la ingeniería proteínica con ADN recombinante, la fusión celular y la modificación de organismos genéticamente modificados (OGM). "Por medio de la ingeniería genética se han logrado modificar los atributos naturales de las plantas confiriéndoles rasgos nuevos al introducir el gen específico que les permiten, según sea el caso, resistir a sequías, herbicidas, ataque de insectos, virus o bacterias y de esa forma incidir en los rendimientos, de tal manera que hoy día a esas plantas se les conoce como transgénicas" (Chauvet, 2000, Op cit:2).

Como respuesta a la crisis económica generada a finales de los setenta y principios de los ochenta en diversos países como México, el Fondo Monetario Internacional (FMI) los sometió al marco de regulación multinacional global y aplicaron políticas de ajuste, privatización y liberalización de sus mercados industriales y agrícolas.

TRABAJO CON
FALSA DE ORIGEN

Durante los ochenta surgieron las primeras innovaciones biotecnológicas a partir del aprovechamiento intensivo de células, tejidos y enzimas para producir bienes y servicios en áreas como: alimentos, farmacia, industria química e ingeniería ambiental. (Véase Figura 1). Las innovaciones siguieron su curso hasta lograr en los noventa el desarrollo de nuevos productos y procesos por ingeniería genética aplicados a nivel comercial por grandes empresas semilleras, antaño dedicadas a la producción y comercialización de agroquímicos. En consecuencia, la biotecnología ha determinado el desenvolvimiento del mercado agropecuario. A esto le siguió un proceso de fusión empresarial dedicadas en su mayoría a la producción y venta de semillas transgénicas. La mayor parte de los grupos de biotecnología de la década de los ochenta ya no existen. Actualmente, alrededor de las secuencias del genoma humano y la producción de paquetes transgénicos en semillas de varios cultivos agrícolas atraen miles de millones de dólares en inversión en estos rubros.

Figura 1
Gradiente de las biotecnologías



Fuente: Jones, 1990

II.2. Biotecnología y agronegocio

II.2.1. Agricultura y agronegocio

La biotecnología, en sus distintas técnicas *in vitro* como el cultivo de tejidos celulares, embriogénesis somática, ingeniería genética, (técnica de trasplante de embriones, etc.), ingeniería molecular (nuevos productos con propiedades mejoradas), forma parte de la recomposición de la agricultura cada vez más integrada a la industria.

En contraste con la *revolución Verde* que se centró principalmente en tres cultivos trigo, arroz y maíz, las nuevas biotécnicas pueden usarse para perfeccionar las características de todas las plantas objeto. Esto significa que la genuina persistencia de las plantas como la papa o la yuca también podrán ser afectadas, (véase Cuadro 1). Mientras que en los 70's los incrementos significativos en los insumos agrícolas empezaron a ser factibles cuando ciertas condiciones agrícolas fueron adaptadas a las nuevas variedades altamente productivas, necesitando la instalación de costosos sistemas de irrigación así como cantidades considerables de pesticidas y fertilizantes), la nueva biotecnología puede perfeccionar la adaptación de plantas a su geoclima y de esta manera lograr grandes insumos, valores nutricionales perfeccionados, capacidades de durabilidad, etc. Esto significa que las áreas salitrosas podrán ser usadas para propósitos agrícolas.

Aunque esta tecnología ofrece un considerable potencial para mejoramientos en los procesos agroindustriales como es la biotecnología de la producción y la preservación⁶, hay relativamente poco trabajo en los países subdesarrollados. Existe potencial para incrementar el empleo y agregar valor a los productos agrícolas a través de la agroindustria, diversificando la utilización de las materias primas, aunque ya se está probando con el uso de aceite vegetal como biocombustible.

⁶ Véase Rodríguez y Torres, 1988.

Cuadro 1

Producción global y proyecciones de crecimiento de algunos cultivos alimenticios

Cultivos	Producción global Millones de TM	En países en desarrollo (*)	Tasa de crecimiento proyectada para 2020 (**)
Frutas y hortalizas	880	755	---
Maíz	570	75%	2.0%
Arroz	530	93%	1.5%
Algodón	18	80%	---
Papa	285	30%	2.8%
Yuca	172	100%	2.0%
Trigo	---	---	1.5%
Camote	158	98%	1.5%

Fuente: Tomado de Roca, W. Biotecnología moderna, plantas transgénicas y agrobioidiversidad: oportunidades y desafíos. <http://www.redepapa.org/wroca.pdf> (*) Krattiger, A. (1998). (**) Scott, G. et al (2000)

Como resultado de las últimas etapas de la biotecnología moderna aplicadas a productos agrícolas ya se colocó una cuantiosa producción en el mercado con efectos medibles en el comercio. Estos fenómenos han comenzado a afectar a los países en desarrollo; en los cuales se resentirán, acaso muy pronto, las consecuencias del desarrollo radical de la fusión celular y de los cultivos de tejidos, como se verá en el transcurso de este capítulo.

Así, la biotecnología aparece como un instrumento científico y tecnológico para producir nuevos bienes y alimentar el comercio, al mismo tiempo incentiva la competencia internacional convirtiéndose en un campo de batalla, donde diferentes actores lucharán con estrategias diferentes para dar una orientación precisa a la trayectoria tecnológica que privilegie el mercado (Arroyo, 1985)

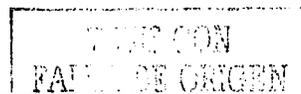
Pero, ¿quiénes son dichos actores o combatientes? En agudo contraste con la *revolución Verde*, los protagonistas centrales de esta nueva tecnología no son grandes centros internacionales de investigación agrícola semipúblicos de los grupos de consultoría internacional, los cuales fueron institucionalmente incrustados en el sistema de la ONU dando la seguridad para acceder a los resultados de sus

investigaciones que fueron abiertos a cualquier interesado. En su lugar, los principales actores en las nuevas innovaciones biotecnológicas son las grandes empresas transnacionales de la química, farmacéutica y alimentos. Ellas actualmente dominan la agenda internacional de investigación, tienen el personal científico más calificado a su disposición, y juegan un rol central en las negociaciones sobre la formación del marco internacional para la aplicación de la biotecnología, por ejemplo, la propiedad de los derechos intelectuales (Seiler, 1995:4).

Por lo tanto, lo más importante no es la realización del potencial ofrecido por las nuevas técnicas para combatir el hambre y la desnutrición en un camino orientado por objetivos específicos, son más los intereses por las ganancias los principales motivos de las ET que realizan fuertes inversiones en nuevos proyectos biotecnológicos para obtener nuevos bienes de mayor calidad a menor costo.

Bajo estos incentivos, la nueva industria biotecnológica surge y se desarrolla, principalmente, en los países industrializados. En EU, a mediados de los años 70, grandes compañías químicas y farmacéuticas, muchas de las cuales habían experimentado una pronunciada caída de sus ganancias y bajas tasas de nuevos descubrimientos en drogas y productos químicos, decidieron explotar su aplicación. A partir de entonces, Estados Unidos se convirtió en líder indiscutible en casi todos los campos y áreas que cubre la biotecnología.

En 1973 se hizo la primera clonación de genes usando la tecnología del ADN recombinante para producir insulina. Esto dio pie, en 1976, al establecimiento de la empresa estadounidense Genetech, creada por Herbert Boyer. Esta aparece como la primera firma de nueva biotecnología para explotar la técnica del ADN recombinante; en 1977 produce una proteína (la somatostatine). En 1981 se hacen los primeros diagnósticos con base en anticuerpos monoclonales (producidos a partir de hybridomas), son autorizados para su comercialización luego que, en 1982, la primer vacuna animal resultado de ingeniería genética pudo venderse en Europa.



La biotecnología aplicada a la agricultura tiene mayor importancia que los productos farmacéuticos. Diversos factores de riesgo hacen lenta la difusión de sus innovaciones, en especial la sensibilidad de los riesgos ecológicos por la utilización de plantas transgénicas.

La nueva biotecnología aplicada a la agricultura, ganadería e industria de alimentos, darán mayor posibilidad al agronegocio. Algunos de estos productos ya han entrado al mercado como la vainilla bio-sintética (producida en bio-reactores), los alimentos "light" como los edulcorantes y Simplese, sustituto de quesos y margarinas de la empresa Nutrasweet. Unilever está invirtiendo en aceites mejorados por clones, elevando la calidad de aceites baratos mediante la tecnología enzimática (Wilkinson 1987, en Chesnais 1990).

General Foods sostiene un proyecto para mejorar calidades y costos en la producción de café con DNA Plant (en el Capítulo IV se enumeran la mayoría de las empresas que están invirtiendo en proyectos biotecnológicos de café).

La bioindustria implica, como ya se vio, el manejo privado de patentes y la gran concentración empresarial mediante el financiamiento como vehículo de investigación y desarrollo (I&D) y absorción de las llamadas "Boutiques biotecnológicas" o EB.

La generalización de innovaciones tecnológicas en los países industrializados es el resultado de acciones concretas en gasto en I&D. El desequilibrio económico existente entre países industrializados y países en desarrollo se da tanto en el plano tecnológico como en su financiamiento. El atraso de éstos últimos respecto de las nuevas tecnologías sin duda contribuirá a acentuar su dependencia respecto a los primeros, si no reaccionan para buscar un camino de desarrollo endógeno que utilice como uno de sus elementos más importantes, tecnologías apropiadas a las

necesidades del país y/o desarrolle capacidad técnica y científica para determinar líneas de investigación competitivas y de autosuficiencia agroalimentaria.

Los efectos incrementales de la biotecnología agrícola probablemente acelerarán la tasa del cambio tecnológico. Estos desarrollos aumentarán la demanda del agronegocio. Estimaciones del mercado potencial de la biotecnología hasta el año 2000, predicen que en el mediano plazo el sector agroalimentario al nivel mundial constituirá cerca del 50% del mercado total, por lo cual, asegura, que muchas empresas grandes, han decidido establecer a la biotecnología agrícola como área prioritaria de desarrollo. Esto traerá consigo efectos sustitutivos y/o caída en el comercio mundial de los productos agrícolas generados por los países del tercer mundo, amen de una secuela de impactos socioeconómicos (véase Tabla 1).

La biotecnología de tercera generación, como las llamadas técnicas *in vitro*: cultivo de tejidos, embriogénesis somática, y otras, tiene varias ventajas: la micropropagación o sea la producción de plantas y clones en gran escala y en poco tiempo, libres de virus y otros agentes patógenos y con posibilidad de surtir plantas durante todo el año, etc. Así, desde el punto de vista de las grandes empresas dedicadas a elaborar alimentos y a extraer materias primas para la industria química, las ventajas inmediatas de la propagación *in vitro* son tan fuertes que anulan las consideraciones de más largo plazo. Por ejemplo, el cultivo de tejidos sólo puede sustituir a productos con valor superior a 600 dólares por kilogramo, aunque ya se han logrado notables resultados con las especies de aceite de palma, lo que permite examinar sus efectos potenciales en el comercio.⁷

La biotecnología tiende a concentrar el poder en manos de un pequeño número de corporaciones que han tomado el liderazgo en la agricultura biotecnológica y en varios sectores del agronegocio, como el de semillas, química farmacéutica, alimentos procesados, etc. Esta tendencia muestra una creciente privatización del

conocimiento. Se cree que para principios del siglo XXI un pequeño número de corporaciones multinacionales, altamente diversificadas, controlarán tanto las agendas de investigación en una dirección que expande la dependencia en la agricultura basada en los petroquímicos, así como la mayoría del sistema alimentario.

Tabla 1

Tiempo de aplicación de dos categorías esenciales de biotecnologías para seleccionar bienes y el valor de las exportaciones afectadas de los países subdesarrollados.

Turno/encuadre para el uso rutinario	Valor de las exportaciones (Billones/Dlls)	Bienes afectados (Número de países exportadores subdesarrollados)
A. Técnicas de Tejido y cultivo celular		
Hasta 1995	20.9	Café (29), plátano (16), arroz (6), caucho (5), tabaco (2)
1995-2000	21.2	Vainilla (2), cassava (1), papas (1)
Después del 2000	3.4	Caña de azúcar/remolacha (16), cacao (15), té (4), soya (3), algodón (15), trigo (3), maíz (1), coco (10), aceite de palma (3), girasol (1)
B. Plantas transgénicas		
Hasta 1995		Caucho (5), tabaco (2), maíz (1), Papas (1)
1995-2000		Remolacha (16), plátano (16), arroz(6), algodón (15), soya (3), cassava (1), girasol(1)
Después del 2000		Café (27), cacao (15), coco (10), Caña de azúcar (16),té (4), aceite de palma (3), trigo y harina (3)

Fuente: Sasson, 1993.

⁷ Un equipo de investigadores de la Universidad de Cornell, dedicado a la investigación agrícola, ha reunido información que ilustra este proceso (Kenney and Buttel, 1985).

Quintero (1989) adelantó que el costo de producción de la agricultura cambiaría en lo que se refiere a su composición y propiciaría el desplazamiento de los agroquímicos tradicionales. Aún sin contar con estimaciones sobre los costos en semillas, por ejemplo, estimó que éstas aumentarían su valor y sería el elemento fundamental y limitante de la nueva tecnología.

Los insumos agrícolas de origen petroquímico, según el autor, serían desplazados por nuevos productos obtenidos vía biológica mediante vegetales, biofertilizantes y bioinsecticidas productores de sus propios *biocidas*, en gran parte tuvo razón. Sin embargo, hoy en día las grandes ET dedicadas a la agrobiotecnología (ETA) han invertido fuertes capitales en el desarrollo de productos biotecnológicos vinculados a la vieja producción de agroquímicos, como son las nuevas plantas que no sufren daño con el uso de productos de origen petroquímico, etc.

Aunque hay muchas aplicaciones de la ingeniería genética en la agricultura, las hipótesis formuladas por Quintero se han venido corroborando a lo largo de la última década del milenio, toda vez que el principal enfoque de la biotecnología es en el desarrollo de cultivos tolerante a herbicidas, pesticidas y cultivos resistentes a enfermedades. Las corporaciones transnacionales como Monsanto, DuPont, Norvartis, etc. son paradójicamente los principales proponentes de la visión biotecnológica en el cultivo transgénico como un camino para reducir la dependencia en insumos como pesticidas y fertilizantes. Lo que es irónico es el hecho que la *Bio-revolución* está siendo determinada por los mismos intereses que promovieron la primera ola de la agricultura basada en agroquímicos, pero ahora, equipando cada cultivo con genes insecticidas. Estas ETB prometen ahorros en pesticidas y el uso intensivo de químicos, así como una agricultura más sustentable (Altieri, 1998:1).

Tal parece que los cultivos transgénicos siguen muy de cerca el paradigma pesticida. Tales productos biotecnológicos no harán nada para reforzar la rutina de pesticidas en los agroecosistemas. Esto confirma lo que muchos científicos han

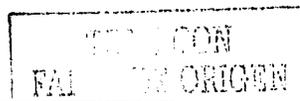
expresado al ver los posibles riesgos ambientales que ocasionarán los organismos genéticamente diseñados.

Las mayores innovaciones en biotecnología agrícola están dedicadas al negocio de la industria de ingeniería genética que no es realmente para la solución de problemas agrícolas sino para generar ganancias. Esta idea se sustenta en el hecho de que las 27 corporaciones más importantes han iniciado la investigación en plantas tolerantes a herbicidas, incluyendo las ocho compañías más grande de pesticidas Bayer, Ciba-Gaigy. ICI, Rhone-Poulenc, Dow/Elanco, Monsanto, Hoescht and DuPont, y virtualmente todas las compañías de semillas, muchas de las cuales han sido adquiridas por compañías químicas (Gresshoft, 1996, en Altieri, 1998:2).

En los países industrializados de 1986-1992, 57% de todos los experimentos de campo para examinar los cultivos transgénicos implicaron la tolerancia a herbicidas y 46% de los solicitantes en los EU para realizar pruebas de campo fueron compañías químicas. Actualmente, entre los cultivos genéticamente diseñados para tolerar uno o más herbicidas están: alfalfa, canela, algodón, maíz, papa, arroz, sorgo, soya, caña de azúcar, girasol, tomate, tabaco, trigo y otros. Es claro que creando cultivos resistentes a sus herbicidas una compañía expande el mercado para sus productos patentados. El mercado para los cultivos resistentes a herbicidas se ha estimado en más de \$500 millones de dólares para el año 2000 (Gresshoft, idem).

II.2.2. Investigación y desarrollo (I&D) biotecnológico

Los líderes tecnológicos en la biotecnología agrícola son sin lugar a duda las empresas transnacionales y en cierta medida su influencia es tan grande que aún la investigación académica está siendo definida por ellas. En la tabla 1 se presentan algunos ejemplos de los proyectos de investigación, de ahí se desprende en qué productos se sentirán los cambios tecnológicos.



Desde que el sector privado puede apropiarse de muchos de los beneficios de la inversión como son las nuevas tecnologías, los procesos y/o los productos a través de la privatización de las patentes biotecnológicas, este campo ha tenido mayor inversión (I&D) por parte del sector privado que la investigación en áreas de agricultura adicional, donde, con excepción de agroquímicos y semillas híbridas, no se podía patentar y adquirir los derechos en forma privada.

El capital es un requerimiento crítico en estos negocios porque los mayores productos de biotecnología están únicamente en posibilidades de obtenerlos en forma inmediata: ellos pueden invertir de 5 a 10 años antes de que el producto sea comercializable.

En 1985, aproximadamente se gastaron en el mundo un total de US\$4 billones en actividades de I&D en biotecnología moderna. El sector privado contribuyó con US\$2.7 billones (67%) de tal cantidad. Estos niveles de gasto se mantuvieron similares en los países de la OECD en 1987 (Ota 1988a, OECD 1989, en Persley 1990). De esos US\$900 millones se gastaron en investigación relacionada con la agricultura, de los cuales US\$600 millones (66%) fueron para semillas y US\$300 (33%) en microbiología agrícola. US\$550 millones (60%) son gastos en investigación agrícola del sector privado.

En un reporte que presentó la revista Businessweek se calcularon inversiones alrededor de US\$11 billones para 1990, dos terceras partes de los gastos provienen del sector privado. No hay datos para corroborar si esta inversión del sector privado se realizó o no. Sin embargo, estas figuras tienden a subestimar el rol del sector privado ya que la inversión en I&D del sector público está canalizado al sector privado con la finalidad de garantizar el crecimiento industrial en la CEE. De 1985 a 1994, la CEE gastaría US\$ 340 millones en proyectos de biotecnología. El proyecto "Eureka" de la CEE que inició en 1985, a fines de 1989 dedicó US\$6 billones para la

investigación en biotecnología. Para 1995, se estima gastar 1.2 billones de dólares, en ayuda a empresas de agroquímicos, semillas y procesamiento de alimentos.

En EU en cambio, según la OECD, los fondos públicos para biotecnología en 1986 fueron sólo de 600 millones de dólares. Las estimaciones más realistas sobre I&D por líderes de las compañías norteamericanas en la industria biotecnológica, sin incluir las compañías de plaguicidas y semillas para 1991-1992 se observan en el Cuadro 2.

Cuadro 2

Compañías Comprometidas en Investigación y Desarrollo (I&D) (Año fiscal 1991-1992)

Compañías	Gastos en I&D			
	Gastos (Mill/dlls)	Cambio del último año fiscal (%)	Versus ingreso (%)	por empleado (Dólares)
Agro Biotecnológicas				
Agridyne Technologies	4.008	20.3	325.6	62 625
Biosys	2.554	11.6	56.1	NA
Calgene	9.256	61.1	42.3	32 823
Crop Genetics International	6.511	8.9	206.6	72 344
DNA Plant Technology	9.134	41.1	76.4	63 874
DNX	6.121	83.1	82.2	18 003
Ecogen	4.127	40.9	51.4	30 799
EcoScience	4.554*	127.4	3,098.0	65 057
Embrex	2.491	4.5	356.4	38 922
Scagenetics (3/91)	3.004	5.4	178.2	55 630
Idexx Laboratories	3.477	-9.9	6.0	10 934
Mycogen	8.500	28.8	25.0	7 529
Neogen (5/91)	0.993	-15.9	15.0	9 548
Ringer	1.686	55.0	8.3	28 100
Syntro	2.129*	1.4	41.1	38 709
Total	68.545	NA	NA	NA
Promedio	4.570	39.6	298.8	38 634

Fuente: Estándar & Poor's Compustat Services (Englewood CO), tomado de Brenner and Komen 1994. * incluye gasto público y privado en I&D. NA, no hay dato.

Por lo tanto, 15 de las compañías líderes en agrobiotecnología gastaron un total de \$68.5 millones de dólares en 1992. Comparado con estas cifras de I&D, el total de las contribuciones a las diferentes iniciativas internacionales en la biotecnología agrícola

son un poco pequeñas. En los centros internacionales de investigación agrícola, aproximadamente el 10% del total de presupuestos se gastó en biotecnología. Por lo tanto, en 1993, cuando el financiamiento de las actividades primordiales de dichos centros fue de \$236 millones de dólares, la cantidad que realmente se gastó en biotecnología fue del orden de \$23.6 millones de dólares (Brenner and Komen, 1994).

La distribución de los gastos de investigación entre el sector público (organismos públicos de investigación y universidades) y el sector privado en % del PIB en los países desarrollados muestra diferencias sustanciales entre Estados Unidos, Unión Europea y Japón, quién está por encima de Estados Unidos y Europa (vea Cuadro 3).

Cuadro 3
Gastos en I&D del sector empresarial (GBID) y del sector público y universitario (GBIDT+GBIDS) en % del PIB por país, 1998.

País	(GBID)/% PIB	(GBIDT+ GBIDS)/%PIB
Japón	2,10%	0.65%
Estados Unidos	2,08%	0.61%
Unión Europea	1,14%	0.66%
Reino Unido	1,22%	0.63%
Suecia	2,88%	0.97%
Finlandia	1.98%	0.94%
Portugal	0.15%	0.42%
Austria	0.83%	0.65%
Países Bajos	1.15%	0.94%
Italia	0.56%	0.48%
Irlanda	1.05%	0.38%
Francia	1.37%	0.81%
España	0.43%	0.43%
Grecia	0.11%	0.38%
Alemania	1.57%	0.75%
Dinamarca	1.19%	0.70%
Bélgica	1.07%	0.49%

Fuente: Datos de OCDE, 1999. Tomado de Comisión de las comunidades europeas. Bruselas 18,1, 2000. COM (2000), 6 final.

La difusión de las técnicas agrícolas y de alimentos en los países de la OECD, de acuerdo con expertos de allí mismo, será un proceso gradual a realizarse en la década de 1995 al 2005, con grandes impactos desestabilizadores en la estructura social del empleo. De acuerdo a un estudio publicado en 1985, el impacto de la biotecnología en la agricultura afectará mayormente a los países subdesarrollados en el año 2008, comparado con 1996 en EU y la CEE, y en 1988 en Japón (Sasson, 1992).

En Japón, virtualmente todas las corporaciones de investigación en biotecnología son grandes compañías químico-farmacéuticas. Juntas han gastado US\$1.4 billones en biotecnología 1981, mientras que el gobierno invirtió US\$550 millones, la mayoría para proyectos de cooperación con la industria. Las ETB, como Mitsubishi (química), Ajinomoto (alimentos), Kilin Brewery y Kyowa Hokko Kogyo (química), cada una gasta anualmente en I&D, entre US\$ 60 a 75 millones. El desarrollo comercial en biotecnología ha vaticinado dar cuenta de más del 10% del producto nacional bruto japonés a partir del año dos mil.

II.2.2.1. Principales tendencias en investigación y aplicación de la biotecnología agrícola por el agronegocio

1. Plantas transgénicas, así denominadas por haber recibido material genético de otra especie, resistentes a: virus, hongos, insectos y herbicidas. Se han modificado genéticamente 57 plantas (ver Tabla 2).
2. Mapas genómicos de cultivos principales: con el propósito de hacer más eficiente y rápido el fitomejoramiento tradicional. La Fundación Rockefeller inició el proyecto de la biotecnología en arroz hace varios años. Esto ha ayudado a que se tengan más de 500 marcadores genéticos y el mapa genómico vegetal más avanzado. Se ha puesto a la venta mapas genómicos preliminares de maíz.
3. Plantas transgénicas con características mejoradas y/o nuevas: incremento del contenido de proteína, aumento en el contenido de almidón, modificación del

contenido de aceite, plantas con madurez retardada, etc. Hay numerosos ejemplos de esta situación, entre ellos: plantas con madurez retardada, la cual puede aplicarse a frutas tropicales, producción de polímeros de uso industrial en plantas, introducción de proteínas con mayor contenido de aminoácidos esenciales en maíz para consumo animal y flores con nueva coloración, etc. (Quintero, 1992).

4. Células y plantas transgénicas como sistemas de producción, metabolitos secundarios, proteínas de uso terapéutico, anticuerpos monoclonales, enzimas, plástico biodegradable, etc. Las repercusiones de esta tendencia no son fáciles de anticipar por los diferentes productos que abarca, pero una idea de lo que sucederá se tiene al conocer qué precio deben tener los metabolitos secundarios para que convenga más hacerlos por fermentación con células vegetales que por extracción de material vegetal. En 1984, el precio límite era entre 300 y 5000 dólares/kg, en 1990 era de 1,000 a 1,200 \$/kg. Recientemente, un grupo japonés indicaba que los precios se habían reducido en el orden de 200 a 400 dólares por kilogramo (Yamada 1992, en Quintero 1992a). Esto significa que existe una opción industrial para este tipo de compuestos.
5. Reemplazamiento de agroquímicos por productos de origen biológico: biofertilizantes, bioinsecticidas, bioherbicidas, control biológico de plagas, etc. Han aparecido numerosas patentes cubriendo organismos, proteínas y genes con propiedades bioinsecticidas y biofertilizante y hormonas vegetales.

El ejemplo más ilustrativo del desenvolvimiento de la biotecnología, es el *Bacillus Thuringiensis*. Esta bacteria que normalmente se encuentra en el suelo, cuando espórcula produce una proteína que al ser ingerida por larvas de insectos, causa la muerte de ellas y de ahí su denominación de bioinsecticida. Los dueños de los laboratorios interesados en producir plantas transgénicas como el tomate, han introducido el gene del bacillus *Thuringiensis* haciéndolas resistentes a insectos.

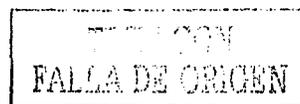


Tabla 2

Especies transformadas por ingeniería genética (1992)

Hortalizas y Legumbres	Productos Industriales	Frutas Básicos	Alimentos
Alfalfa	Abeto	Arándano	Arroz
Apio	Alamo	Camote	Centeno
Berenjena	Algodón	Ciruela	Frijol
Brócoli	Amapola	Ciruela pasa	Maíz
Col	Canela	Chabacano	Papa
Coliflor	Caña de azúcar	Frambuesa	Soya
Chicharo	Clavel	Fresa	Trigo
Chile	Colza	Kiwi	Yuca
Espárrago	Crisantemo	Manzana	
Lechuga	Girasol	Melón	
Mostaza	Lino	Nuez	
Pepino	Loto	Papaya	
Pimiento	Madagascar	Pera	
Rábano	Pervinca	Uva	
Tomate	Petunia		
Zanahoria	Rosa		
Remolacha	Tabaco		
	Trébol		

Tomado de Quintero, 1993

La dirección de estas investigaciones revela como prioridades del mejoramiento o manipulación genética: la resistencia a herbicidas y a insectos. El 60% de los cultivos transgénicos liberados a escala comercial tienen el gen de resistencia a herbicidas. Benbrook (1999), estudió las nuevas variedades de maíz y soya publicadas por Pioneer en 1998. De 23 nuevas variedades de maíz, 10 incluyen el gen Bt y tres tienen tolerancia a herbicidas. Además, están siendo comercializadas nuevas variedades con resistencia a imidazolinone y poseen además el gen Bt (Bravo, 2001).

De las 20 nuevas variedades de soya, 13 tienen genes de resistencia a herbicidas, 11 a glifosinato y dos a sulfonilurea, y una variedad tiene resistencia a ambas. De acuerdo a Benbrook, el apuro que ha habido en comercializar las variedades de soya transgénica con resistencia a Roundup Ready se debe a que la patente de este

químico finaliza en el año 2.000. Su precio puede bajar porque nuevos fabricantes entrarán en el mercado. Pero, al desarrollar y comercializar variedades transgénicas con resistencia a Roundup Ready (RR), Monsanto puede incrementar sus ganancias, al vender las semillas junto con todo el paquete tecnológico, más una cantidad por transferencia de tecnología. El autor agrega que los agricultores que siembren soya RR, tienen que hacer por lo menos dos aplicaciones del herbicida para tener un control efectivo de malezas, lo que subiría los costos de producción y la ventaja de usar estas variedades desaparecería. Existe además el peligro de que las malezas desarrollen resistencia o tolerancia a Roundup Ready (Bravo, 2001, Op cit).

Actualmente se está trabajando en una nueva generación de cultivos transgénicos, que da a la empresa dueña de la tecnología, la capacidad de controlar la germinación de las semillas (Tecnología Terminator), o que no manifiestan la característica introducida deseada, por ejemplo resistencia a insectos, a sequías, etc., a menos que se añada un cóctel químico producido por la empresa; o que simplemente no germina sin el cóctel químico. Estas nuevas tecnologías dotarán de un control total del proceso productivo, y una protección a la empresa dueña de la tecnología, ya no de tipo legal, como son los derechos de propiedad intelectual, pero de carácter técnico.

La intención de estas tecnologías es que el agricultor no pueda guardar semillas para usarlas en la siguiente cosecha, sino que tengan que volver a comprarlas cada año. Además les obligará a comprar todo el paquete tecnológico para que las semillas funcionen. Si estos nuevos cultivos transgénicos logran entrar en el sistema agrícola mundial podrán desencadenar impactos de gran envergadura en lo que tiene que ver con la seguridad y la soberanía alimentaria, así como con la bioseguridad. cultivos transgénicos.

Ahora, Monsanto reconoce que se necesitan el 25% de refugios en el Norte de los Estados Unidos y por lo menos el 50% en el Sur, donde hay cultivos de maíz y

algodón creciendo cerca. Esto significa que las plantas que poseen el gen Bt están actuando como plantas-insecticidas, con altísimas concentraciones de la toxina.

Para Quintero (1993), los dos objetivos que persigue el desarrollo de la biotecnología: aumento y modificación de características de los vegetales que les confiere un valor agregado mayor (producción) y la reducción en el uso de agroquímicos buscando disminuir el deterioro ambiental (preservación), significa que al ocurrir transferencia de tecnología, bien sea por procesos o por productos, ésta no responderá cabalmente a los requerimientos de países con necesidad de incrementar su producción de alimentos para consumo humano. Señala el autor que en términos generales los países en vías de desarrollo serán maquiladores y exportadores de los productos agrícolas transformados genéticamente y es probable que la introducción al campo para fines de producción primaria en dichos países no resulte tan benéfica ni exitosa como se espera, al no estar diseñada para objetivos y condiciones locales.

Las plantas transgénicas, introducidas al medio ambiente, han generado nuevos cuestionamientos sobre los efectos que puede tener el modificar la carga genética existente en habitats naturales, por lo que los aspectos de conservación de la biodiversidad y su reglamentación han adquirido dimensiones internacionales y probablemente se lleguen a establecer códigos de conducta multinacionales y mecanismos de seguimiento y control sobre la liberación de seres transgénicos. Es evidente que ya instalados en el medio ambiente sea imposible eliminarlos y, al no reconocer fronteras, su efecto sea multinacional (IICA, 1991).

II.3. Concentración empresarial

Las ETA cada vez más concentradas, están controlando las áreas agrícolas más rentables aparte de dominar el mercado de procesamiento de alimentos y productos farmacéuticos. Este es el resultado, después de una década en que los nuevos productos de la aplicación biotecnológica emergieron al comercio. Desarrollada en los

laboratorios universitarios y pasando de allí a la integración de pequeñas empresas biotecnológicas que posteriormente han sido absorbidas por las grandes empresas multinacionales de agroquímicos, productos farmacéuticos y procesadores de alimentos. Esto viene favoreciendo las ganancias de tales empresas, pero el nivel de concentración y tecnificación no está favoreciendo a la sociedad en su conjunto y menos a los países subdesarrollados.

Estas multinacionales establecieron las primeras etapas del desarrollo comercial de la biotecnología, que emergió en un contexto de crisis económica. El agronegocio surgió a raíz de la integración de pequeñas empresas iniciadas por científicos universitarios vinculados a pequeños capitales y/o capital de riesgo, dedicados exclusivamente a generar productos vía tecnología biológica: empresas biotecnológicas. Posteriormente se vieron absorbidas por grandes compañías transnacionales, las cuales desde entonces dirigen sus actividades biotecnológicas a productos específicos en el área de agroquímicos, semillas y productos farmacéuticos que les permite paulatinamente y sin mayores costos reestructurar sus plantas productivas⁸. En la Tabla 3 aparecen las ET líderes en el agronegocio.

De 1985 a 1989, se desarrolló un proceso de concentración de las nuevas ETB que han absorbido a las nuevas PEB en agricultura. De 25 firmas biotecnológicas en agricultura, quedaron sólo cuatro en 1990: DNAP, Calgene, PGS y AgriGenetics. A principio de los noventa este fenómeno se revirtió, pues el sector atrajo la incursión de nuevas firmas que han incrementado la innovación y control biotecnológico (véase Tabla 3). Sólo en EU, líder mundial de biotecnología, se crean un promedio de 75 firmas que usan la nueva biotecnología cada año. A mediados de los noventa había alrededor de mil cien empresas biotecnológica de EU (Solleiro, 1995).

Las ventas se han incrementado, y la I&D no es el único requerimiento para el crecimiento de una firma biotecnológica. Técnicas administrativas, habilidades para

⁸ Estos procesos han sido analizados desde sus inicios en EU. Sobre este tema, consúltese a Kenney et al. 1983.

negociar la aprobación de nuevos productos, y alianzas estratégicas son justamente tan importantes como la I&D (Burrill and Lee Jr., 1991).

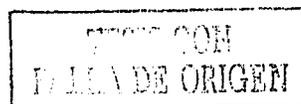
La industria biotecnológica ha establecido alianzas estratégicas entre empresas, en muchas ocasiones de diferentes países, buscando en todos los casos una consolidación tecnológica y comercial que les permita tener un alto nivel de competitividad internacional. De hecho, algunos gobiernos cuyas políticas industriales y comerciales que aparentemente favorecen el libre comercio, han establecido comités gubernamentales para evaluar y formular políticas de promoción y protección del desarrollo biotecnológico nacional, promoviendo su penetración en el mercado internacional. El comité encabezado por el gobierno de EU sobre la competitividad en biotecnología es claro ejemplo de esta situación (Quintero, 1992).

Tabla 3

Empresas Transnacionales (ET) líderes en el agronegocio

Biotecnología	Agroquímicos	Producción de semillas
Monsanto	Allied	Pioneer
DuPont	American Cyanamid	Hi Bed
Advances Genetics Systems	Arco	Dekalb
Centocor	Cheuron	DuPont
Angen	CibaGeigy	Monsanto
Cetus	Dow	CibaGeigy
Genetech	DuPont	Novartis
Sell	Fec Corporation	
	Hoeshst	
	Monsanto	
	Hass	
	Rohm	
	Sandoz	
	Shell	
	Stauffer	
	Upjohn	
	Novartis	
	Occidental Petroleum	

Fuente: CONACYT, 1998.



Las grandes empresas semilleras de antaño que se concentraban en pocos productos, y sólo en algunas fases del proceso de producción de alimentos, hoy ha cambiado su magnitud debido a las megafusiones o compras de unas empresas a otras. Este proceso es muy dramático por ejemplo en los Estados Unidos, donde se puede hablar de 3 grandes bloques (Hefferman, 1999):

Cargill/Monsanto: Cargill tiene su propio control en la cadena agroalimentaria, con operaciones en 23 países, pero no tiene los derechos de propiedad intelectual sobre la tecnología genética que tiene Monsanto, una de las empresas líderes en biotecnología.

Uno de los aspectos más importantes de este grupo es el control que tienen de la llamada Tecnología Terminator, que tiene la capacidad de controlar la fertilidad de las semillas. Por otro lado, ellos mismos han concentrado otras firmas de gran importancia en la cadena alimenticia o en la agricultura, como fue la compra de Delta & Pine que controla un alto porcentaje del mercado de algodón en ese país, o la compra de Continental Grain, lo que significa que Cargill controlará el 40% de todas las exportaciones de maíz en los Estados Unidos, el 33% de las exportaciones de soya y el 20% de trigo

ConAgra: ConAgra es una de las 3 más grandes productoras de harina en Estados Unidos y es la cuarta empresa en lo que ha producción de harina de maíz se refiere. La compañía produce su propio alimento para el ganado, y es la 3era. productora de alimento de ganado y la segunda en faenar el ganado; la tercera en el procesamiento de chanchos y la quinta en relación a la venta de alimentos de chanco, y la segunda en procesamiento de alimentos.

Es además una empresa líder en la venta de agroquímicos a nivel mundial así como en la venta de productos biotecnológicos. Con la fusión con Zeneca Agrochemical en Sud Africa, pretende crecer en el continente africano. En 1998,

TRABAJO CON
PAJILLA DE ORIGEN

ConAgra compró o creó asociaciones con 150 empresas en los 10 últimos años, y tiene relaciones comerciales específicas con firmas como la DuPont en la venta de ciertos productos agrícolas.

3. **Novartis/ADM:** Novartis es la tercera empresa productora de biotecnología, después de Monsanto. Esta tiene operaciones en el campo de agroquímicos en 50 países del mundo. Sus servicios agroquímicos incluye la protección química de cultivos, semillas y salud (animal y humana). Controla el 15% del mercado mundial de agroquímicos. Con su relación con ADM pretende establecer relaciones directas con cooperativas de agricultores en Estados Unidos y el Canadá.

Lo descrito para los Estados Unidos, refleja lo que está sucediendo en otras partes del mundo, y lo que se quiere que suceda a nivel mundial. Datos de CEPAL para 1998, señala que cuatro empresas concentran el mercado de agroquímicos, semillas y semillas transgénicas (véase Cuadro 4). El 88% de las semillas transgénicas comercializadas pertenecen a la empresa Monsanto, 8% a AgrEvo (ahora llamada Aventis) y el 4% a Novartis. Diez empresas controlan el 85% del mercado de agroquímicos; 10 empresas controlan el 32% del mercado mundial de semillas.

Cuadro 4
Concentración de empresas biotecnológicas y sus principales rubros

Empresas	Mercados %
Novartis	
Monsanto	60% mercado de agroquímicos
DuPontAstra Zeneca	23% mercado de semillas
Aventis	100% mercado semillas transgénicas

Fuente: CEPAL, 1998.

Esto datos revelan que unas pocas firmas están controlando la cadena alimenticia, por medio de fusiones que incluyen una firma dominante en el campo de la biotecnología, una comercializadora y procesadora de granos, una del sector de

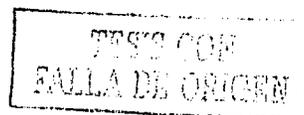
producción y procesamiento de carnes y otras firmas que puedan tener algún grado de control en la producción de alimentos.

No existen por lo tanto compañías individuales compitiendo entre ellas, como pretenden decir los defensores del libre mercado, mucho menos aun existe ahí un lugar para los agricultores independientes,. Y lo que es más grave es que las decisiones sobre qué producir, a quién vender y todo tipo de decisiones ha dejado de estar en manos de los agricultores, sino en manos de unas pocas corporaciones transnacionales. Esto es lo que ha significado la globalización de la agricultura.

Entre 1985 y 1989 se desarrolló un proceso de concentración de las nuevas ETA que han absorbido a las nuevas empresas. De 25 importantes firmas biotecnológicas en agricultura, quedaron sólo cuatro en 1990: DNAP, Calgene, PGS y Agricultural Genetics. Sin embargo, al inicio de los noventa este fenómeno se revirtió, pues el sector atrajo la incursión de nuevas firmas que han incrementado la innovación y control biotecnológico. Sólo en EU, líder mundial de biotecnología, se crean un promedio de 75 firmas que usan la nueva biotecnología cada año. A mediados de los noventa había alrededor de mil cien empresas biotecnológica de EU (Solleiro, 1995). Entre 1997-1999, el costo de las fusiones y adquisiciones de las diez principales ETA constituyeron el 97%. (Ver Cuadro 5).

Las ventas se han incrementado, y la I&D no es el único requerimiento para el crecimiento de una firma biotecnológica. Técnicas administrativas, habilidades para negociar la aprobación de nuevos productos, y alianzas estratégicas son justamente tan importantes como la I&D (Burrill and Lee Jr., 1991).

Las ETA pretenden controlar cada una de las necesidades básicas del ser humano, apoyadas por las políticas de la Organización Mundial del Comercio, que les ha colocado en una posición muy favorable en el mercado mundial, y por el



reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual a componentes de la biodiversidad y productos derivados de la biotecnología.

Cuadro 5

Adquisiciones, fusiones y alianzas de empresas transnacionales.

1997-1999

Empresa inversión	Fusiones (F) Adquisición(A) Alianzas(E)	Porcentaje	Costo de la (Millones de Dólares)
Monsanto	Calgene, Agracetus, delkeb, Delta&Pine Land (F,A y E)	100%	7, 800
Pioneer	Dupont, (A)	100%	9, 400
Novartis	Ciba Geigy – Chiron (A); Ciba-Sandoz (F)	100%	3, 100
ELM	Asgrow, Petoseed, Royal Sluis, DNAP, (A)	100%	1, 000
AgrEvo	PGS, Sun Seeds, (A)	100%	1, 000
ADVANTA	ZENECA & Van Der Have, (F y E)	100%	500
DowElanco	Mycogen, (A)	46%	200
Genetech	Roche, (F y A)	100%	2, 100
Genetics Institute	American Home Products, (A)	60%	700
Immunex	American Cynamid, (A)	50%	600
Otras			900
Valor total estimado			27, 300

Fuente: Actualizado por Artunduaga, 1999; Mark-Simon Robertson Stephens & Co; Clive,James y The Wall Street Journal

II.4. El comercio agrobiotecnológico

La baja en los índices de crecimiento económico en los países industrializados a partir de la década de los ochenta, coincidió con la baja de los precios de las materias primas y cambios en la demanda agregada, ya que se redujo el uso de ciertos productos agrícolas, como fue por ejemplo el caso del azúcar, ocasionando incrementos de la oferta y mayor competitividad. La competencia por los mercados generó disminuciones en los precios por debajo de sus costos de producción, como es hoy en día el caso del café; repercutiendo en los términos de intercambio y

reduciéndose las importaciones de éstos países. Estas tendencias incidieron en la crisis económica y el déficit de la balanza comercial de los países agroexportadores, agudizada por los precios ascendentes de las importaciones de productos industriales.

Las ventajas comparativas constituyen la fuerza relativa de las exportaciones de un sector en particular frente a otros sectores de la misma nación. En cambio, las ventajas competitivas muestran la fuerza relativa de las exportaciones de las empresas de un país frente a las empresas de otro país que compiten en el mismo sector del mercado internacional (Vega, 1993).

Estas nuevas ventajas competitivas están conformadas por el sector de I&D, o sea las actividades que permiten la incorporación de los conocimientos a la producción, la información y la gestión científica y tecnológica; las políticas económicas y comerciales; la organización y el funcionamiento e infraestructura de una empresa o nación.

Según las encuestas realizadas en un estudio reciente, de un total de 296 empresas biotecnológicas en el mundo, 24 (8%) se dedican a la agricultura. Del total de empresas, 53 son ETB, de las cuales 7 (13%) se dedican a la biotecnología aplicada en la agricultura. Estos pronósticos señalan un crecimiento mayor y más acelerado del valor para los productos agrícolas y de alimentos. Sólo en agricultura se espera un crecimiento para el año 2000, de 50,000 millones de dólares, (véase Cuadro 6).

Para el año dos mil, se espera que los productos agrícolas biotecnológicos tenga ventas en el rango de US\$10 billones a US\$ 100 billones (OECD 1989, en Persley op cit.). Algunos analistas industriales creen que cien billones, será la cifra más realista. Para Buttell (1990), el mercado para los nuevos productos agrícolas tenderá a expandirse, incrementando su proporción actual.

Cuadro 6
Valor estimado del mercado mundial en los principales productos
derivados de la biotecnología (billones de dólares)

Productos	1980 de \$5 a \$20	1990 de \$20 a \$40	2000 de \$45 a \$200
Total	100%	100%	100%
Agricultura y Alimentos	40%	21%	48%
Salud	37%	28%	22%
Químicos	12%	13%	12%
Energía	11%	37%	18%

Elaborado con base en el cuadro que presenta Sasson 1992

En 1987, el comercio total para agroquímicos y semillas fue de alrededor de 113 billones de dólares en ventas a nivel de granjas agrícolas. De esta cantidad, 51% (US\$59 billones) fue para fertilizantes, 29% (US\$32 billones) para el comercio de semillas y 20% (US\$22 billones) para pesticidas.

Las 25 compañías transnacionales agrobiotecnológicas más importantes gastaron 330 millones de dólares en biotecnología agrícola para 1988. Diez de ellas controlaban el 75% del mercado mundial de pesticidas, 5 billones de dólares. El 20.65% de las ventas de semillas, para el mismo año, estaba en poder de diez ETB, cuyas ventas fueron de 3,098 millones de dólares (Hobbelink, 1990). La mayoría de estas compañías son americanas, europeas y algunas japonesas.

Respecto a la comercialización de organismos vivos y/o sus productos metabólicos como es el control biológico de pesticidas agrícolas producidas mediante la ingeniería genética,⁹ está el uso de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt), que ha sido comercializada principalmente en los países desarrollados por más de 30 años y en menor medida en los países subdesarrollados.

⁹ La ingeniería genética o bioingeniería se define como la manipulación genética de un organismo mediante la introducción o eliminación de genes específicos a través de técnicas modernas de biología molecular.

En el Cuadro 7 se presentan las estimaciones del mercado de nuevos productos agrícolas de bioingeniería y su efecto de desplazamiento sobre los productos existentes en la economía de EU. Estos datos permiten pensar en la posibilidad de que las empresas incrementen la productividad reduciendo costos por unidad de producto, y/o incrementando los rendimientos por unidad de producto. Esto puede acelerar los cambios estructurales en el sector agroalimentario hacia una integración incrementada de la agricultura. Los líderes internacionales de la biotecnología pueden aumentar su participación en el comercio y reducir el empleo agrícola.

Cuadro 7

Bioingeniería agrícola y efecto de desplazamiento (Millones de dólares)

Productos	1987	1992
Nuevos productos de ingeniería genética o bioingeniería		
Semillas	20	436
Fertilizantes	219	319
Protección química de la cosecha	134	231
Total	373	986
Pérdida de Mercados		
Fertilizantes	145	360
Protección química de la cosecha	67	231
Total	212	591

Fuente: Technology Update, 14 de May 1983. Tomado de Sasson, Ibidem.

En 1990, el mercado norteamericano para biopesticidas derivado de bacterias, hongos, virus y feromonas fue de \$107 millones de dólares. Los productos más importantes en términos de volumen y ventas fueron aquellos provenientes del Bt. El mercado mundial para los productos derivados del Bt, estimados en \$105 millones de dólares, está dominado por tres grandes corporaciones internacionales (Abbot, Monsanto y Sandoz). Recientemente tres firmas biotecnológicas se han iniciado en este campo, Mycogen, Ecoscience and Crop Genetics, y obtuvieron la aprobación para sus productos (Burril and Lee Jr., idem:36).

En cuanto a las plantas transgénicas o cultivos genéticamente modificados (GM), uno de los más recientes avances, contrario al cultivo de pesticidas, empezó a

comercializarse a mediados de los noventa. De 1986 a 1997, aproximadamente 25,000 pruebas de campo de cultivo transgénico fueron realizadas en 45 países, sobre más de 60 plantas con 10 rasgos genéticamente transformadas, a través de la introducción de algunos genes que proveen la resistencia a insectos, virus, herbicidas. De éstos un total de 25,000 pruebas, 15 mil características de campo (60%), fueron conducidos durante los primeros diez años del periodo, 1986 a 1995, y 10,000 (40%) en los últimos dos años del periodo señalado (1995-1997).

Tabla 4

**Aplicaciones anticipadas de la biotecnología en la agricultura por ETB
(productos seleccionados)**

Producto/ Atributos	Compañías	Año arriivando al mercado
Tomate: Retardando su descomposición	Calgene, ICI, Monsanto, DNAP, Agritope	1993
Hormona de crecimiento Bovina: Incremento de la producción de leche	Monsanto	
Aceites comestibles: Niveles de saturación incrementados, sustituto barato para mantequilla de cacao	Calgene, Dupont, DNAP Pioneer	1994
Algodón: Tolerancia al Bromoxynil	Calgene	
Maíz: Resistencia a insectos, Enfermedades y herbicidas	De Kalb, Ciba-Geigy, Pioneer, Monsanto, Cargill, Upjohn	1995
Frambuesa: Durabilidad incrementada	Agritope	1996
Papa: Resistencia a virus	Calgene	
Tomate: Resistencia a pesticidas	Agrigenetics, Campbell	1997
Tomate: Resistencia a hongos y virus	Agracetus, Asgrow/Upjohn, DNA Plant Monsanto, Frito-Lay	1999
Papa Almidón alterado para mejorar su fritura		
Trigo transgénico: Resistencia a la sequía	Monsanto	2002

Fuente: tomado de Ernst and Young, 1993, citado por Solleiro, 1995

TRINOS CON
FALLA DE ORIGEN

Sesenta y dos por ciento de todas las pruebas de campo del cultivo transgénico se realizaron en EU y Canadá seguidos en orden descendente por Europa, América Latina y Asia, y unos cuantos en África. Los cultivos más frecuentes destacados en las prácticas de campo del cultivo transgénico durante el periodo fueron maíz, tomate, soya, canola, papa y algodón (véase Tabla 4). Las pruebas más frecuentes fueron la tolerancia a herbicidas, resistencia a insectos, calidad del producto, y resistencia a virus, y se espera que pronto se obtendrá resistencia a los hongos.

Los primeros sembradíos comercialmente significativos de cultivos GM en 1996 constituyeron 2.6 millones de hectáreas, principalmente en EU. A partir de ese año, las áreas se expandieron rápidamente para alcanzar los 41,480 millones de hectáreas en 1999. Los cultivos GM han crecido principalmente en el continente americano: EU que posee el área más importante (28.64 millones de has.), el 69.1% de los plantíos GM en el mundo; Argentina el 14% y Canadá el 9%. En China, el área de GM (principalmente tabaco y algodón que se detuvo su producción en 1998) oscilando en un rango de 1 a 1.3 millones de hectáreas (Cuadro 8).

Cuadro 8

Desarrollo de áreas GM por país

Millones de Ha	1996	1997	1998	1999	1999 (%)
ESTADOS UNIDOS	1,45	7,16	20,83	28,64	69.1%
ARGENTINA	0,05	1,47	3,53	5,81	14.0%
CANADA	0,11	1,68	2,75	4,01	9.7%
CHINA	1,00	1,00	1,10	1,30	3.1%
BRASIL	0,00	0,00	0,00	1,18	2.8%
AUSTRALIA	0,00	0,20	0,30	0,30	0.7%
SUD AFRICA	0,000	0,000	0,06	0,18	0.4%
MEXICO	0,000	0,000	0,05	0,05	0.12%
EUROPA	0,000	0,000	0,002	0,01	0.03%
ESPAÑA	0,000	0,000	0,000	0,01	0.02%
FRANCIA	0,000	0,000	0,002	0,000	0.0%
PORTUGAL	0,000	0,000	0,000	0,001	0.0%
RUMANIA	0,000	0,000	0,000	0,002	0.0%
UKRANIA	0,000	0,000	0,000	0,001	0.0%
TOTAL	2,601	11,510	28,623	41,480	100.0%

Fuente: tomado de Working Document/DGA, The European Commission, marzo del 2000.

China fue el primer país en comercializar transgénicos al principio de los 1990's con la introducción de tabaco resistente a virus, seguido por tomate también resistente a virus. En 1994, Calgene obtuvo la primera aprobación en EU para comercializar alimentos GM, cuando la compañía comercializó su *Flavr Savr™* tomate con maduración retardada (James, 1997).

En 1998, aproximadamente 11.5 millones de hectáreas de los siete principales productos transgénicos fueron cultivados comercialmente en los siguientes países por orden descendente de las áreas plantadas con transgénicos: EU, Argentina, Canadá, China, Brasil, Australia, Sud Africa, México y Francia. De las 41.5 hectáreas sembradas en 1999, 53% fueron de soya, 27% maíz, 9% algodón, 8% semillas de nabo o colza y 0.1% papas (Working Document, 2000).

Según un estudio preparado por L. William Tewels and Company, una empresa consultora internacional para semillas y biotecnología industrial, predijo que el valor total de las ventas de todas las semillas producidas en las nuevas plantas genéticas, considerado el comercio agrícola más importante, se incrementará de US\$8 millones en 1985 a 6.8 billones para el 2000 (Hobbelink, 1992). Para los productos agrícolas microbiológicos se espera US\$1 billón y, productos veterinarios US\$2 billones.

La comercialización de las plantas transgénicas o GM ha sido relativamente lenta, ya que en muchos países industrializados grupos de consumidores han cuestionado su seguridad. En Europa la sociedad ha cuestionado en mayor medida el comercio de GM, segregando su mercadeo a pesar de que para 1999 ya se han aprobado algunos de estos cultivos. Tanto en EU, Canadá y la CE se ha empezado a legislar para la preservación de la identidad de las plantas (PI) genéticamente no modificadas (GNM) separándolas de los alimentos genéticamente modificados (GM), así como de los organismos GM (OGM). (Véase Tabla 5).

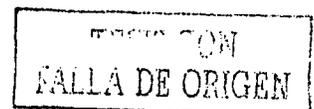


Tabla 5
Aprobación de cultivos GM en EU y la CE

Cultivos GM	Estados Unidos		Comunidad Europea		
	Aprobados	% de Plantíos	Aprobados	Pendientes	
Maíz importación	11	30%	4	5 entre los cuales:	1 casi aprobado para y procesos 2 tienen el mismo GM pero con usos diferente
Soya	3	60%	1	ninguno	
Semilla de Nabo o Colza EU	3	15%	4	3	Sólo uno es el mismo que en

Fuente: Communication to International Grain Council, mayo de 1999.

Para dar una idea cabal de la emergencia del comercio biotecnológico es necesario clasificar el rango de los productos agrícolas en términos de la elasticidad de la demanda y no sólo por su volumen y valor, considera Hacking (1987) en su análisis sobre los aspectos económicos de la biotecnología. Señala que los diferentes sectores (farmacéutico, alimentos, agricultura y químico/energético) cubren todas las formas de la competencia y la estructura industrial, desde la competencia pura a la competencia perfecta, del oligopolio al monopolio. Las áreas de los negocios más viejas tienden a ser oligopólicas igual que en otras industrias de alta tecnología y es probable que este será el caso en la mayoría de las industrias. También considera que la agrobiotecnología tendrá fluctuaciones en los precios de corto plazo y que los consumidores encontrarán la forma de aislarse del vaivén de estos fenómenos.

Con la misma velocidad en que se han sucedido las innovaciones de la moderna biotecnología desde el cultivo de tejidos hasta los alimentos y organismos

genéticamente modificados, ha crecido el agronegocio ubicado oligopólicamente en los países industrializados.

Estos procesos permiten percibir con mayor nitidez los posibles impactos económicos y sociales de los avances biotecnológicos aplicados a la agricultura. En 1987, Hackig remarcaba que la biotecnología no podrá remplazar la industria química o cualquier otra industria directamente sino que más bien, abrirá nuevas posibilidades y nuevos productos, como otras tecnologías lo han hecho en el pasado.

Sin embargo, a finales de 1998, la compañía texana ProdiGene señaló que será posible dar por terminada la revolución verde con la creación de plantas que producen químicos industriales en lugar de alimento. Por ejemplo, una planta de maíz diseñada genéticamente para producir Avidin, un químico usado en el examen de diagnósticos.¹⁰

Junto con las nuevas direcciones que está tomando la I&D en biotecnología están las grandes campañas que realiza el agronegocio para promover los nuevos productos y procesos en el mundo, haciendo uso tanto de una hábil administración y alianzas estratégicas, y la utilización de métodos poco éticos para colocar sus productos transgénicos como es el caso de Monsanto¹¹.

¹⁰ Avidin es tradicionalmente obtenido de los huevos blancos de gallina. En prácticas de campo, plantas de maíz fabrican avidin a una concentración de 2-3% del total de la proteína extraída (200-300 mg/kg de esencias). A esta tasa, el avidin del maíz es mucho más barato que el avidin de los huevos. Por ejemplo, el costo aproximado de una tonelada de huevos es de \$ 1,000 dólares que contiene la misma cantidad de avidin alrededor de 4 bushels (140.92 litros) de maíz que cuesta \$20 dólares. Extraer y purificar el avidin del maíz es menos costoso y se derrocha menos tiempo que en el procesamiento de huevos.

¹¹ Monsanto acaba de ser denunciada promoviendo la venta de sus negocios de alimentos GM mediante la utilización de expertos de comités científicos internacionales, supuestamente independientes, que influyen en las autoridades claves en la toma de decisiones de los gobiernos de países subdesarrollados. Durante mayo y junio del 2000 trató de obtener la regulación de cultivos GM en Japón, Bulgaria, Tailandia, México, Brasil y Corea al igual que lo ha hecho en EU y Europa. Sin duda, tanto el gobierno como los científicos deberán tomar serias precauciones si no quieren perder la confianza de los consumidores. Ver GE&IPR News. Leaked Monsanto Documents Reveal Global Propaganda Campaign

II.4.1. Derechos de la propiedad intelectual

Todas las semillas transgénicas, producidas por las 4 empresas mencionadas anteriormente y otras que están incursionando en la ingeniería genética, están protegidas por derechos de propiedad intelectual.

En los últimos años han existido presiones tan fuertes por parte de las empresas transnacionales de la alimentación y la salud, que en este momento, las nuevas variedades agrícolas y los cultivos transgénicos, son considerados como "inventos", y por lo tanto, están protegidas por patentes, lo que da a sus "inventores", su control monopólico.

Esto ha sido posible gracias al éxito que ha tenido Estados Unidos para que sean reconocidas las patentes sobre la vida, no sólo en su propia legislación, sino además en los Acuerdos de Propiedad Intelectual ligados al Comercio de la Organización Mundial del Comercio, que es un acuerdo que debe ser puesto en práctica por todos los países miembros de la OMC. Los países del *tercer mundo* deben desarrollar legislaciones nacionales en este sentido hasta el año 2.000. Esto da a las empresas portadoras de las patentes, el control legal sobre las semillas y los cultivos transgénicos por lo menos por 20 años.

II.5. Redes agrobiotecnológicas y ventajas monopólicas

A partir de los estudios sobre la nueva economía basada en industria de la informática y las ciencias de la vida de Manuel Castellas (1999:196-200), son la *empresa red* el concepto que explica los actuales mecanismos de las empresas multinacionales para lograr altas tasas de rentabilidad. "En las condiciones de rápido cambio tecnológico, las redes, no las firmas, se han convertido en la unidad de operación real. En otras palabras, mediante la interacción entre la crisis organizativa

y las nuevas tecnologías de la información, ha surgido una nueva forma organizativa que es característica de la nueva economía informacional/global: **la empresa red**". Por lo tanto, las redes agrobiotecnológicas son las grandes organizaciones empresariales integradas vertical y horizontalmente y que con ayuda de la informática se fusionan y controlan todos las fases del proceso que antes estaban conformadas por las cadenas agroindustriales. Las anteriores cadenas agroindustriales señala Castells, se dedicaban por separado a una de las fasea del proceso, ahora, dice, transitan a la conformación de redes bajo la hegemonía de las agrobioindustrias. Sin embargo, este proceso no se dio del todo con el advenimiento de las tecnologías de la informática, algunos sectores agroindustriales tendían a controlar de diversas maneras los procesos de la cadena agroindustrial antes de la denominada nueva economía, sería necesario constatar este fenómeno con los datos empíricos. En cuanto a la informática como parte de la TRCT existe un fuerte debate donde se cuestiona su existencia como tal, entre los estudiosos del tema está James Petras quien plantea la siguiente hipótesis:

Sostiene Petras (2001) que las innovaciones de principios y mediados del siglo XX fueron fuentes mucho más significativas de mejoras de la productividad, que los sistemas electrónicos de información computarizada de fines del siglo. Los fabricantes de ordenadores representan un 1,2% de la economía de E.U. y sólo un 2% del capital social (1997). No hay evidencia que respalde las informaciones de los defensores de la TRCT. Esta no ha existido, por lo menos sobre la base de cualquier medida empírica de un aumento de productividad en la economía de E.U. En realidad, el crecimiento anual multi-factores dela productividad (CAMP) entre 1988 y 1996 es el más bajo de los últimos 50 años. La industria biotecnológica, junto con la tecnología de la información (TI) y las fibras ópticas, fueron consideradas como las tres fuerzas impulsoras de la TRCT que impulsaría la Nueva Economía. La industria de la biotecnología ya tiene más de un cuarto de siglo y no ha producido un flujo constante de nuevos tratamientos y beneficios. Según Arthur Levinson, Director General de Genetech -"no ha habido ninguna revolución en la medicina en los

últimos 25 años". Según Kevin Shaner, Presidente de Amgen, de los miles de millones de dólares invertidos en el sector, han salido sólo 63 drogas al mercado. Los analistas señalan que sólo 25 de las más de 400 compañías bio-farmacéuticas de E.U. producirán beneficios. Esto es similar en las empresas agroindustriales. La mayor parte de los grupos de biotecnología de la década de los ochenta ya no existen. Esto explica en gran medida los procesos de fusión y concentración de tales empresas. "Como el fraude de la TI, la revolución biotecnológica atrajo miles de millones de dólares, desviando inversiones productivas, mientras llevaba a muchos por el camino de la bancarrota"

El mito de la TRCT como la fuerza impulsora de la globalización, ha servido de cobertura ideológica para oscurecer el resurgimiento del imperialismo estadounidense y la expansión del capital de Estados Unidos y Europa, basado en la guerra de clases y las guerras imperiales. Los nuevos sistemas de información y la industria biotecnológica han contribuido a los movimientos de capitales y al logro de objetivos militares, son estos intereses los que influyen la utilización y la aplicación de las tecnologías y no al revés (Petras, Idem.).

Este debate sobre la Nueva Economía requiere demostraciones empíricas -que no son el motivo de este trabajo- para reconfigurar históricamente el modelo de desarrollo económico vinculado al surgimiento de las nuevas tecnologías en especial de la biotecnología y sus impactos.

Por ahora siguiendo el análisis que presenta Massieu (2000) quien retomando las ideas de Castells considera que la agroindustria de los noventa se constituye de una manera distinta a través de la formación de redes agrobiotecnológicas que están estableciendo un nuevo tipo de integración vertical -y horizontal en cuanto a concentración- al vincular las ciencias de la vida en dichas redes. La nueva generación de compañías se centra en la creación de una estructura tecnológica y de negocios que maximice la "integración" de oportunidades entre estos mercados. El

centro de esta estrategia es el enlace directo de la agrobiotecnología con los mercados de alimentación, nutrición y de la salud¹².

Los elementos que conforman dicho proceso están presentes en este capítulo a saber: fusiones entre empresas agrobiotecnológicas, agroquímicas y semilleras. "La razón atiende al hecho de que las patentes si bien protegen a los inversionistas de posibles copias de sus innovaciones, éstas no son suficientes para asegurarles el mercado, cuando mucho establecen barreras a la entrada de otros inversionistas, pero no les aseguren el control del mercado si no se tienen los canales de distribución con los productores" (Massieu, Idem:5), como es el caso de las empresas semilleras que logra como empresa red la distribución directa de sus innovaciones y el poder de mercado esperado, sobre todo porque es la semilla donde está concentrada la tecnología. Monsanto con sus semillas terminator trató de proteger sus inversiones y controlar su mercado.

Respecto a la concentración de las ETA, su tendencia es a concentrarse cada vez más y al parecer su tendencia es al monopolio total (véase Cuadro 5). O sea que la *empresa red* será una *megaempresa red monopolista*, además protegidas por sus estados nacionales. Más allá de el intento de caracterización del fenómeno económico, es evidente que esto traerá consigo mayor malestar social mundial, desde luego en países como Brasil y otros donde la resistencia nacionalista está creciendo.

Desde luego, como dice Massieu, la biotecnología ha beneficiado a los productores que han tenido acceso a ella, aumentando sus rendimientos y disminuyendo sus costos, sin embargo, el productor en cuanto a la agricultura transgénica está enlazado con la problemática de la emergencia de un control global de toda la cadena alimenticia y de la salud humana, por parte de unas pocas empresas transnacionales y que pone en riesgo para la economía campesina su soberanía alimentaria. que tiene

¹² Véase Shimoda, S. 1998. "Agricultural biotechnology: Master of the universe?" en AgBioForum1 (2), Retrieved January 1, 1999 from de Worl Wide Web: <http://www.agbioforum.Missouri.edu> Citado por Massieu, Op cit.2000.

que ver con las decisiones sobre qué producir, qué semillas utilizar, a quién vender, y que mantengan el derecho milenario de guardar, intercambiar, mejorar y vender sus semillas de acuerdo a sus necesidades. En cuanto al consumidor, no se observa ningún beneficio que lo induzca a asumir los posibles riesgos de los cultivos transgénicos para su salud.

II.6. El agronegocio en los países subdesarrollados

Los nuevos desarrollos en la biotecnología agrícola son promovidos como la gran esperanza para alimentar el hambre en el mundo. Mientras la biotecnología ofrece oportunidades para incrementar la producción, reducir costos y probar la calidad de las cosechas de alimentos en el Tercer Mundo, también es probable que el uso de esta tecnología acentúe las desigualdades en el campo; se agraven los problemas de erosión genética y uniformidad y se concentre en gran medida el poder de las ETA.

Dada la tecnología y la preponderancia industrial de los países de la OCDE, hay una fuerte evidencia de que los países subdesarrollados, aquellos notablemente ocupados en la agricultura, soportarán el golpe de los impactos biotecnológicos por llegar (OCDE, 1989, en Hobbelink, ídem). Sin embargo, la dirección futura y los beneficios de la investigación biotecnológica están generalmente controlados por las ETA sin ninguna discusión sobre las implicaciones económicas y sociales. Al parecer, los nuevos avances amenazan con repetir los errores de la *revolución Verde* en una escala masiva.

La aplicación potencial de la agrobiotecnología moderna en los países subdesarrollados, denominada bio-revolución por algunos, es comparada con la revolución verde de los años cincuenta (Kenney y Buttel op cit.). Hay varias diferencias significativas entre la revolución verde y la biorrevolución como lo muestra la Tabla 6.

Tabla 6
Características de la Revolución Verde y la Biorrevolución

Características	Revolución Verde	Biorevolución
Cosechas afectadas	Trigo, arroz y maíz	Potencialmente todas las cosechas: hortalsizas, frutas, bienes exportables y productos especiales
Otros productos Afectados	Ninguno	Productos animales, farmacéuticos, alimentos procesados, energía
Areas afectadas	Varios países subdesarrollados, las áreas de mejor calidad	Potencialmente todos los países y áreas y tierras marginales
Desarrollo y difusión tecnológica	En gran medida el sector público o cuasipúblico	Relacionado sustancialmente el sector privado
Consideraciones sobre la propiedad	Patentes y variedad de plantas protegidas sin importancia	Muchos procesos y productos patentables y protegibles
El costo de capital de la investigación	Relativamente bajo	Relativamente alto
Destrezas requeridas en la investigación	Planta de producción convencional y otras ciencias agrícolas	Expertos en biología celular y molecular, mayor destreza en plantas de producción convencional y experiencia en otras ciencias agrícolas
Desplazamiento de cosechas	Ninguna, pero variedades tradicionales así como razas locales se reemplazaron por variedades de gran rendimiento.	Potencialmente muchas

Fuente: Modificada con base en la de Kenney and Buttel por Hobellink 1991

La industria biotecnológica se está enfocando al desarrollo de nuevos productos que se apropian de bienes provenientes de la agricultura tradicional. Esta tendencia

tiene serias implicaciones para la agricultura del Tercer Mundo¹³. Se han identificado tres grandes tendencias sobre sus efectos: 1) transferencia de la producción. Se refiere a la eliminación o desplazamiento de las cosechas de exportación tradicionales de los países subdesarrollados; 2) sobreproducción. Se han generado decrementos en los precios y bajas en las ganancias del intercambio comercial y 3) la sustitución de un producto natural por otro, eliminando su mercado tradicional.

II.6.1. Transferencia de la producción

El caso de la vainilla y el azúcar son los casos típicos que ilustran el potencial de la biotecnología para desplazar o eliminar la exportación de plantas tradicionales y transferir así la producción agrícola del Tercer Mundo a los laboratorios y fábricas en los países industrializados.

Escagenetics, una pequeña empresa biotecnológica de San Carlos, California, está produciendo, desde 1989, vainilla natural en el laboratorio, a través de un proceso conocido como fitoproducción, con base en cultivo de tejidos. Este sabroso condimento crece y es comercializado en pocos países del Tercer Mundo. Actualmente, 98% de la cosecha mundial de vainilla se produce en Madagascar, Reunion, Comoros e Indonesia. La economía de estos países depende de la exportación de vainilla, valuada aproximadamente en 67 millones de dólares anuales.

El caso del azúcar y de los nuevos edulcorantes y del maíz con la fructuosa constituyen el ejemplo representativo de lo que sucederá con la sustitución de sustancias naturales en el mercado mundial de estos productos. Hoy, los precios del azúcar están por debajo de sus costos de producción. De esta manera, el azúcar y el maíz ya no constituyen una fuente de divisas. La situación se hace más

¹³ Estudios de caso hechos por Rural Advancement Fund International (RAFI, 1989), indican que nuevas biotecnologías tienen la potencia para eliminar o desplazar las exportaciones botánicas tradicionales en escala masiva resultando en bajas de las ganancias del comercio internacional, desplazamiento de los trabajadores agrícolas e inestabilidad económica en muchas de las naciones del Tercer Mundo.

desalentadora en tanto que millones de habitantes de los países subdesarrollados dependen de la producción y exportación maicera y azucarera (Arias y Arroyo, 1986).

A partir de la producción de enzimas como agentes biológicos se obtuvo una enzima inmovilizado, a mediados de los 70, utilizada en la producción de un edulcorante proveniente del maíz, conocido en EU como High Fruitful Corn Sugar (HFCS) y como isoglucosa en la Comunidad Económica Europea (CEE). Contiene el 55% de fructuosa y 45% de glucosa. Esta propiedad llevó a los principales productores de refrescos, como la Coca-Cola, a comprar fructosa en lugar de azúcar. La fuerza que impulsó ese avance tecnológico fue quizá la necesidad de los productores de alimentos elaborados de contrarrestar los efectos de la baja de la tasa de ganancia mediante nuevas salidas industriales diversificadas para sus productos manufacturados con materias primas agrícolas. La sustitución del azúcar por el HFCS derrumbó el mercado mundial del azúcar en Filipinas y Cuba, entre otros productores exportadores.

Otro caso es el de las proteínas de células aisladas (PCA) de carácter microbiano, producidas por el cultivo masivo de levaduras o de bacterias en hidrocarburos u otros sustratos, a menudo productos de desechos, cuyo propósito es proveer alimento para animales y podrían ser útiles para constituir una fuente proteínica de consumo humano¹⁴.

II.6.2. Sobreproducción

El cacao es otro producto sujeto a la investigación biotecnológica. Este representa una mayor cosecha agrícola y el segundo producto tropical en el comercio

¹⁴ La empresa inglesa ICI, con base en PCA, produce el Pruteen que contiene un 80% de proteínas crudas y un alto porcentaje de micro nutrientes esenciales, sobre todo de vitaminas del grupo B, para alimentar pollos, cerdos y peces. En 1981 la ICI elevó su producción hasta 300 mil toneladas de Proteen que es 100% más nutritivo que la harina de soya, sin embargo, su inversión de capital es muy alta. Cuando la ingeniería de procesos permita obtener levaduras más eficaces, los costos para producir PCA serán más competitivos.

internacional. Las exportaciones anuales del grano de cacao están valoradas en 2.6 billones de dólares. Africa participa con el 57% de la producción mundial, Centro y Sudamérica contabilizan el 340/o, y el Este de Asia el 9%.¹⁵

Un caso más es el aceite de palma.¹⁶ Pero a pesar de los grandes rendimientos de aceite de palma, los productores de Malasio se han beneficiado debido a la sobreproducción. Ellos están ahora produciendo por abajo de sus costos de producción. Ahora, las exportaciones del aceite de palma de Malasia exceden las exportaciones mundiales de aceite de soya.

II.6.3. Sustitución de productos

La biotecnología posibilita la sustitución de un producto agrícola por otro. Las consecuencias de la producción exitosa de "sustitutos naturales" o sintéticos afectarán a los países que dependen de la exportación de los productos agrícolas tradicionales correspondientes y les restarán las ventajas comparativas que antes tenían gracias a las condiciones específicas requeridas para los cultivos.

Como se ha señalado, estos desplazamientos ya han tenido lugar al crearse ciertos productos sintéticos (por ejemplo, el índigo o añil de la India y Bangladesh y los esteroides de México)¹⁷.

¹⁵ Varias técnicas en biotecnología están siendo aplicadas a la planta de cacao en Estados Unidos, Europa y Japón. En la Universidad de Pensilvania, 15 empresas chocolateras invirtieron millones de dólares en un programa de investigación sobre biología molecular de *Theobroma cacao*. Hersheys paga una investigación en cacao, usando cultivo de tejidos e ingeniería genética, en DNA Plant en Nueva Jersey. Ambos proyectos tienen por objeto crear altos rendimientos y calidades del grano de cacao, así como resistencia a enfermedades e insectos. El objetivo de dichas investigaciones es estabilizar la exportación de este producto para los países que lo industrializan.

¹⁶ La competencia entre las plantas oleaginosas por la demanda de aceites llevó a las empresas IRHO y ORSTOM en la Costa de Marfil y la Unilever, en Malasia, a desarrollar técnicas *in vitro* relacionadas con la embriogénesis somática en palma de aceite, es decir, la transformación de células del tejido embroide que son similares a los embriones que resultan de la reproducción sexual, técnica que forma parte de la biotecnología de "tercera generación". La producción en escala semindustrial comenzó en la Mé, Costa de Marfil, en 1981. Actualmente el aceite de palma crece a expensas de la de coco, girasol y semillas de algodón. La industria se prepara para sacar mejor provecho de esta competencia.

¹⁷ Genecor, empresa californiana de base tecnológica, ha patentado un proceso el cual puede ser usado para convertir aceite de palma barato en manteca de cacao cara. Fujl Oil Co., LTD (Osaka, Jekpón) también patentó un proceso para desarrollar sustitutos de manteca de cacao, de aceite de oliva y de palma de coco. Según investigaciones, tal vez se pueda lograr

La biotecnología en toda su magnitud, teórica y técnica, según Són Dahl (1989) permite incrementar la productividad agrícola en los países del Tercer Mundo y resolver los principales problemas de la "revolución verde", mediante innovaciones neutras a la escala de producción. Los pequeños y medianos agricultores podrían utilizarlas siendo más benévolos con la ecología. Sin embargo, dichos análisis muestran que sería difícil realizar este potencial, debido a las fuerzas sociales y económicas que moldean las formas específicas que toman los productos de esta nueva tecnología, especialmente los transgénicos.

Según Mao-Wan Ho (1998), los posibles efectos que podrían generarse del uso de organismos transgénicos serían los siguientes:

1. Desarrollo de efectos tóxicos o alérgicos en los seres humanos, debido al consumo de productos transgénicos.
2. Efectos adversos en el sistema inmunológico causado por la transferencia de genes
3. Aceleración del problema de resistencia a antibióticos por la presencia de marcadores genéticos con resistencia a antibióticos.
4. Contaminación genética a partir de organismos transgénicos a los parientes silvestres de cultivos o variedades tradicionales, los mismos que pueden adquirir características no deseadas, afectando las economías campesinas y la fuente de materia prima para futuros trabajos de mejoramiento genético.
5. Generación de super malezas por procesos de contaminación genética.
6. Evolución acelerada de resistencia a biopesticidas por parte de poblaciones de plagas de insectos.
7. Evolución acelerada a la resistencia a herbicidas.
8. Transferencia horizontal de genes a través de bacterias o virus, lo que puede crear nuevas malezas o enfermedades

sustituto industrial del tabaco. Está el caso de la proteína Thaumatin, otro endulzador natural, se extrae de la fruta de una planta del Oeste africano, *Thaumatococcus danielli*. Thaumatin está reconocida como una sustancia dulce conocida por el hombre, cien veces más dulce que el azúcar. Unilever (en Holanda) e Ingene (en EU) están produciendo la proteína Thaumatin en sus laboratorios mediante el uso de ADN recombinante. Esta proteína se puede producir a bajos costos usando la ingeniería genética.

9. Imposibilidad de retirar del medio ambiente algún tipo de organismos transgénicos que estén produciendo algún impacto ambiental negativo, porque, al ser seres vivos, estos pueden reproducirse, cruzarse con otros organismos, migrar y mutar.

II.7. La agroindustria biotecnológica en América Latina

El impulso de la biotecnología agropecuaria proviene de los avances en el trabajo científico, la investigación agropecuaria aplicada y el desarrollo de la propia industria biotecnológica. De acuerdo con Quintero (1990), no existen inventarios ni evaluaciones sobre el nivel de desarrollo de la industria biotecnológica en América Latina. La mayor parte de los estudios han tratado de evaluar capacidades científicas existentes y las políticas gubernamentales de promoción y financiamiento.

Sin embargo, un estudio reciente del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) aporta elementos objetivos para establecer el panorama actual de la bioindustria en el subcontinente y muestra siete elementos que la describen: mercado limitado; poca experiencia en nuevos productos; presencia de empresas transnacionales; grupos de investigación y desarrollo pequeños; poca relación universidad-industria; capital de riesgo inexistente y dificultad en la selección de productos biotecnológicos.

El Cuadro 9 muestra la situación de algunos países de América Latina en el desarrollo biotecnológico sin mencionar a Cuba. Hasta ahora, no existe en Latinoamérica un país que esté por encima de Cuba en I&D de la biotecnología.

Cuadro 9

Compañías agrobiotecnológicas en América Latina en 1989

País	Tipo de Empresa						Total
	Propaga- ción vege- tal y me- joramiento	Genética animal y reprodu- cción	Ali- men- tos	Farma- céutica	Prod. de mi- croorga- nismos	Quími- ca fina	
Capacidad avanzada							
Argentina	4	-	-	3	-	1	8
Brasil	5	1	-	2	-	-	8
Chile	2	-	-	1	-	-	3
Costa Rica	3	-	-	-	-	-	3
México	6	-	-	2	-	3	11
Uruguay	2	-	2	1	3	-	8
Venezuela	3	-	2	-	-	-	5
Capacidad intermedia							
Colombia	6	-	2	1	-	-	9
Perú	1	-	2	-	-	1	4
Capacidad incipiente							
Ecuador	1	-	1	-	-	-	2
Paraguay	-	1	-	-	-	-	1
Total	33	2	9	10	3	5	62
Porcentaje	53%	3%	14%	16%	4%	8%	100%

Elaborado con base en el cuadro que presentan Walter R. Jaffé y Eduardo J. Trigo, "La agrobiotecnología en América Latina y el Caribe: elementos para estrategias nacionales", Comercio Exterior, julio de 1994.

Las capacidades de I&D corresponden básicamente a la biotecnología moderna. Según el criterio de expertos, hay 141 grupos o instituciones de investigación agrobiotecnológica en 13 países de América Latina y el Caribe. Un análisis bibliométrico más riguroso, muestra que existe treinta y tres grupos o instituciones con capacidades sólidas en las biotecnologías modernas (como fermentación, cultivo de tejidos y células, e inmunología y técnicas de embriones), pero solamente dos con

capacidades importantes en la nueva biotecnología (como la ingeniería genética y los hibridomas). Se pueden identificar otros 25 grupos o instituciones con capacidades más limitadas en la biotecnología nueva, así como 58 grupos o instituciones en iguales circunstancias respecto a las biotecnologías modernas” (Jaffé y Trigo, 1994). (Véase Cuadro 10).

Cuadro 10

Actividades de I&D en América Latina y El Caribe, 1978-1987*

	Promedio anual de publicaciones					
	Biotécnicas modernas			Biotécnicas nuevas		
	-1	1.3	3+	-1	1.3	3+
Empresa comercial	1	0	0	0	0	0
Investigación agrícola publica	6	2	2	2	0	0
Investigación no agrícola pública	8	2	2	6	0	0
Agrícola privada	0	1	0	1	0	0
No agrícola privada	0	1	0	1	0	0
Universidad agrícola	22	4	1	2	0	0
Universidad no agrícola	19	8	7	12	2	0
Centro internacional agrícola	2	2	0	1	0	0
Centro internacional no agrícola	0	1	0	0	0	0
Total	58	21	12	25	2	0

Fuente: Jaffé y Zaldivar, 1992, en Jaffé y Trigo, 1994. Agricultural biotechnology and Development Capabilities in Latin America and the Caribbean: A Bibliometric Analysis, texto inédito, 1992, tomado de Jaffé y Trigo, 1994 * promedio anual de publicaciones de organizaciones usuarias de biotécnicas.

Desde luego que a finales del milenio, América Latina ha avanzado tanto en la I&D como en la aplicación de la nueva biotecnología. Para evaluar dicha situación (cosa que no es el objetivo primordial de este estudio) se requiere un verdadero monitoreo al respecto, especialmente para analizar lo que está pasando con los factores de competitividad en la producción de materias primas relacionadas con el comercio internacional; fuente de fundamental de ingresos para varias economías de estos países como es el caso del café. Esto, debido a que las ventajas comparativas tradicionales se han erosionado, tales como: precio bajos, mejor calidad, nuevas

características del producto, facilidad de procedimiento, los que determinan los mercados de los productos primarios obtenidas por biotécnicas (Quintero, 1992).

II.7.1. La agroindustria biotecnológica en México

Casas, R. (1990) en su tesis doctoral presentó una visión muy completa sobre la situación de la biotecnología en México de 1984 a 1987. En este estudio se señala la existencia de 86 proyectos agrícolas y 57 en agroindustria y alimentos.

Antes de los noventa, México tenía una política biotecnológica favorable, pero pronto bajó el nivel en programas. Tanto el sector público como las compañías dedicadas a la biotecnología tenían baja inversión: alrededor de 3 millones de dólares, muy por abajo de Brasil que invertía entre 7 y 15 millones de dólares.

México cuenta con una fuerte tradición en microbiología y una importante infraestructura para desarrollar biotecnologías modernas con algunas áreas competitivas. Sin embargo, la bioindustria nacional no sólo carece de financiamiento y el poco que tiene es inadecuado, lo que imposibilita la obtención de equipo y servicio a la planta industrial originando una actividad de reducida magnitud y elevada dependencia del exterior.

Arroyo y Weissbluth señalaron que en 1988 existían 25 centros aproximadamente con proyectos biotecnológicos, de los cuales sólo siete utilizan las nuevas técnicas basada en el ADN recombinante, generación de hybridomas, cultivo de tejidos y fusión de protoplastos. El resto está involucrado en la investigación biotecnológica tradicional. De estos siete, tres se desarrollan en la Universidad Autónoma de México (UNAM), dos en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), uno en la Universidad Autónoma metropolitana (UAM) y otro en la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), localizadas en la Ciudad de México y dos sedes en Cuernava e Irapuato (Otero, 1995).

La dinámica del desarrollo nacional dentro de la biotecnología ha obedecido en gran medida a los patrones internacionales, tanto en lo que se refiere a la tecnología como a los patrones de consumo. En este contexto se ha dado la proliferación de bioindustrias de gran importancia como la cervecera, la vitivinícola, la de derivados lácteos y la de la panificación. Se han instalado empresas biotecnológicas modernas, orientadas básicamente a la producción de materias primas para la industria farmacéutica; tal es el caso de los antibióticos, así como la producción de aminoácidos para la producción de alimentos balanceados. El mercado de materias primas y alimentos balanceados se estima en 35 mil millones de viejos pesos anuales.

Respecto del sector agropecuario existen varias empresas y otras tantas en proyecto. Están aplicando técnicas de fusión celular y cultivo de tejidos en la propagación y multiplicación de plantas de ornato. Para 1990 había 7 empresas del sector agrícola dedicadas a la producción y comercialización de inoculantes como sustitutos de productos químicos, especialmente en fertilizantes nitrogenados y bioinsecticidas. El sector pecuario tenía varias empresas trabajando en el trasplante de embriones e inseminación artificial, así como vacunas para animales. En el alimentario existen cuatro empresas que producen levadura, una de ellas con tecnología y capital francés.

Sin embargo, se cree que los logros de la biotecnología mexicana han sido muy escasos a pesar de haber contado con oportunidades muy interesantes en el campo de los asteroides, proteínas unicelulares, enzimas y antibióticos. Son numerosos los factores que han frenado, en cierta forma, el avance de la tecnología biológica; algunos inherentes a la disciplina y otros al nivel de desarrollo nacional.

En México la investigación biotecnológica se desarrolla en dos ámbitos: en las universidades (Instituto de Biotecnología de la UNAM y Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, entre otros), y el sector público. A cada ámbito

corresponden intereses muy particulares. Existen varios grupos con investigaciones en biotecnología de frontera, pero el número de investigadores es muy pequeño en comparación con los de los países desarrollados, tanto en las universidades como en las grandes empresas.

La biotecnología de primera generación fue la más importante para México, en términos de mercado y sus productos se incluyeron bebidas fermentadas, derivados de la leche, cereales procesados en alimentos, levadura para pan, industria del ethanol y bebidas alcohólicas, ácido acético y hongos comestibles. La producción estuvo orientada principalmente hacia el mercado nacional y, debido a la tasa de crecimiento poblacional y mejoramientos relativos en el estándar de vida, la llamada biotecnología tradicional experimentó un periodo prolongado de demanda favorable *versus* la oferta. La bioindustria tradicional se monopolizó y compitió entre compañías con avances tecnológicos que racionalizaron y estandarizaron la producción a través del desarrollo de procesos automatizados. La bioindustria tradicional tenía una brecha por el aumento de bienes importados y capital. La I&D en este tipo de tecnologías fue inexistente, aunque algunas empresas de bebidas fermentadas se relacionaron con la investigación universitaria con miras a resolver ciertos problemas.

Las llamadas biotecnologías de segunda generación contribuyeron a la producción de antibióticos, enzimas, aminoácidos y otros tratamientos médicos. La biotecnología más relevante fue importada. La inversión externa predominó en los campos de enzimas y unos cuantos antibióticos, sin embargo, se establecieron compañías nacionales públicas y privadas para producir aminoácidos, penicilina y sus derivados. Pequeñas compañías nacionales se establecieron en las universidades, centros e institutos de educación superior con mayores recursos para actividades de I&D.

El primer estudio sobre prioridades y prospectiva biotecnológica recomendó que México diera énfasis sobre biotecnología de segunda generación y dirigiera la I&D hacia el conocimiento de productos, los cuales no requirieran de grandes inversiones o lapsos largos de tiempo para comercializarlos. Sin embargo, en el caso de las enzimas y los nuevos productos farmacéuticos, el mercado local fue insuficiente y la competencia en el mercado internacional fue severa. Además, los procesos enzimáticos necesitaron personal técnico mejor calificado para ofrecer servicios y materias primas de calidad uniforme. En el caso de los antibióticos semisintéticos, los desarrollos tecnológicos engranados hacia la modificación de la estructura productiva fueron limitados, primeramente, por la existencia de una capacidad productiva basada en las viejas tecnologías y, en segundo lugar, por la medida crítica de las compañías productoras de catalizadores. La escasa expansión de la producción de aminoácidos, biomásas de proteínas microbiológicas y polisacarosa carecieron de suficientes recursos financieros.

El segundo estudio sobre la biotecnología en México, remarcó que a pesar de la existencia de instrumentos fundamentales para responder en cada etapa del cambio tecnológico (descubrimiento, innovación y difusión), tales instrumentos operaron en forma independiente y no a través de todo el proceso, así entregaron la transición de una fase a la próxima menos fluida; además, los roles de operación no se adecuaron correctamente para establecer proyectos de alto riesgo.

Las biotecnologías de tercera generación incluyeron proyectos de investigación sobre nuevos productos farmacéuticos con el objeto de competir duramente en el mercado internacional; ellos fueron generalmente muy caros y necesitaron un período largo antes de entrar al mercado, por ejemplo la insulina humana, la hormona de crecimiento, vacunas y las herramientas para diagnósticos. Ellos también incluyeron muchos proyectos en plantas de cultivo de tejidos en programas para beneficiar al sector agrícola.

En el primer estudio de prioridades y prospectiva biotecnológica, la frase: *biotecnologías apropiadas*, fue usada para designar aquellas biotecnologías viables para incrementar los ingresos y generar empleo en las áreas rurales.

El Comité Nacional sobre Biotecnología se estableció para responder a las necesidades de la estrategia nacional y priorizar programas de trabajo para 200 a 400 proyectos biotecnológicos. El número de biotecnólogos llegó a 400, incremento de 50% de 1985 a 1989, los cuales estaban trabajando en los 5 principales laboratorios. En agricultura al final de los 80's, 80% de los proyectos fueron en plantas biotecnológicas, 15% en aplicaciones agroindustriales y 5% en biotecnología animal.

México está considerado como el principal productor de cuatro aminoácidos: DL-methionine, L-Lysine, L-Leucine, y ácido glutámico. El primero es producido por métodos tradicionales, pero los otros tres son producidos por fermentación.¹⁸

La investigación de la biotecnología en el sector agrícola se divide en tres grupos: Universidades, sector público y centros de investigación privados con tres niveles: investigación, formación de recursos humanos y la industria asociada.¹⁹

En la línea de investigación agrobiotecnológica destacan los trabajos de la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Investigación y Estudios Avanzados, unidad Irapuato (CINVESTAV) y la Universidad Autónoma Metropolitana- Azcatpozalco (UAM-A).

¹⁸ Una de estas compañías es Fermentaciones Mexicanas (FERMEX) de la cual el Estado posee el 60% y dos compañías japonesas (Kyowa Hakko y Sumitomo) poseen el 40%, éstas empezaron a operar en 1978. México es ahora el principal productor de L-Lysine, y suplente totalmente el mercado doméstico. El Centro para la Innovación Tecnológica de la UNAM ha jugado un rol importante en la patentización de anticuerpos monoclonales para el diagnóstico de la amibiasis. Otro sistema de diagnóstico incluye pruebas de hibridización de ADN. En industria de frontera., México produce enzimas para propósitos industriales como son la lactosa y la penicilina-amidase y se está trabajando en la producción de biogás y sistemas de lexivización para cobre y petróleo.

¹⁹ Consultar a López_Munguía y Quintero, 1990.

En el caso del CINVESTAV, éste realiza investigación en biología molecular de plantas, con calidad y reconocimiento internacional investigan: maíz, arroz, frijol, amaranto, chile, tomate de cáscara, papa y tabaco abarcando los siguientes problemas en plantas transgénicas: resistencia a virus en (tabaco, tomate, papa, chile, frijol), resistencia a insectos (tomate, chile, frijol, maíz), resistencia a bacterias y hongos siguiendo estrategias diversas (tabaco, tomate, frijol, maíz, lenteja, amaranto), mejoramiento de la calidad nutricional de cultivos (amaranto, maíz), mapas genómicos (maíz), metabolitos secundarios (chile). (Ver Tabla 8).

Otros grupos están dedicados a la biología molecular relacionada a vegetales, pero con enfoques hacia la fijación biológica de nitrógeno o en problemas de *stress* ambiental (Instituto de Biotecnología /UNAM y Cuernavaca).

Existen numerosos laboratorios que desarrollan cultivo de tejidos mediante la micropropagación masiva de clones. De hecho el Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida (CICY) ha desarrollado dos proyectos para el sector industrial: micropropagación de agaves para la producción de tequila y de flor de cempazuchitl para obtener betacarotenos (colorantes usados en alimentos balanceados y en la industria avícola), y en 1998 inició un programa de investigación de café para el CMC, mediante el cultivo de tejidos y la inducción embriogénesis somática (en el capítulo V se trata a fondo este programa de café).

A nivel industria existen varias empresas dedicadas a micropropagación de flores, son las más numerosas y rentables. Celanese ha desarrollado un bioinsecticida en México con el cual hace pruebas de campo. Bioenzimas tiene un proyecto de investigación en ácido giberélico (fitohormona). La SARH participa en programas de control biológico de plagas (mosca del Mediterráneo, mosquito del paludismo, etc.).

El uso de insectos y moscas estériles para el control biológico de plagas ha sido rápidamente difundido por las instituciones públicas. En el caso de la investigación

correspondiente a la nueva biotecnología, la mayoría de los grupos que están llevando a cabo investigaciones en bioplaguicidas están trabajando con *Bacillus thuringiensis* (Bt), pero otro pequeño grupo está trabajando con plantas transgénicas. El trabajo sobre biopesticidas es disperso y carente de dirección (Solleiro, 1995). En la tabla 7 se resume el trabajo de los principales grupos.

Tabla 7
Empresas biotecnológicas mexicanas en proyectos agrícolas para 1987.

Bioenzimas (Saltillo Coahuila)	Semillas mejoradas, insecticidas, ácido giberélico y otros productos biotecnológicos aplicados a la agricultura (enzimas).
Biogénética Industrial (México, D.F.)	Micropropagación de fresa, espárragos, violeta (cultivo de tejidos).
Mexicana de propagación de plantas (Texcoco, Edo. de México)	Micropropagación cactáceas y algunos frutales.
Tequila Cuervo CICY (Yucatán)	Micropropagación de Agave Tequilana
VITRUM IB-UNAM (México, D.F.) INTELCALF*	Micropropagación de Toloache. <i>Datura innoxia</i> Producción de hongos empleando como sustrato bagazo de caña y aserrín.
Empresarios de Coatepec, Ver. INIREB**	Producción de <i>Pleurotus Ostreatus</i> en sustrato de pulpa de café (planta piloto)

Elaborado con base en: Quintero y González 1987, y Casas 1989. * Empresas creadas por investigadores universitarios o a través del programa de riesgo compartido de CONACYT

** Esta planta piloto desapareció en 1989

Según datos de Quintero (1994), en la tabla se puede observar que hay cinco instituciones fuertes trabajando en Bt; y únicamente CINVESTAV-Irapuato cuenta con un grupo consolidado y posicionado internacionalmente que está investigando en biotecnología nueva o de segunda generación: plantas transgénicas. El Instituto

Biocnol3gico de la UNAM, como ya se dijo anteriormente, b3sicamente investiga aspectos en biocnol3gia vegetal con t3cnicas de ADN recombinante y Bt. Los fondos anuales para la planta de ingenier3a gen3tica para el grupo de CINVESTAV, son alrededor de \$1.5 millones de pesos; para el grupo de la UNAM son cerca de \$400,000 (Solleiro, 1995:39-40).

La situaci3n de la biocnol3gia agr3cola en M3xico indica que existe un potencial modesto de desarrollo end3geno de alta calidad pero reducido en capacidad e infraestructura y demasiado diversificado. El n3mero de investigadores en el 3rea es insuficiente y no hay pol3ticas que expl3citamente lo fomenten y/o apoyen. La industria mexicana a3n no conoce las potencialidades de la biocnol3gia y las actividades que desarrolla tienen pocas perspectivas dentro de la competencia internacional; su aportaci3n es relativamente peque1a.

El principal factor limitante para estas compa1as es la demanda efectiva. Las compa1as que se han ocupado en la micropropagaci3n de plantas ornamentales pueden ser competitivas porque sus costos de producci3n son substancialmente m3s bajos que en EU y Europa. Pero en la mayor3a de los casos, no tienen mercados de exportaci3n porque no satisfacen los requerimientos de calidad.

De acuerdo a la trayectoria seguida por la industria en los noventa, a finales de siglo la biocnol3gia habr3 dado origen a una estructura transectorial altamente concentrada e internacionalizada dice Quintero (Op cit.1990), quien considera que la posibilidad de participaci3n en el mercado biocnol3gico, por parte de los pa3ses en v3as de desarrollo, depender3, por una parte, de la solidez de la infraestructura en I&D con que se cuente, as3 como de la velocidad de respuesta y el car3cter de las estrategias innovadoras y de comercializaci3n que se sigan y, por otra, de las pol3ticas que se dicten en cuanto a la protecci3n de resultados biocnol3gicos.

Tabla 8
Investigación mexicana en plaguicidas en los 1990's

Institución	Grupo líder	Línea de investigación en Bt.
UNAM Instituto de Biotecnología aisladas plaga	Bravo, A./Quintero, R.	* Bt: modo de acción de 6 toxinas Y seleccionadas de endotoxinas * Producción de biplaguicidas para específicas
Universidad Autónoma De Nuevo León México	Galan, L./Percira, B. Rodríguez, C./Tamez, R.	* Biología molecular de Bt * Tecnología de fermentación y escala de la producción de plaguicidas * Banco de variedades(4000) * Aislamiento y clasificación de Bt
Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) D.F. Instituto Tecnológico de Durango	De la Torre, M./ Flores, B./ Urquijo, R. Medrano, H.	* Procesos de fermentación y Producción piloto de bioingenticidas * Estudios de factibilidad * Procesos de fermentación a escala semipiloto y trabajo de campo
CINVESTAV-Irapuato Bt	Ibarra, J.	* Aislamiento de variedades nativas de Para ser usadas en plagas * Gran colección de variedades
Universidad Autónoma del Bt Estado de Morelos	Aranda, E./Peña, G./Burgos, A.	* Aislamiento de nuevas variedades de
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Saavedra, N./Díaz, O./Castañón, L. Villar, C./Delgadillo, A./ Hernández, G.	* Evaluación de los resultados del trabajo de campo y ensayo biológico de formulaciones de Bt comercial * Control del gusano del maíz, apodoptera fragiperda con soluciones
Universidad Autónoma de Guerrero	Rosas, J./Rosas, Y./Sánchez, A.	* Uso de hongos contra la mosca blanca
Universidad de Sonora	Javera, J./Jasso, H.	* Uso de insectos para el control de Áfidos (insectos)

Continúa Tabla 8

Colegio de Postgraduados	Alatorre, R. /Valdéz J.	* Bioensayos para el uso de hongo contra el acari
CIM	Boborova, N./Huisington, D.	* Evaluación mediante trabajo de campo y bioensayos de formulaciones comerciales de Bt
IINIFAP de	Jarillo, María	* Uso de la avispa contra huevos de la <i>Oebalus Mexicana</i> en el sorgo
Alimentos del Fuerte, S.A. con	Cruz, C./Aceces, G.	* Test comercial y experimental formulaciones comerciales
Zéneca Mexicana, S.A.	Baldomero Huerta	* Uso de extractos de plantas para el control de virus en tomates
CINVESTAV-Irapuato	Alfredo Herrera y Luis Herrera.	* Aislamiento de hongo corno bioinsecticida * Obtención de plantas transgénicas -Papa con resistente a virus -Tabaco resistente a virus y -Espárrago resistente a virus -Chile resistente a virus -Tomate resistente a virus -Maíz resistente a la lepidoptera * Control de la maduración en la fruta
lapidoptera		

Fuente: Tomado de Solleiro, 1995

II.7.1.1. Principales políticas mexicanas en biotecnología

México ha reconocido explícitamente el valor de la biotecnología para el desarrollo sustentable, pero esto no se ha reflejado en políticas concretas en ciencia y tecnología. La innovación tecnológica no forma parte de una estrategia de largo plazo. De esta manera, las políticas en ciencia y tecnología no han sido el agente central en los cambios estructurales de México (OECD, 1994).

En los 1980's México perdió la oportunidad de iniciar una importante estrategia biotecnológica a través del Centro Internacional de Ingeniería Genética (Quintero, 1994). En 1984 se estableció el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y

Científico (PRONDETYC) y se mantuvo en existencia hasta 1988. Este programa trató de conducir el desarrollo biotecnológico en función de las prioridades nacionales que incluyó agroindustria, nutrición y salud. PRONDETYC dio prioridad a la investigación del desarrollo de biotecnologías como la ingeniería genética, cultivo de tejidos, ingeniería enzimática, producción de proteína unicelular, la bioingeniería y un mejor uso de la caña de azúcar y sus derivados.

La participación del sector privado fue la de fortalecer mediante créditos blandos el desarrollo biotecnológico a través de la Reserva para Equipamiento Industrial del Banco de México y del Fondo para el Programa de Riesgo Compartido de CONACYT. Los frutos de estas políticas fueron muy modestos debido a que la inversión en investigación bajó drásticamente del 0.50% del PIB en 1982 a 0.16% en 1988. Además de esto, la biotecnología no tuvo objetivos explícitos y fue simplemente incorporado en los trabajos de los principales investigadores de entonces (Solleiro, 1995:31).

En la década de los noventa apareció el Programa para la Modernización de la Ciencia y la Tecnología que promovió la investigación científica y tecnológica con la finalidad de incrementar la productividad y la competitividad. Los avances científicos permitieron el financiamiento del Banco Mundial para el Programa de Ayuda a la Ciencia (PACIME), destinado a la formación científica, desarrollo de proyectos y creación de infraestructura.

En 1991, CONACYT dedicó el 17.2% de sus recursos a proyectos de investigación biotecnológica. En 1992, 12.2% de su presupuesto fue a la biotecnología, pero la suma absoluta fue mayor (4.382 billones de pesos en 1991, frente a 7.711 billones de pesos en 1992). De esta manera, en 1992, aproximadamente \$2.5 millones fueron canalizados en proyectos biotecnológicos. En 1991, CONACYT colocó 17% de sus fondos para la infraestructura biotecnológica, y 6% para este propósito en 1992 (Solleiro, ídem:32).

En general, para los programas de modernización de la ciencia y la tecnología el gasto del gobierno federal decreció 1989 a 1993, pasando de \$95 millones a \$70 millones respectivamente (CONACYT, 1994). Sin embargo, el Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP) tiene presupuestado únicamente alrededor de \$15 millones para sus proyectos y \$543 millones para la introducción biotecnológica en el crecimiento de plantas convencionales, incluyendo 15 proyectos de diferentes cultivos (INIFAP, 1994 en Solleiro, 1995:33).

México no tiene una estrategia biotecnológica específica y su desarrollo está dominado por los logros académicos señala Solleiro (Op cit. 1995). Las industrias biotecnológicas son pequeñas y su crecimiento ha sido muy lento, en parte, porque no hay ayuda o asesoramiento para metas específicas, desde que el gobierno abandonó las prioridades del desarrollo y disminuyó la inversión en ciencia y tecnología..

Estas carencias se enfrentan a situaciones muy concretas en el orden de las ventajas comparativas y competitivas del comercio internacional, como es la creciente demanda de alimentos y por lo tanto el ensanchamiento de la frontera agrícola; la producción de bienes mejorados y diferentes a través de nuevos procesos biotecnológicos y el peligro inminente de productos transgénicos como paquetes tecnológicos vendidos por las ETB Así como y el problema de los desplazamientos de mano de obra por la sustitución de productos y por el aumento de la productividad (Arroyo, 1985).

Por lo visto, la capacidad para aprovechar las ventajas de la biotecnología se ubica en el seno de las grandes ET que cuentan con instalaciones tecnocientíficas, una estrecha relación con el desarrollo de la ciencia, además de la capacidad que les da su alcance multinacional de concentrar los recursos financieros del desarrollo de I&D en gran escala.

La futura administración de la investigación agrícola en los países tercermundistas como México, indudablemente será afectada por la I&D agrícola del sector privado, ya que es claro el dominio transnacional en la agrobiotecnología y especialmente el desarrollo de OGM por la inversión en gran escala de I&D y por los campos específicos de esta área, limitando la brecha entre ciencia básica e investigación aplicada de las ETA en los países industrializados.

Aunado a esto, existe un vacío legislativo. El Partido Acción Nacional (PAN) presentó en 2002, ante el Senado, un Proyecto de Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados que se centraba en dar toda clase de facilidades a las empresas y centros de investigación biotecnológica para que el país pudiera ser campo de experimentación de los OGM, desde luego protegiendo el medio ambiente. Sin embargo, estas facilidades serían básicamente para las ETA y los costos de los impactos para el país, pues en dicho proyecto no estaban contemplados los intereses de las organizaciones campesinas y de productores. En fin el proyecto no reflejaba una real capacidad de regulación, ni una posición propia respecto a la polémica internacional de los transgénicos y sus verdaderos intereses.

III. Tecnología aplicada a la caficultura

Las técnicas de mejoramiento en plantas de café implican un conjunto de actividades cuyos productos son nuevos cultivares con atributos que justifican su lanzamiento comercial. El siguiente capítulo tiene como finalidad comprender que las promesas de la biotecnología en la transformación genética del café tendrán en poco tiempo el poder de modificar su comercio mundial en beneficio de las ET que poseen dicha tecnología, en detrimento de los países productores de café natural.

III.1. Antecedentes

El 95% de todo el café que se bebe en el mundo proviene únicamente de dos especies: *Arábica* (*Coffea Arabica*) y *Robusta* (*Coffea Canephora*). Planta perenne proveniente de África. El *Arábica* originario de Etiopía se cultiva en grandes altitudes. La calidad se debe a su delicado aroma y bajo contenido en cafeína (1-1.3%). Esta especie representa el 73% del consumo mundial y más del 97% de la producción en América Latina. El *Robusta* proviene de Zaire y crece a bajas altitudes; 80% de la producción es africana. De menor calidad y aroma, contiene altos niveles de cafeína: 2.3%. La industria solubilizadora lo demanda en mayor medida para mezclarlo con *Arábica* en variadas proporciones, que luego llegan al mercado bajo diversas marcas.

La variedad *Arábica* es una especie hermafrodita y autógama que se reproduce por semillas. El mejoramiento y conservación de su germoplasma ha posibilitado el desarrollo de nuevos cultivares con multiplicación de nuevos genotipos, algunos relativamente homogéneos (Caturra, Mundo Novo, Bourbon). La variedad *Robusta* es heterógama e incompatible entre sí, conteniendo genes que la hacen resistente a la roya. Su mejoramiento incluye las vías generativa y vegetativa. La primera conduce a poblaciones muy heterogéneas, la segunda produce clones cuya explotación sólo puede utilizarse en mezcla policlonal por ser incompatible (Berthouly, 1989).

Se cree que las plantas de café Arábica cultivadas en América Latina provenían de la variedad típica, trasplantadas desde Java al jardín botánico de Amsterdam. Aunque esta especie tiene cerca de 200 años de adaptación, su difusión masiva trajo consigo una extrema uniformidad genética haciéndola vulnerable al ataque de roya, broca y nemátodos que han devastado los cultivos elevando el costo de producción.

III.2. El fitomejoramiento

Cuando el cultivo de café cobra un alto valor comercial, ya sea en África, Asia o en América Latina, el productor se ve forzado a impulsar la aplicación de técnicas de mejoramiento genético para lograr mayores rendimientos y nuevas variedades más comerciales. Mediante la "cruza" de ambas especies se han obtenido variedades híbridas. En general todos los países productores emprendieron programas de fitomejoramiento del cafeto a través de sistemas tradicionales de selección e hibridación (véase Tabla 1), cuyo ciclo tiene una duración de cuatro a cinco años.

El fitomejoramiento del café en México se inició desde 1950, a partir del método de selección individual de material nativo. Se seleccionaron cerca de 4,000 plantas de las variedades *Typica* y *Bourbon* para el registro de su producción; las selecciones de *Bourbon* superaron a las de *Typica*. En 1951, se introdujeron al país las variedades *Caturra rojo* de Colombia y *Mundo Novo* de Brasil. Su experimentación fue inmediata y hacia fines de la década de los cincuenta. La variedad *Mundo Novo* se manifestó superior a cualquier variedad comercial, aunque el *Caturra roja* superó a *Mundo Novo* en Tezonapa, Veracruz.

Con los materiales introducidos y seleccionados por tres bancos de germoplasma en los años sesenta, se inició la hibridación de las variedades *Catimores* y *Sarchimores* resistentes a la roya. Finalmente, la hibridación de *Mundo novo* con *Caturra* conjugó sus características para formar una nueva variedad: *Garnica*.

Tabla 1

Técnicas y mejoramientos producidos en el café

Cultivo de Café por fi Tomejorami-Ento	Insumos	Cultivo de tejidos (genética celular)	Insumos	Ingeniería genética (biología molecular)	Insumos
Selecciones De poblaci- ón natural	Altos rendi- mientos en los cultivares	Micropro- pagación	Micropro- pagación	Identifi- cación de genes	Nuevos produc- tos
Hibrida- ción	Resistencia a enfermeda- des	Rescate de embriones (embriogénesis Somática)	Nuevas va- riedades	Aislamien- to de genes	Interrup- tor de genes
Evalua- ción de Progenie	Resistencia a insectos	Variación somoclonal	Líneas de homocigotos		Mapeo RFLPs
Cruza- miento	Poca estatura	Ordenación genética	Líneas de célu- las mutantes		
Cruzas Interes Pecifi- Cas		Suspensión celular	Hibridación interespe- cífica	Constucción de cassettes	
		Fusión de Protoplas- tos	Hibrida- ción dis- tante	Transforma- ción/regene- ración	
		Haploides	Transferen- cia de orga- Nelle"	Métodos de transforma- ción	
		Preservación De Germoplasma	Transferencia de genes	1. Transferencia indirecta de genes -agrobacterias -virus 2. Transferencia	
				Directa de genes -Peg Uptake -microinyección -electroporación -balística	

Elaborado con base en la información obtenida en: Söndhal, M., "The potential impact of biotechnology in coffee". Ponencia presentada en el "Treizeme colloque scientifique international sur le café", ASIC, PALAP, 1989.

El fitomejoramiento del cafeto ha permitido la separación de plantas más eficientes en sus actividades metabólicas con resistencia a plagas y enfermedades, adaptabilidad a diferentes áreas ecológicas y fenotipo que facilite una elevada tecnología del cultivo. La formación de una nueva variedad de cafeto, obtenida por estas vías, requiere de 20 a 30 años de investigación, experimentación, validación y distribución (Rivera, García y Hernández, 1989).

III.3. Biotécnicas en café

A partir de la aplicación de una serie de biotécnicas se empezaron a desarrollar diversos proyectos biotecnológicos en café que ya han empezado a dar frutos. Estos nuevos cafés biotecnológicos son producto de la generación de café natural mediante la manipulación de su ADN, a través de diferentes procedimientos de ingeniería genética, cultivo de tejido, fusión celular y la producción de anticuerpos monoclonales. Esta última técnica es la más reciente de los desarrollos biológicos.

Los científicos consideran al cafeto como un modelo ideal de sistema *in vitro*, que permite trabajar con células y moléculas para probar las posibilidades del cultivo de tejidos así como de la transformación genética para obtener nuevas plantas de café modificando sus cualidades específicas: comportamiento agronómico, procesamiento y aceptación como bebida por parte del consumidor (Söndahl y Loh, 1987).

La resistencia genética y obtención de variedades híbridas a través de métodos convencionales es tardado, requiere de 15 a 20 años, en el caso de híbridos resistentes a la roya, de 30 a 40 años. En los últimos años los procesos biotecnológicos, como el cultivo de tejidos y la ingeniería genética, han abierto importantes perspectivas en la investigación y aplicación práctica para resolver problemas agronómicos. Asimismo, han liberado nuevos y mejores biotipos en menos tiempo, así como su propagación masiva con menores costos. Algunos adelantos ya han empezado a influir en la calidad, la productividad y los beneficios.

Vale precisar al respecto, que hasta ahora la biotecnología contempla dos métodos: genética celular y biología molecular. La primera consiste fundamentalmente en emplear técnicas de cultivo de tejidos, llamado también método *in vitro*; y la segunda se basa en la ubicación, aislamiento y transformación de genes, a partir del mapeo genético (RFLPs) (Restriction Fragment Length Polimorfisms) para acelerar los procesos de ingeniería genética.

III.3.1. Genética celular (cultivo de tejidos)

El cultivo de tejidos *in vitro* constituye una serie de técnicas mediante las cuales, las plantas de café pueden ser alteradas genéticamente para mejorar el cultivo y la calidad del grano masivamente y en periodos cortos. Las técnicas más conocidas son la micropropagación, embriogénesis somática, variación somoclonal, fusión de protoplastos y haploides

III.3.2. Biología molecular (ingeniería genética celular)

El desarrollo de la ingeniería genética o biología molecular que ha permitido el surgimiento de plantas genéticamente modificadas (PGM) o plantas transgénicas enfrenta aún ciertos problemas, como son: las limitaciones en el avance de la identificación y aislamiento de genes y la posibilidad de un adecuado sistema de células que permitan la transferencia eficiente de genes y su transformación.¹⁵ Se afirma que un programa molecular exitoso requiera de la combinación de un buen cassette *expression system*, una célula eficiente y un sistema de cultivo de tejidos.

La biología molecular se ha potenciado a partir del uso de las técnicas del ADN incluyen: el aislamiento, modificación y recombinación del ADN, uso de marcadores, mapeo genético, genomas estructurales y no funcionales e identificación de genotipos

¹⁵ La transformación es la interfase entre biología molecular o ingeniería genética celular, del mismo modo que la regeneración es la transición entre el cultivo de tejidos y el fitomejoramiento.

a través de las huellas digitales de ADN.

Las técnicas de ADN recombinante son usadas para la producción de individuos transgénicos, en los cuales se encuentra el aislamiento, la clonación, recombinación y re inserción de material genético mediante varias técnicas. La transgénesis permite modificar organismos presentes como mecanismo de arranque de las oportunidades para probar propiedades organolépticas (mejoras en sabor y olor).

Los métodos de transformación genética más utilizados en la producción de PGM son: la transformación vía *Agrobacterium tumefaciens* y la vía *biobalística*. La *Agrobacterium* es una bacteria que tiene capacidades de transferir fragmentos de ADN a las plantas. En la naturaleza, una bacteria transfiere genes que desregulan el crecimiento celular ocasionando el surgimiento de ciertas enfermedades en la planta. A través de las técnicas de ingeniería genética, es posible sustituir los genes de la bacteria por genes con características deseables. La bacteria sirve por lo tanto como un *vector* biológico para transformar y someter los genes con características de interés agronómico hacia una célula vegetal. El método de biobalística (acelerador de partículas o pistola de ADN) para la transformación vegetal consiste en la aceleración de partículas de metal y ADN contra el tejido vegetal. En este proceso el ADN es precipitado en minúsculas partículas de metal, que son empulsionadas a altas velocidades, penetrando en el núcleo de las células para ser incorporadas al genoma. A través del cultivo de tejidos, aquellas células que recibieron los genes vía *Agrobacterium* o vía biolística, son seleccionadas y regeneradas, produciendo las plantas transgénicas.

Con respecto a cafetos transgénicas, varios grupos de investigadores internacionales vinculados a ET están desarrollando trabajos en la transformación genética del café. Los primeros resultados de PGM en café ya se encuentran en las pruebas, testificándose cafés resistentes a insectos, bajos niveles de cafeína, y con genes controlando la maduración de sus frutos.

En la transformación genética del cafeto, Cenicafé de Colombia ha usado la *Agrobacterium tumefaciens*, y la inyección de genes desarrollada originalmente en la Universidad de Cornell. También la Universidad de Purdue ha entrenado a biotecnólogos colombianos en el uso de la técnica del bioensayo con inhibidores que puede ser usado en la ingeniería genética.

ForBio Tropical Plants en Hawaii ha establecido alianzas estratégicas con programas mundiales de mejoramiento genético para trazar el mapa genómico del café. Este mapa pondrá al descubierto muchos de los genes importantes de los rasgos del café. La empresa también produce plantas transgénicas con características mejoradas, usando el sistema de transformación *Agrobacterium tumefaciens* y la técnica *DuPont biolistic*, hacia una posición clave en el desarrollo y comercialización de la creación varietal de café en el siglo XXI (OIC, 1998).

Otra técnica dentro de la transformación genética es la de los protoplastos para obtener una planta con resistencia a ciertas enfermedades. También se está usando la Bacteria thuringensis (Bt) para obtener resistencia a determinadas plagas y/o fijación de nitrógeno. Otras bacterias pueden ser usadas para descontaminar el agua donde se lava el café y quedan residuos importantes de phenols, tannins y otros compuestos tóxicos.

III.4. Café biosintético y artificial

En lo que se refiere específicamente al café, la aplicación de las técnicas modernas trae como resultado mayor capacidad de intercambio de las materias primas y la creación de diferentes productos sustitutos, tanto sintéticos como naturales, cuyas características son casi idénticas y, en algunos casos, de mayor calidad que el producto que sustituyen. Por ejemplo: la obtención, de un saborizante con color, sabor y textura similar al café obtenido a través de la fermentación de la oca (Kato, 1987). O la posibilidad de obtener café a partir de otros granos comunes que hayan

sido genéticamente alterados para desarrollar café biosintético con mayor rapidez.

La elaboración de adulteradores de café genuino o sucedáneos de café, se realiza utilizando otros productos mezclados con café y vendidos normalmente como café natural, cuando su materia básica en casi un 90% no es café sino sustituto integral del grano. Esto consiste en sustituir la biomasa del grano de café por otras biomásas a las cuales se le agregan bajos contenidos de cafeína, a veces ésta es inexistente. Su producción permite abaratar costos de producción, lograr un mayor volumen de bebida, incrementar el rendimiento del grano en época de escasez y ganar mercados de consumo naturista.

Las principales mezclas o imitaciones para sustituir el café son: cafés de raíces y rizomas elaborados con achicoria, remolacha, etc.; cafés de semillas de trigo, maíz, garbanzo, cebada, etc.; cafés naturistas fabricados con base en frutas como: higos, dátiles, bellotas, etc.

El café sintético puede elaborarse a través de varias técnicas: embriones de café pueden crecer en enormes tanques de fermentación, sobre una base continua, con las células programadas para retener todos los componentes deseables. El producto podría ser aglomerado en granos de medida apropiada, secados, tostados y empaquetados como café soluble. Otro procedimiento alternativo y de mayor dificultad: las células embrionarias pueden ser programadas para separar y descargar todos los componentes necesarios. De nuevo esto requerirá tostarse antes de venderse como café para filtrarse, o directamente como café soluble. Este proyecto fue efectuado por científicos canadienses pero resultó muy costoso, por lo cual fue abandonado.

Un ejemplo de café biosintético desarrollado con base en técnicas biogenéticas vinculados con la química orgánica -o sea la química deseada es producida y mantenida dentro de la célula-, es el siguiente: los núcleos del ácido desixiburronucleico (ADN) de café se insertan en variedades comunes de granos

(lentejas, frijol, garbanzos, limas, cacahuete, etc.) cuyo crecimiento y recolección es de mayor facilidad. Los genes del café podrán ser plantados con énfasis en distintos sabores; con alta, baja o nula cafeína, alta solubilidad o diversas combinaciones de esos factores (Lee, 1987), incluso el uso de otros organismos no vegetales.

Las modificaciones de las proteínas y otras alteraciones genéticas que afectan a la composición química del grano podrían provocar los impactos más profundos y permanentes en la futura producción de café. Si se tiene éxito en la alteración química del grano, sería posible *producir por encargo* determinados sabores o calidades, sin las limitaciones que hoy en día imponen las variedades de café comunes y sus tradicionales características agronómicas.

III.5. Café biotecnológico y los avances más recientes

El café biotecnológico (biocafé) se ha desarrollado tanto a nivel agronómico como agroindustrial. Respecto al agronómico, éste se concentra en los procesos de clonación o variación somoclonal, embriogénesis somática, y micropropagación que caen dentro de la técnica de cultivo de tejidos. La fusión celular o fusión protoplásmica y la genética molecular, que entran junto con otras técnicas más sofisticadas en la ingeniería genética, como son los productos agropecuarios y agroalimentarios genéticamente modificados.

Actualmente, los proyectos sobre manipulaciones genéticas del cafeto en los países desarrollados, señalados tanto por el biotecnólogo brasileño Maro Söndhal (Tabla 2) como por el mexicano Rodolfo Quintero a principios de los noventa. Después de cinco años han empezado a rendir sus frutos como se puede observar en la descripción de los proyectos biotecnológicos en café antes mencionadas.

Tabla 2

Soluciones biotecnológicas potenciales para el café

	Biotechnológicas		Formulación
1) Roya del cafeto	Resistencia a los Huéspedes de la planta	5-10 años	Söndhal 1990
2) Características Cualitativas	Nuevas variedades	10+ años	Söndhal 1990

Fuente: Söndhal, 1989

De acuerdo con estos científicos los principales proyectos biotecnológicos de mayor impacto para los países cafeticultores son los siguientes: Producción de variedades con floración uniforme mediante la micropropagación. Variedades resistentes a enfermedades (roya), heladas, plagas y herbicidas con la finalidad de reducir costos. Disminución de residuos de pesticidas en el grano. Retención más prolongada de los frutos maduros a fin de facilitar la cosecha mecanizada y poder reducir costos por disminución en el uso de mano de obra. Modificación de las proteínas de la semilla, alteración de la composición química de los granos y aumento en el contenido de sólidos a fin de aumentar los rendimientos.

Precisamente, sobre lo antes señalado en el reporte sobre biotecnología de la OIC para 1998, ForBio International Incorporation, la mayor empresa mundial de propagación vegetal, a través de su filial ForBio Tropical Plants lleva a cabo un amplio programa de investigación en sus propios laboratorios. Igualmente, ForBio Research, una empresa de investigación asociada y situada en Brisbane (Australia) y también en varias universidades de EU y de otros países, actualmente está interesada en la producción de nuevos cultivares con calidad y rasgos agronómicos mejorados mediante el uso de la biotecnología, tales como: resistencia a plagas y enfermedades, maduración y floración uniformes, protección contra heladas y sequías, resistencia a herbicidas, control de las capas de abscisión, altura y forma

del cafeto y rendimiento y tamaño del grano. Con respecto a la calidad, las investigaciones están centradas en lo siguiente: contenido de cafeína, sólidos solubles, características en taza e ingredientes de alimentación funcional

En cuanto al nivel agroindustrial, los avances se han centrado en la producción de bioinsecticidas, biofertilizantes y biosíntesis en los componentes de la cafeína, en propiedades aromáticas y saborizantes. La tendencia de estas técnicas es la desmaterialización de la producción, creando un *café* sin la biomasa del café y sus elementos naturales.

Las alteraciones agronómicas o productos transgénicos y nuevos productos y organismos genéticamente modificados, proyectos que cada vez son más conocidos por la sociedad debido a las organizaciones no gubernamentales que han difundido sus temores por los posibles efectos negativos de tales productos, varios de ellos ya produciéndose repercutirán en el procesamiento y consumo reduciendo los costos de producción, comercialización y la demanda del café en grano en detrimento de los países exportadores.

A partir del año 2000, cuando se anunció un gran avance en la decodificación genética, se ha venido impulsando y dando velocidad a varios proyectos de café basados en la modificación genética, tales como el del café descafeinado. Este proyecto lo realiza el Dr. Alan Crozier de la Universidad de Glasgow, Inglaterra. El proyecto sobre manipulación del genoma cafeína para obtener a *canada-based decaffeinator* que lleva a cabo el Dr. Michel Crace de la empresa canadiense *Qusac decaf Inc* ha logrado importantes avances. Igualmente ocurre con el mejoramiento del sabor y olor del café que se investiga en EU, Europa y Japón.

De acuerdo con algunos expertos, la aplicación corriente de los avances biotecnológicos para el mejoramiento del café puede ser factible en unos seis años más aproximadamente. Por ejemplo, en el estudio que se realiza en la Universidad de Hawaii sobre café libre de cafeína, los científicos creen que las nuevas plántulas

descafeinadas no podrán comercializarse antes del 2004. Según John Stiles, profesor asistente del proyecto, asegura que se podrá vender la primera taza de café Java libre de cafeína en el año 2006. Aunque los progresos han sido exitosos en los métodos de transformación de la planta de café, así como en los sistemas de expresión, la identificación y aislamiento de genes de importancia agronómica apenas comenzó a salir de su rezago.

Actualmente, ESCA Genetics asegura que está en proceso de patentar los avances logrados en cuanto a la reducción de contenidos de cafeína y la extracción de mayor cantidad de sólidos obtenidos con base en la técnica del ADN recombinante. Pese a ello, algunos científicos consideran que los resultados prácticos de recombinar o transferir genes sólo se podrán obtener para el año 2004¹⁶.

Al respecto, John Stiles, profesor asistente de la planta de fisiología en la Universidad de Hawaii y uno de los pioneros en lograr un cafeto sin cafeína. En 1996, él y su equipo conjuntamente con Integrated Coffee Technologies (ICT) pudieron aislar la proteína que crea el gene de la cafeína. Después de aislar el gene lo removieron a través de un proceso llamado *anti-sense*¹⁷, el cual remueve el gene regular del café, gira hacia atrás y lo reinserta, dijo Stiles (1999). "Si para la actividad del gene, la proteína no puede elaborarse, por ende la cafeína no puede producirse. Algunas proteínas son fáciles de aislarse, algunas son muy difíciles, la cafeína fue difícil".¹⁸

Se cree que el equipo de Stiles fue el primero en crear un cafeto sin el gene de la cafeína, lo cierto es que las primeras plantas sin cafeína no podrán ser

¹⁶ Sobre esta técnica véase a Goldstein, 1991.

¹⁷ La nueva planta de café tiene un gene antisense para la enzima xanthosine-N/-methyl transferase, la primera enzima en el camino de la síntesis de la cafeína. Por la acción inhibitoria de la enzima, la planta de café produce únicamente cerca del 2% de la cantidad normal de cafeína.

¹⁸ El Dr. Alan Croizier de la Universidad de Glasgow en Inglaterra, utilizando también la *remoción* del gene que posee el código de una enzima involucrada en producir cafeína en plantas de café y té. Para detener la producción de cafeína en la planta se remueve el gene y se reinserta poniéndolo al revés. Esto no altera el sabor a diferencia del método usual que se utiliza en la extracción de dióxido de carbón (Mulvihill, 2000. Mulvihill, K. 2000. Genetics might make better decaf. Journal Nature. <http://dailynews.yahoo.com>

comercializadas a los productores hasta después del 2003, ya que ahora se encuentran en prácticas de campo, y según Stiles las primeras ventas ocurrirán después de 2006, cuando se logre obtener una primera cosecha estimada en cerca de 250 mil libras. La empresa Monsanto está interesada en obtener la futura licencia sobre la planta de café sin cafeína. ForBio Limited, una ETB, en 1998 se vinculó a ICT para producir en forma masiva plantas de café con asistencia robótica que producen granos de café descafeinado.

III.6. Biotecnología y café en México

Los desarrollos biotecnológicos que México ha realizado en café, a diferencia de los países más desarrollados, se ubican especialmente en el nivel agronómico y ecológico más que en el aspecto comercial del agronegocio. Esos avances en el renglón agronómico están relacionados con el mejoramiento genético y los bioinsecticidas.

La Universidad de Chapingo, en colaboración con el INMECAFE y la SARH, desarrollaron una metodología de propagación de clones en el cafeto con la finalidad de modernizar su producción. El mejoramiento genético se centró en lograr resistencia a la roya y otras enfermedades, productividad, adaptabilidad y calidades de grano y bebida. Con la metodología aplicada se ofrecen dos alternativas:

1. El cultivo de cafetos progenies de *Catimores* resistentes a la roya, con rendimientos de 5 a 6.5 kg. de café cereza por árbol al año.
2. Cafetos *Garnica*, con rendimientos, 18 a 20 kg por árbol al año, de alta calidad y adaptabilidad, pero susceptibles a la roya. Para productores tecnificados (Madrigal y Bailón, 1987).

Con esto se pretende ofrecer café de calidad, reducción de costos en su procesamiento, uso de subproductos alimenticios del café, solución a los problemas

de contaminación de aguas y la posibilidad de seguir compitiendo en el mercado internacional.

En 1992, a punto de la desaparición física del INMECAFE, se entregó el resultado del proyecto: "Propagación asexual de *Coffea Arábica* mediante cultivo *in vitro* de secciones de hojas", mediante *embriogénesis somática*, realizado por Gloria Martínez del Departamento de Genética del INMECAFE. Ella concluye su estudio señalando que la propagación asexual mediante estas técnicas ha sido útil para el mejoramiento genético desde los estudios básicos de ingeniería genética hasta los métodos de selección y regeneración *in vitro*, así como para la obtención de plantas libres de patógenos de importancia económica, ya que trascenderá en la calidad de la bebida con repercusión en una favorable competitividad internacional (Martínez, 1992).

La producción de un bioinsecticida para combatir la broca del café. (La broca es uno de los insectos más devastadores de la cafecultura). El Centro Reprodutor de Entomopatógenos y Entomófagos (CREE) del Instituto Tecnológico de Oaxaca (ITAO) desarrolló un bioinsecticida BIOSEP-23Bb para combatir la broca del café. El bioinsecticida en cuestión se elaboró a partir de un hongo (*Beuveria bassiana*), es el único enemigo natural que ocasiona la muerte de este coleóptero del café.

El bioinsecticida es aplicado por aspersión, preparada en sustrato de arroz y hongo; contiene 10 milímetros de adherente *Extravón 40* y al que los campesinos agregan 10 litros de agua. La suspensión es producida en el ITAO. La aplicación no deberá exceder los 15 días, pues de lo contrario se corre el riesgo de incurrir en un proceso de sobre germinación y se empobrecen los nutrientes de la tierra.

Este producto representa una alternativa para el control de la plaga, frente a la utilización de químicos cuya efectividad es menor y con repercusiones secundarias adversas.

El uso de los subproductos del café, con impactos en el nivel ecológico, ha sido

utilizado para el cultivo de hongos comestibles en sustratos residuales de café. El desaparecido Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, A.C. (INIREB), desarrolló una tecnología para la utilización integral de la pulpa residual del beneficio de este producto. Dicha técnica se aplicó en algunas comunidades campesinas cafecultoras, usando el sustrato de la pulpa para producir setas comestibles con alto contenido proteico, principalmente champiñones y hongo ostión (*pleurothusostreatus*).

El Colegio de Posgraduados de Chapingo, mediante la biotecnología obtuvo hongos comestibles mejorados. Esta tecnología fue transferida a campesinos de la Sierra Norte de Puebla para mejorar sus condiciones económicas. Combinando su tradicional consumo de hongos comestibles con una técnica moderna de cultivo: el inóculo o semilla mejorada genéticamente por hibridación o cruzamiento de cepas con las características deseadas: rendimiento, crecimiento rápido, resistencia a enfermedades, valor nutritivo, textura, olor y color. Se siembra en un sustrato o residuo agrícola de la pulpa del café o el rastrojo del maíz -en un ciclo de aprovechamiento ecológico. El sustrato se somete a procesos de fermentación, picado, hidratado y pasteurizado, luego se le introduce el inóculo y se guarda en bolsas de plástico.

Los hongos pueden ser de los géneros: champiñón, auricularia, lentinula, volvariella, calvatia, lentinus y pleurotus y se cultivan en anaqueles, los cuales degradan el sustrato mientras se desarrollan gracias a su característica de vivir como parásitos de otros organismos vivos. Crecidos los hongos, el sustrato se utiliza como abono orgánico del suelo mejorando la estructura, capacidad de retención de agua y el intercambio químico del suelo, ayudando a disminuir la erosión. Esta biotecnología es una alternativa para obtener alimentos de consumo humano en grandes cantidades y reducido espacio, a bajo costo y corto tiempo, pues hay cosechas de hongos entre doce y treinta días.¹⁹

También se utiliza la pulpa del café, enriquecida como follaje. La adaptación del uso de enzimas como catalizadores biológicos para acelerar los procesos de desmucilaginización o fermentación llamadas pectinasas. El proceso consiste en la eliminación de la capa mucilaginosa del grano del café gracias a la acción de una actividad microbiana compleja llamada fermentación. Las enzimas son compuestos bioquímicos, responsables de la degradación y separación del grano del café de los compuestos del mucílago. Una parte de estas enzimas se encuentran en el mismo grano de café, y la otra parte es sintetizada por los microorganismos que se desarrollan durante la fermentación. Con esto se protege la calidad del grano y disminuye el tiempo de lavado efectivo a 8 horas (Favela E., Huerta S., Russos S., Olivares G., Nava G., Viniegra G., y Gutiérrez M., 1989).

En 1994, Tres grupos de biotecnólogos de la UAM, Iztapalapa, México; Biotechnology of ORSTROM, Montpellier, Francia y del Departamento de Microbiología y Bioingeniería, CFTRI; Mysore, India, presentaron un avance biotecnológico sobre el aislamiento de la pulpa de café, caracterización, chequeo y selección de hongo degradante de cafeína y de la microflora natural presente en la pulpa y cáscara de café²⁰.

Un total de 272 deformaciones de hongos filamentosos fueron aislados del agua, hojas de cafetos y cerezas de café que fueron recolectadas de zonas cafetaleras en México sobre tres cultivos semi-sintéticos en un medio conteniendo extracto de café, el extracto de café con sacarosa y extracto de pulpa de café. Las deformaciones separadas fueron purificadas por técnicas convencionales e identificadas a través del examen microscópico. Posteriormente se seleccionaron cinco microorganismos pertenecientes a la especie *Aspergillus* y dos a la especie de *Penicillium*, las que fueron capaces de degradar más del 100% de la cafeína en el medio líquido. En un estudio comparativo en la evaluación de la microflora natural presente en la pulpa y

¹⁹ Larqué y Martínez, en *La Jornada*, 1994.

²⁰ Abstract Volume 42 Issues 5 . 1995. "Biotechnological Magnament of coffe pul-isolation, screening, characterization, selection of caffeine-degrading fungi and natural microflora present in coffe pulp and husk" en *Applied Microbiology and Biotechnology*. Helpdesk@link.springer.de. © Springer-Verlag Berlin Hiedelberg 1995.

cáscara del café se encontró la presencia de una extensa variedad de microorganismos como bacterias, levaduras y hongos, estos últimos en mayor medida en la cáscara de café (Abstract, 1995).

El Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), en 1998, estableció un programa de investigación en café con el Consejo Mexicano del Café (CMC). Después de que el INIFAP no cumplió con la entrega de miles de plántulas para la regeneración de los cultivares, una de las metas del CMC para la renovación de cafetales, según señalaron funcionarios de dicha institución.

El proyecto del CICY, está conformado por tres procesos biotecnológicos aplicados al café: cultivo de tejidos, inducción de la *embriogénesis somática* y la generación de marcadores moleculares para la identificación de variedades de cafeto²¹. Con respecto a la *embriogénesis somática*, el proyecto contempló tres sistemas: el Sondhal y Sharp, el de Dublin y el de Yasuda et al. Sin embargo, para la propagación de cafetos se utilizó el cultivo *in vitro* por inmersión temporal la técnica de Recipientes de Inmersión Temporal Automatizado (RITA) desarrollado en CIRAD, Francia por el equipo de Berthouly (1995).

La biotécnica a base de Recipientes de Inmersión Temporal Automatizados (RITA), concebido en Francia entre 1990-1991, es un procedimiento que tiene muchas más ventajas para la micropropagación de miles de plántulas de cafetos ya que evita recurrir a tecnología más sofisticada, compleja y costosa como es la de los biorreactores y reduce costos de producción. EL CMC espera pronto la entrega de cientos de plántulas²².

Aparte de las pectinasas que se obtienen en el mercado y son producidas por vegetales y por un gran número de microorganismos, como los hongos filamentosos

²¹ CICY, 1998. Programa de investigación de café. Reporte mensual entregado al CMC.

²² CICY, 1999. Cultivo *in vitro* por inmersión temporal. Reporte entregado al CMC.

(mohos), los más utilizados para su producción industrial, se pueden desarrollar enzimas más específicas por los cafetaleros a partir de la pulpa del café en las mismas instalaciones del beneficio. Para esto se utilizan cepas de *Aspergillus niger* capaz de crecer y de sintetizar las enzimas necesarias para la desmucilaginización del grano de café (Favela, et al. Op. cit.).

Los biotecnólogos arriba citados aseguran que, una vez extraídas las enzimas, los residuos de la pulpa de café, tratándolos de manera adecuada, pueden quedar libres de cafeína y con mayor contenido en proteína, de tal manera que pueden ser utilizados para nutrición.

Para abatir la contaminación de las aguas por los desechos del café se diseñó una planta de tratamiento acelerado de aguas y la tecnología para la granulación de lodos, con lo cual los procesadores podrían operar ya que son adaptaciones de diseños holandeses que sin los granulados no podrían funcionar (CONACYT, 1989).

Así, la utilización de la pulpa de café presenta las siguientes alternativas: 1) materia prima para la producción de hongos comestibles; 2) obtención de compuestos orgánicos presentes en la pulpa; 3) abono orgánico y mejoramiento de los componentes del suelo; 4) materia prima para la producción de compuestos orgánicos con procesos microbiológicos y, 5) materia prima fermentada como aditivo en la alimentación de rumiantes.

III.6.1. Proyectos de la cadena biotecnológica en café

En la preparación del Programa Nacional de Biotecnología (1991) se hizo un diagnóstico de la cadena productiva del café en tanto su problemática. Los trabajos de prospectiva identificaron los quiebres de las tendencias tecnológicas que suceden en distintas fases de la cadena productiva. Los resultados que se obtuvieron fueron: la integración de la cartera de proyectos biotecnológicos con incidencia en impactos

económicos, sociales y generación de divisas.

En el caso de la cadena productiva del café se detectaron 16 proyectos; tres con amplio impacto social: creación de empleos, redistribución del ingreso, calidad nutricional y protección del medio ambiente; nueve de impacto económico: generación de productos y subproductos de alto valor agregado y; cuatro encaminados a generar divisas. Estos últimos permiten potenciar los mercados actuales de los productos de exportación cuya penetración está basada en estrategias competitivas que respondan a los gustos de los consumidores, especialmente el café orgánico. A continuación aparecen diez proyectos biotecnológicos engarzados a la cadena productiva del café:

1. Elaboración de bioinsecticida. En los últimos años la producción del café se ha visto mermada por el incremento de ciertas plagas, así como de otras enfermedades. El doctor Alfredo Larios del CINVESTAV-IPN ha propuesto la obtención de un concentrado de licor para la producción de un fungicida insecticida foliar, natural, que permitirá combatir cierta técnica de fermentaciones.

2. Obtención de concentrados de cafeína. Existe un desaprovechamiento de los productos derivados del café con un alto valor agregado, como es la cafeína pura, grado farmacia o reactivo, que se puede obtener mediante técnicas de fermentación, según propone el doctor Larios del CINVESTAV.

3. Con la misma técnica de fermentación se puede aprovechar la pulpa de café para la producción de abono, útil en la producción del café orgánico. La utilización de fertilizantes en la producción primaria del café puede causar problemas de intoxicación, además de aumentar considerablemente el costo de su producción. Una alternativa a esta problemática la ofreció CINVESTAV y el INMECAFE mediante la obtención de abono a partir de la pulpa del café en menos tiempo. Los responsables del proyecto son los doctores A. Larios y C. Aguilar.

4. Alimentos para rumiantes. El CINVESTAV propuso la obtención de pulpa con bajo contenido tóxico para alimento de rumiantes, y como derivado de ese proceso, la obtención de pectinasas con posibilidad de aplicarse en la industria alimentaria. Técnica de fermentaciones.

5. Elaboración de un biocida. Los altos costos de los herbicidas y su grado de toxicidad y contaminación que producen permitió, al doctor Blas Lotina Henssen de la UNAM, a proponer la elaboración de un nuevo herbicida de contacto selectivo más potente, menos tóxico y biodegradable, para malezas de hoja ancha que afectan la fotosíntesis del café.

6. Producción de pectinasas a partir de la pulpa de café. La doctora Isabel Guerrero de la UAM-Iztapalapa propuso la obtención de pectinasas específicas con la pulpa para su utilización en el proceso de desmucilaginización con el objeto de obtener granos de mejor calidad y a la vez un alimento animal con buen nivel nutricional. El costo estimado del proyecto fue de 53 millones de viejos pesos. Esto corresponde a la técnica de fermentaciones.

7. Control de hidrólisis de pectinas. El doctor Larios del CINVESTAV, propuso un proceso para mejorar la calidad del café verde mediante la hidrólisis de pectinas (fermentación de café).

8. Control de la broca del grano del café. La broca es un gran problema entomológico de las zonas cafetaleras. El doctor Eduardo de Urquijo del CINVESTAV propuso la formulación de un bioinsecticida a partir del *bacillus thuringiensis*. Ingeniería genética.

9. Tratamiento de afluentes. El beneficio húmedo del café produce contaminación de aguas. Larios también propuso el tratamiento de aguas contaminadas para su utilización en el mismo proceso o para eliminar la contaminación. Tecnología de fermentaciones.

10. Microscopía electrónica para la calidad del café. Este proyecto estaría monitoreando los avances en la calidad de los cafés mexicanos, así como de las enfermedades que sufren los cafetos y sus frutos (las cerezas).

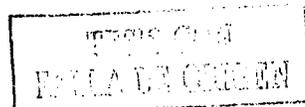
De gran impacto económico se califica este proyecto. Se cree que con esto se elevaría la calidad del mismo en cuanto a textura y aroma, lo que aseguraría su acceso a los mercados de exportación y elevaría el ingreso de divisa. Ante el riesgo de disminuir sus exportaciones debido a la producción de café biotecnológico, varios países caficultores han fortalecido las barreras proteccionistas de los mercados.

Hasta aquí, se ha hablado de las modificaciones en la estructura genética, transformando a las mismas especies y creando nuevas variedades. Sin embargo, no se ha hablado del posible peligro que contienen las biotécnicas para el desarrollo sustentable del Tercer Mundo, como lo señalan Barkin y Suárez (1990).

III.7. Café biotecnológico y sus probables efectos

El seguimiento de los avances biotecnológicos recientes y las repercusiones en su aplicación al café, es de singular importancia para este estudio, toda vez que la variable tecnológica es uno de los principales supuestos que subyacen en el análisis de escenarios. Por lo tanto, las biotécnicas en café constituyen un elemento determinante para calificar los efectos probables de la actividad cafetalera mexicana en el comercio internacional y en el empleo. Toda vez que la presente crisis del mercado internacional del café, se presume que es consecuencia de los cambios tecnológicos que están incidiendo en los problemas de sobreoferta del aromático y la caída de los precios por debajo de los costos de producción. Como consecuencia sobrevendrá el derrumbe del mercado cafetalero tradicional en el plazo necesario para el arribo de los nuevos paquetes biotecnológicos en café en manos de las ET.

Las diferentes técnicas aplicadas para producir y procesar café, desde el cultivo de tejidos hasta la tecnología del ADN recombinante son fuente de repercusiones agroeconómicas y socioculturales. La biotecnología es justamente una serie de técnicas que pueden más eficientemente, y en la mayoría de los casos, en un corto periodo de tiempo, proveer de valor agregado a la agroindustria cafetalera. La posibilidad de cierto valor agregado al café abrirá las oportunidades para los nichos de mercado a *cafés gourmets*. Mayores beneficios agronómicos darán estabilidad al mercado a través de los precios y la calidad del café sin que se tenga que incrementar el nivel de productores que en el largo plazo no es recomendable a esta actividad industrial, señala uno de los biotecnólogos de DNA-Plant, Söndhal (Ibidem.).

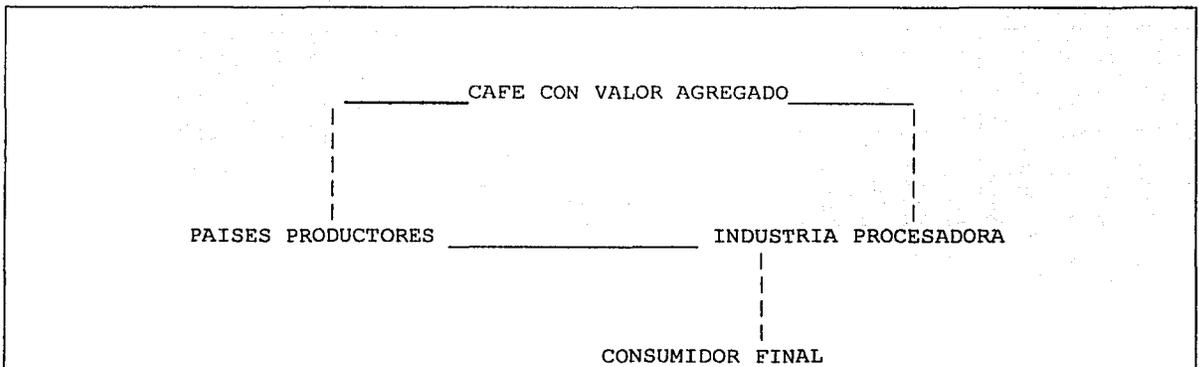


Con respecto al procesamiento de café, los desarrollos biotecnológicos se orientan a lograr las siguientes características: rendimientos altos mediante la clonación - en México se está clonando cafetos de la variedad conocida como *Oro Azteca* -; mayor uniformidad en la medida y la maduración del grano, reducción del ciclo de maduración; aumento del total de sólidos solubles y mejoramiento de la textura del grano. Con esto se intenta beneficiar y reducir costos en su procesamiento. A su vez, los biotecnólogos trabajan para mejorar la calidad organoléptica y la reducción de los niveles de cafeína.

Importantes biotecnólogos señalan que cuando se obtengan las variedades de café con tolerancia al frío, la salinidad, el mejoramiento en su calidad y productividad, los productores agrícolas de países no caficultores podrán cultivarlas. Por ejemplo, Maro Söndhal (1990) señaló que nuevas variedades de café con ciertas cualidades que benefician a los consumidores e industrializadores serán posibles en un plazo de cinco a diez años. O sea que desde el 2000, estas nuevas variedades estarían en pleno cultivo en algunos países que hayan aceptado adoptarlas.

Figura 1

Café biotecnológico



Fuente: Maro Söndhal, 1989

Esto, por lo visto, incrementará aún más la oferta de café, con lo cual las zonas

tropicales se verán desplazadas, toda vez que dichos avances reducen costos de embarque y tiempo de traslado. Las nuevas biotecnologías aplicadas al café son una amenaza para socavar y eliminar el mercado actual del café.

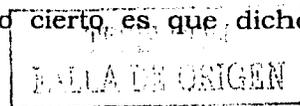
Por ejemplo, mediante la fijación de nitrógeno al café, será más fácil producir más café en zonas menos fértiles, lo cual causará un mayor desplazamiento de los caficultores marginales, quienes no podrán adquirir el paquete tecnológico propiedad de las empresas transnacionales.

La uniformidad en la maduración y el tamaño del grano permitirá emplear maquinaria nueva que vendrá a reducir el uso de la mano de obra, siempre y cuando mantenga o incremente los niveles de calidad. Si la producción y cosecha de café se efectúa en los países consumidores, la ventaja comparativa que tienen los productores al emplear mucha mano de obra barata tenderá a desaparecer.

Cuando aparezcan las nuevas plantas de café con bajo nivel de cafeína o sin ella, el mercado de Robusta, que contiene cafeína en grandes proporciones, perderá su demanda y sus precios caerán. A su vez, cuando el mejoramiento en sabor y aroma sea un hecho, países como México, Colombia, El Salvador y otros productores de variedad Arábica tenderán a perder su posición en el mercado mundial y habrá tendencia a la caída de los precios, que actualmente son los más altos.

Las presiones que ejercen los grupos internacionales de ecologistas y la actual situación de la demanda que persigue el consumo de bienes de calidad y valor nutricional, serán las barreras para que desaparezcan los cafés solubles con altos niveles de cafeína y sean sustituidos por nuevas variedades sin contenido de cafeína.

Otro efecto de rebote se localiza en la micropropagación del cafeto ya que en los cultivos de gran escala (para los cuales resulta rentable) la aplicación del cultivo de tejidos tiene sus desventajas. Aún se desconoce el número de efectos que dicha aplicación causa por el carácter uniforme de la planta; lo cierto es que dichos



cultivos son más susceptibles a plagas y enfermedades cuando empiezan a alterar la ecología del lugar. Sin embargo, la micropropagación masiva de plantas puede ser controlada para que la roya, y otras plagas y hongos, se exterminen más fácilmente.

El desarrollo de resistencia a herbicidas e insecticidas podrá reducir el empleo de mano de obra, mientras se incrementa la necesidad de agroquímicos. Los cafetos tolerantes al Round-up y otros herbicidas, como Simacine y Diuron, ya están desarrollados y listos para su uso.

Otro impacto es la modificación de las proteínas de las semillas o alteraciones genéticas en la composición química del grano de café. Esto también afectará la producción futura del café. Si tienen éxito los científicos en las alteraciones a las composiciones químicas del grano, será posible diseñar costumbres deseadas, en olor, sabor, textura y calidad del grano en general.

Según DNA-Plant Technology Ltd.: "...en un programa de investigación podrá aislarse la información del código genético en una proteína de la semilla Árábica, introducirlo dentro de la información genética de las plantas Robusta y experimentar sobre los efectos en la calidad (*cup-quality*). Las proteínas de las semillas de otras especies distintas, por ejemplo, la proteína de la nuez de Brasil, rica en contenidos de zulfuro y aminoácidos, al introducirse dentro del café proveerá la penetración de sus cualidades desarrollando mejor sabor".²³

Esta es la lógica al interior de las empresas biotecnológicas que desarrollan cafés a través de la manipulación del ADN. Esto explica las tendencias actuales del mercado cafetero internacional: el de la biotecnología y los efectos negativos que esto tendrá no sólo para los pequeños y medianos productores, sino también para los grandes cafeticultores e industrializadores en los países productores.

²³ Comunicación personal con el doctor Maro Söndhal, Nueva Jersey, USA 1992.

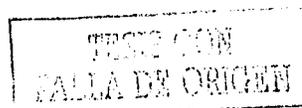
IV. Crisis del comercio internacional del café

En la economía cafetalera, la actividad comercial es uno de los principales aspectos que inciden en la dinámica de su desarrollo. Cerca del 75% de la producción mundial se comercializa en el mercado internacional.

La dinámica de la caficultura internacional exhibe un panorama caracterizado por el control hegemónico de los países importadores en detrimento de los países exportadores. Este control se ejerce en la medida en que están presentes fenómenos tales como la sobreoferta vinculados a recientes transformaciones en la naturaleza del abastecimiento del grano de Brasil y Vietnam; el estancamiento del consumo, cambios en la demanda, precios que no cubren los costes mucho menos la ganancia media (en diciembre de 2000, la cotización fue de 49 dólares por cada 100 libras. Para agosto de 2001, los precios cayeron a 43 dólares las 100 libras muy por debajo de los costos de producción), acumulación de inventarios y concentración de los procesos de industrialización y comercialización. Estos desequilibrios estructurales entre la oferta y la demanda internacional del café muestran una capacidad renovada de los países consumidores e industrializadores del grano para imponer condiciones de negociación desfavorables a los países productores. Con lo cual se evidencia cómo, dentro de un mercado controlado por los compradores, el libre juego de la oferta y la demanda disminuye las perspectivas competitivas de los países cafetaleros pobres y subdesarrollados, ante los intereses comerciales y financieros de las empresas transnacionales y los países industrializados como se verá a lo largo de este capítulo.

IV.1. Consideraciones generales

El café es disfrutado por millones de personas en el mundo debido a su embriagador aroma y delicioso sabor contenido en cada taza. La demanda mundial de café ha



productos agrícolas de exportación más valioso y organizado del comercio internacional, por encima del azúcar y el cacao. En 1988 generó el 1% del valor total de las transacciones mundiales.

En la mayoría de los países el cultivo sigue estando en manos de pequeños productores sobre diversas formas de tenencia de la tierra. En Ruanda, por ejemplo, 500 mil productores cultivan el café en diminutas parcelas de un décimo de hectárea en promedio. En Colombia hay aproximadamente 300 mil explotaciones que miden en promedio 3.4 hectáreas (RAFI 1989). En México, de 282,593 caficultores, el 91.7% explotan predios que van de 0.1 a 5 hectáreas (INMECAFE, 1992).

Respecto al consumo, los países desarrollados son los principales consumidores, y absorben más del 80% de las compras mundiales. Sin embargo, aunque en estos países las importaciones del grano no representan un porcentaje relevante en sus compras externas totales, su consumo depende en alto grado de ellas.

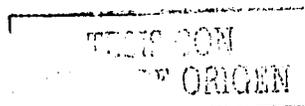
En el siglo XIX el café se convirtió en un producto de consumo de masas, después de haber sido durante los siglos XVII y XVIII una bebida de lujo. Sin embargo, el mercado internacional se consolidó cuando Estados Unidos (EU) expandió su demanda después de la Segunda Guerra Mundial y por consiguiente los precios se elevaron debido a desequilibrios en la oferta. El precio del "oro verde" fue un acicate para que varios países tropicales ensancharan sus áreas de cultivo. Esto generó excedentes en la oferta mientras que la demanda se retrajo y los precios cayeron.

En 1962, los países caficultores sufrían los bajos precios del grano. Ese año, Estados Unidos (EU), temeroso de la expansión del comunismo en América Latina, promovió la fundación del Acuerdo Internacional del Café (AIC) integrado por 66 naciones entre productores y consumidores. Esto le permitió, por tres décadas, subir artificialmente los precios manteniendo satisfechos a los países cafetaleros pobres y deteniendo así la amenaza del comunismo. Cuando cayó el muro de Berlín, en 1989, EU propició el colapso del AIC; enseguida se convirtió en líder del libre mercado.

Tres años antes de la desregulación del mercado internacional del café, en 1986, la estructura del mercado cafetalero tuvo un quiebre experimentando fuertes cambios. Por el lado de la oferta, Brasil disminuyó su participación relativa en el mercado sin perder su primer lugar como productor y exportador; por el lado de la demanda, el consumo norteamericano iniciaba una tendencia a la baja. Explicada por la baja elasticidad precio ingreso. Las críticas de la medicina oficial a su consumo desencadenaron una competencia con las bebidas gaseosas elaboradas por la industria refresquera, las que han venido aumentando sus ventas de manera dinámica. Se ha estimado que durante el periodo 1962-1989, las bebidas gaseosas, mostraron tasas de crecimiento en sus ventas de 29.5%, que contrastaron con las tasas negativas (-22.3%) observadas en el consumo de café (Velázquez 1991). En el 2000, el consumo mundial sólo creció el 1%; para el ciclo 2000/01 éste se ha estimado en 111.1 millones de sacos de 60 kilogramos.

Los cambios ocurridos en el mercado cafetero a partir de la suspensión del sistema de cuotas, en 1989, hacen necesario analizar su situación más detenidamente. Las discrepancias de opinión entre productores y consumidores respecto a los problemas de la selectividad, establecimiento de una cuota universal, control de las exportaciones con concesión de descuentos a países no miembros y establecimiento de franjas de precios por tipos de cafés, que dieron comienzo al rompimiento del Acuerdo Internacional del Café (AIC), aspecto considerado más adelante.

El rompimiento del AIC puso en evidencia que la demanda se concentraba en un número reducido de firmas comerciales y transnacionales procesadoras del grano, frente a una oferta manejada por una multitud de pequeños productores compitiendo tenazmente entre ellos por el acceso a los mercados. Esta desregulación se tradujo en la manipulación de la oferta incrementando las reservas del grano en los países consumidores. En el ciclo 1994/95, el total de inventarios fue de 11.48 mil sacos de 60 kg. En 1999/00 fueron de 17.7 millones de sacos y para 2000/01, se ha estimado un crecimiento de más de 20 millones de sacos.



El presente desequilibrio que existe entre la demanda y oferta mundial del café, según los pronósticos de expertos internacionales, se agudizará ya que la producción para 2005 será del orden de 120 millones de sacos de 60 kilos contra una demanda de 108 millones de sacos. El comportamiento de la sobreoferta de café al interior de un mercado abandonado a sus fuerzas ha provocado en los países productores descensos en los precios a niveles inconcebibles, muy por abajo que a mediados de los años setenta. Por consiguiente han caído las ganancias de los países caficultores generando desempleo y una acelerada emigración hacia los centros urbanos.

Frente a esta situación, los países productores más pobres han optado por aumentar su producción como una forma de paliar los efectos de la baja de los precios internacionales del grano. El incremento de la oferta mundial ha sido intensificado a su vez por los actuales procesos de liberalización de estas economías, entre ellas la vietnamita, lo que ha determinado que crezca el número de exportadores. Para el ciclo 2000/01 la oferta mundial es de más de 115 millones de sacos de 60 kg. La producción de los tres países caficultores más importantes del planeta fue: Brasil con 18 millones de sacos, Colombia 11.6 y Vietnam 9.2 (ICO, 2001). Para el 2001, el mercado mundial de café se encuentra saturado. Sobran cerca de 9 millones de sacos (Hernández, 2001).

A pesar de la anarquía y los desequilibrios característicos del sistema capitalista que signa un carácter fluctuante de la producción y de los precios. Los países productores han logrado captar ingresos, aunque cada vez menos debido a la transferencia de rentas cada vez mayor hacia los países importadores que industrializan el grano. Durante los últimos años de la década de los años ochenta y la década de los noventa, los países exportadores obtuvieron en promedio ingresos del orden de los 10.0 millones de dólares en las transacciones mundiales del grano.

Sin embargo, en los últimos años el ingreso de los productores ha venido cayendo estrepitosamente. Por ejemplo, los caficultores en Kilimanjaro Tanzania recibieron un promedio de dos dólares por kilogramo entre 1995 y 1999; y en el 2000, lo que

recibieron fue menos de 0.75 dólares por kilogramo.²⁴ En Centroamérica, durante el quinquenio de 1984 a 1988 las exportaciones de café aportaron un promedio anual de 16.4% de las divisas. En 2001, sólo significaron el 7.2% año en que se dejó de percibir más de 713 millones de dólares.²⁵

Además, los caficultores en su mayoría no cuentan con los recursos necesarios para diversificar su cultivo, mucho menos cuando los bajos precios del café han reducido todavía más sus ingresos. La falta de oportunidades ha creado rigideces en la oferta y limitado la capacidad de estos productores para responder a las caídas de los precios con ajustes de la oferta.

El descenso de los precios ha sido tan pronunciado que su nivel ya no permite cubrir los costos variables. Esto ha impulsado a los grandes productores a suspender nuevas inversiones trayendo consigo que bajen los niveles de todas las calidades de café. Dado que el cafeto comienza a producir a los tres o cuatro años de plantado y alcanza su máximo rendimiento entre los seis u ocho años, aunque con la ingeniería genética esto está en proceso de transformarse reduciendo el tiempo de producción, es poco probable que la oferta disminuya en un futuro cercano; aún más, se espera que aumente, lo que entorpecerá un cambio en favor de una rápida solución de los problemas de mercado.

La inestabilidad del precio del café ha inducido a ciertos países caficultores a tratar intervenir en el mercado internacional haciendo uso de instrumentos como el AIC y/o la creación de la Asociación de Países Productores de Café (APPC) para controlar la oferta y mejorar los precios internacionales. Además, debido a los altos niveles de pobreza predominantes en esos países, la necesidad de asegurar un nivel de precios e ingresos estables a los pequeños productores exportadores se ha vuelto más acuciante.²⁶ Sin embargo, aún cuando en ciertos periodos estas intervenciones han logrado el objetivo de disminuir las fluctuaciones de los precios, en otros han provocado desequilibrios del

²⁴ Ponte S. 2002. "The coffee crisis", en *Aid policy & practice*. Centre for Development Research Copenhagen.

²⁵ Ver documento de la CEPAL: "Centroamérica: el impacto de la caída de los precios del café", en <http://www.cepal.un.org.mx/resumenes/abril2002/1517/html>

mercado con excesiva acumulación de inventarios, deprimiendo aún más los precios. Esto apunta a la necesidad de considerar las políticas de apoyo a la caficultura.

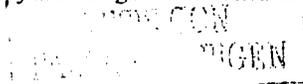
IV.1.1. Características del café

El cafeto o planta del café comienza a producir después de tres o cuatro años de ser plantado y el crecimiento de la producción depende más de la combinación de Los factores utilizados que de la extensión de las tierras dedicadas a su cultivo.

El cafeto pertenece al género *Coffea*, miembro de la familia de las rubiáceas. Esta familia incluye más de 500 géneros y 6,000 especies, la mayoría de los cuales son árboles y arbustos tropicales. Existen al menos 25 grandes especies del género, originarias del África tropical y de varias islas del océano Índico, pero su clasificación es problemática porque existen grandes variaciones entre las plantas y sus semillas. Aunque todas las especies de *Coffea* son leñosas, su tamaño varía desde el pequeño arbusto al árbol de más de 10 metros de altura. Abarca una gama en los colores de sus hojas del amarillento al púrpura (Thorn, 1999:17).

Para el consumidor existen cuatro especies del género, dos mayores y dos menores. El 95% del café que se bebe proviene de las dos especies mayores: *Arábica* (*Coffea Arábica*), identificada por Linneo en 1793. Esta rubiácea es originaria de Etiopía y Sudan. Su nombre se debió a la difusión que tuvo como bebida una vez que sus granos fueron llevados de la tierra del León de Judá a la del profeta Mahoma. Esta especie es la que más se cultiva en México cuyas principales variedades botánicas son: Typica, Maragogipe, Mundo Novo y Caturra (de Brasil y Colombia), Bourbon, notable por su alto rendimiento y resistencia a la roya; Tico y San Ramón (Centroamericanas), y la variedad Blue Mountain de Jamaica. En segundo lugar esta la especie *Robusta* (*Coffea Canéphora*), así nombrada por su gran resistencia a la roya pero es de menor calidad y sabor que la Arábica. Es nativa de los bosques

²⁶ En 1997, por superávit en la oferta y precios bajos, 17 países productores y consumidores, entre ellos México, crearon "ViVa (Vision and Values) Café Forever Corporation" para promocionar el consumo y la investigación científica del café.



ecuatoriales de Africa (Zaire). De este café se conocen tres subespecies: Welwitschii, Congensisy y Uganda. Este café se cultiva en el África occidental y central, en todo el sureste asiático y en Brasil, donde se le conoce como Conillón.

Hasta 1993, México producía alrededor de un 7% de café Robusta. El 5% restante del género corresponde a la especie: *Café Liberia (Coffea Libérica)* de escaso aroma y menor calidad que las anteriores; sus raíces se ubican alrededor de Monrovia, Liberia y Costa de Marfil. Es resistente a la sequía y a los hongos que atacan al follaje por lo que es cultivada únicamente en Ceylán y Java. Principales variedades: Café Libérica-variedad Indeniensis, Liberiensis e Ivorensis. Existe una cuarta especie: *Café Excelsa (Coffea Excelsa)* que proviene de la región semiárida del Lago Chad. A pesar de que es resistente a las enfermedades, su cultivo comercial es escaso ya que su altura dificulta la pizca del fruto. No se han identificado nuevas variedades pero sus características son semejantes al café Liberia.

El café Arábica representa el 73% del consumo mundial y más del 97% de la producción en América Latina. Su calidad se determina por el delicado aroma y bajo contenido de cafeína (1-1.3%). El 80% de la producción de café Robusta es africana y contiene alto nivel de cafeína (2.3%); de este café se extrae una bebida con más cuerpo y de sabor más fuerte y amargo.²⁷

IV.2. Origen y difusión del café

Por su aroma y sabor únicos, así como una influencia inexplicable, el café ha generado una mitología donde cobra prodigiosa vida su descubrimiento y bebida. Sin embargo, su origen y el sitio de su presencia como planta silvestre se desconoce, al igual que el momento en que empezó a usarse como infusión.

²⁷ Con una recolección selectiva y un tratamiento con método húmedo se obtienen tipos de café de calidad superior, pero de mayor costo, entre los que figuran los cafés lavados suaves colombianos, suaves centrales y los de la categoría *otros suaves* cuyo principal productor es México; con el método seco se producen los cafés no lavados del tipo arábica brasileño y gran parte de los cafés robusta de África.

La mayor parte de los historiadores están de acuerdo en que el cafeto y su fruto, era conocido por los abisinios mucho antes de que se imaginara como brebaje. Según documentos que datan del siglo IX, en Abisinia ya se usaba el grano como alimento machacando la cereza en un mortero hasta triturlarla completamente, tal como se cogía del árbol, junto con una porción de grasa animal y haciendo tortas con la masa resultante. Una tribu africana en Sudán usa todavía el café en esta forma primitiva. El grano hervido o tostado tiene más de mil años usándose como bebida en el mundo. En el siglo IX el médico persa Abu Bakr Muhammad ben Zakariya al Razi habló por primera vez del café, describió la planta y su grano, nombrado *bunchu*, de propiedades estimulantes y útil contra la melancolía.

IV.2.1. Cómo se propaga la bebida del café

La propagación del café como infusión está ligada a la expansión del Islam hacia Africa del Norte y Asia del Sur. Luego el poderío del Imperio Otomano bajo Omán I a principios del siglo XIV contribuyó a su expansión. Por lo tanto, las expediciones guerreras de los árabes y del imperio turco después, ayudaron al licor divino a triunfar en todas partes. Aparte estaba su divulgación con el peregrinaje a La Meca, que congregaba a los mahometanos de todas las regiones del mundo árabe.

Algunos historiadores sugieren que el café se empezó a plantar desde el siglo XI d. C. Otros aseguran que en el siglo XIV d.C., acaecieron los primeros cultivos en Arabia (Southard, 1918 y Chevalier, 1919; en Mueller, 1960).

Quienes suponen que Arabia fue el primer lugar donde se bebió el café, lo hacen pasar de allí a Egipto (Siglo XVII de la era cristiana), posteriormente a Damasco, Alepo y Siria en la Turquía asiática. Se cree que en poco tiempo tuvo gran demanda comercial y se hizo necesario intensificar su cultivo, convirtiéndose así en la principal riqueza yemenita, región apta para el cultivo por su altura y clima apropiados.

Sin embargo, este nuevo producto lanzado al mercado encontró grandes dificultades. En la Meca y en otros países las autoridades lo prohibían; el cocimiento que se hace del grano tostado, lo hacía parecer como una bebida embriagante; se convocaban asambleas de sabios y jueces que discutían su aceptación y desaparecía por ordenamientos legales en algunas naciones y aparecía en otras.

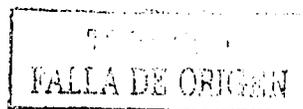
En 1511, Kair-Bey, gobernador de La Meca logró que se prohibiera el consumo del café por considerarlo contrario a las enseñanzas del Islam. Sin embargo, el sultán del Cairo, bebedor de café, decretó una ley que consideraba su uso lícito ante el Corán. En 1554, bajo el reinado de Solimán II se fundaron en Constantinopla los primeros salones para beber café, llamadas *escuelas de sabios*. En 1570 fueron acosados por las autoridades, alegándose que el café era una bebida embriagante hecha de carbón molido, y que el Corán prohibía su uso por ser nocivo para la salud. El verdadero motivo de estas quejas, señala Uckers (1964)²⁸, era el celo religioso, pues mientras los cafés rebosaban de gente, las mezquitas permanecían desiertas. La prohibición fomentó su uso y comercio en forma clandestina por todo el imperio turco.

Introducida la bebida en cafeterías y hogares, en Persia mantuvo cierta significación pública y religiosa. En esa época negarse el café entre esposos era motivo de divorcio. El turco prometía a sus esposas al casarse que nunca les faltaría el café, a lo cual añadiría Fulbert de Montaitth que "...era tal vez más prudente prometer el negro y enigmático brebaje que la felicidad".

IV.2.2. De Europa al continente americano

En Europa se publicaron los primeros informes respecto al café en el último tercio del siglo XVI, uno de los primeros fue Prospero Alpini, seguido por Johan Vesling,

²⁸ Uckers anotó que la introducción del café engendró libertades y revoluciones. "Es quizá la bebida más radical, cuya función parece haber sido la de incitar al pueblo a pensar. Y cuando este pueblo comienza a pensar, este ejercicio es peligroso para los tiranos y los enemigos de la libertad."



Carlos de Ecluse y Leonhard Rauwolf entre otros.²⁹ Se cree que la introducción del café a Europa fue gracias a los turcos que abandonaron un cargamento frente a los muros de Viena, durante un combate. Aunque las noticias más antiguas de su llegada ubican a Venecia como la primera ciudad que lo conoció a mediados del siglo XVI. En Inglaterra la bebida se introdujo en 1583 y para 1652 era bien aceptado. En esa fecha comenzó a divulgarse en Francia; en 1654 en Marsella y en 1667 en París. En Italia, cerca de 1615.

Al finalizar el siglo XVIII los cafés eran en Europa una institución pública, firmemente establecida en todas las grandes ciudades. En París, Londres, Viena y Berlín los cafés han constituido el refugio favorito de muchos hombres célebres. Las grandes figuras de la política, la filosofía, la literatura y las artes en el siglo XIX fueron asiduos devotos del café.

Esta planta silvestre tuvo muchos tropiezos para introducirse en Europa porque los árabes se oponían a la exportación de los cafetos, para gozar del monopolio adquirido, y el grano que vendían no podía germinar; hasta llegó a suponerse que el grano se hervía en agua o se desecaba en hornos con el objeto de destruir su poder germinativo, cuando en realidad lo que sucedía es que los granos de café, como los de cacao, no germinan sino al ser cosechados.

En 1710 el jardín botánico de Amsterdam (Holanda) recibió una remesa de cafetos procedentes de Java. En 1714 Luis XIV, que era una amante apasionado del café, obtuvo una pequeña planta. Este mandó a construir un invernadero especial en el Jardín de plantas de París. Jousseau fue el encargado de cuidar el cafeto que a duras penas dio sus frutos (Nosti, 1962). Por 1720, el Dr. Chirac confió al Capitán Gabriel Mathieu de Clieu uno de estos cafetos toda vez que éste último había solicitado infructuosamente un plantón para propagarlo en La Martinica. El cafeto desembarcó

²⁹ Vesling publicó en 1640 una nueva edición del libro de Alpini, profesor de la Universidad de Padua que le antecedió. En dicha publicación añadió que cuando Alpini visitó El Cairo, encontró dos o tres mil cafeterías y que "...algunos comienzan a poner azúcar en su café, y otros introducen en él ciruelas dulces confitadas".

en la Martinica, un poco débil debido a la larga travesía por el Atlántico. Su llegada fue providencial; la principal riqueza del lugar era el cultivo de cacao; fuertes terremotos en 1727 hicieron perder los cacaotales; el café fue la salvación. Para 1790 había ya 18,791,680 árboles creciendo en la isla (Nosti, 1962, Op cit.).

De acuerdo a Nosti, de La Martinica se extendió su cultivo a las islas cercanas. En 1726, la isla Reunión o Borbón comenzó a hacer sus primeras exportaciones de grano conocido con el nombre de Bourbon. En 1728, el café se introdujo en Jamaica por Nicolás Lawes; en 1748, en Cuba y otras colonias españolas. En 1727, llegaron a Brasil semillas procedentes de Cayena, pero se empezó a cultivar hasta 1761. En Colombia el cultivo prosperó hasta finales del siglo XIX, de allí pasó a Costa Rica en 1879. En Venezuela su cultivo se desarrolló hacia 1784, con cafetos traídos de Martinica. A Guatemala llegó en 1850, y se extendió a Chiapas, México.

IV.2.3. Importancia económica y social de la caficultura

El cafeto crece enraizado en colinas, lomas y llanos exigiéndole a la atmósfera una suave humedad, propia de las tierras tropicales. Cuando el capital controlaba predominantemente la esfera comercial, la administración colonial introdujo la caficultura en varios países tropicales que cubrían las exigencias naturales para su cultivo, motivada por su gran valor comercial. Estas economías se convirtieron en el complemento de las economías capitalistas metropolitanas y sólo se desarrollaron en los límites de esta función (Mandel, 1974).

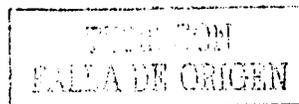
Esto explica los orígenes y formación de la actual estructura del comercio mundial del café, donde actualmente cerca de 54 países de África, América Latina, Asia y Oceanía, miembros de la Organización Internacional del Café (OIC), producen el 99% de la cosecha mundial. Aparecen como caficultores condicionados por la imposición de un desarrollo económico *deforme* y dependiente del sistema capitalista mundial, dominado por cerca de 21 países industrializados e importadores del grano verde.

El café es considerado un producto agrícola importante para los países en desarrollo, pues son ellos los principales productores y constituye el grueso de sus exportaciones, destinadas fundamentalmente a los países desarrollados, una vez descontado su consumo interno. Durante el segundo quinquenio de los años ochenta, el valor de las exportaciones de café en el mercado mundial superó los diez mil millones de dólares en promedio.

Aún cuando los países productores y exportadores se han esforzado por liberarse de su dependencia de las exportaciones de productos primarios, ésta todavía persiste y en muchos de ellos es muy alta. Los ingresos por concepto de exportaciones de café percibidos por los países productores han constituido una fuente para el financiamiento de sus importaciones, el servicio de sus deudas externas y la elevación del nivel de bienestar de sus pueblos. Por consiguiente, cualquier eventualidad que afecte negativamente a este mercado repercute en el empleo, el ingreso de divisas y la disponibilidad de recursos fiscales de los países productores.

Por lo tanto, el café desempeña un papel importante en el mantenimiento de la estructura social y en el desarrollo de los países productores. El impacto económico del café afecta las vidas de las personas relacionadas con su actividad en los países exportadores más que en cualquier otro producto en el mercado mundial. Según un estudio realizado por el desaparecido Instituto Panamericano del Café, en 1970, se estimó que alrededor de 20.5 millones de personas obtienen su sustento en actividades relacionadas con el café. Con excepción de Brasil, Colombia, Kenia e Indonesia, donde existen grandes plantaciones, el café no se produce en gran escala.

Si bien, los países productores no han dejado de percibir ingresos, éstos han venido decreciendo y transfiriéndose a los países consumidores. En 1980, se recibieron 12.600 millones de dólares por el valor de sus exportaciones. En 1989, con un mercado desregulado, sus ingresos disminuyeron en 12.000 millones de dólares, 40% de 30.000 millones de dólares que ingresaron globalmente. Para el 2000, alcanzaron únicamente 7.000 millones de dólares, únicamente el 13% de los 55.000



millones de dólares que ingresaron a la industria tostadora y solubilizadora por el consumo final mundial.

Este retorno no representa una tasa de retorno aceptable para los caficultores. Esto sólo refleja la desigualdad generada por el libre mercado, donde los países ricos pagan más por una taza de café que lo que cualquier caficultor se gana por un día de trabajo, en pleno siglo XXI.

El valor de las exportaciones de café ha fluctuado más por alteraciones de los precios que por su volumen. A partir de la ruptura del acuerdo, el precio del café disminuyó 22% en 1990 y ha continuado declinando en los años siguientes. Sólo en 1993 se registró una recuperación de 4,5% respecto del periodo anterior. Actualmente, las cotizaciones bajaron de 49 dólares las 100 libras en 2000 a 43 dólares en 2001. En los últimos años los países productores han reaccionado aumentando su oferta y tratando así de contrarrestar el descenso de los ingresos.

Por otra parte, la renta de las exportaciones de café no es tan segura como desearía la gran mayoría de los países productores. La inestabilidad de los precios de los productos primarios, y en particular del café, se explica por la baja elasticidad tanto de la oferta como de la demanda. A esto se agrega el comportamiento impredecible de la oferta, que depende de condiciones incontrolables como el clima (temperatura, lluvia vientos, humedad), y de otros factores como plagas y efectos biológicos y ecológicos que, si bien es posible controlar, hacerlo supone un alto costo que no es fácil solventar. Por otra parte los productores han podido moderar la variabilidad de la oferta mediante el manejo de los inventarios. Actualmente la situación es otra.

IV.3. Regulación del mercado internacional del café

El comercio mundial del café, a lo largo de su historia, se ha caracterizado como un mercado errático. Aparecen fases de sobreproducción, donde los precios bajan y las

existencias alcanzan altos niveles, o fases de escasez en las que la insuficiencia de la oferta provoca la disminución de las existencias y el alza de los precios. Estos vaivenes cíclicos se deben a la dificultad de controlar la oferta más que a las variaciones en su demanda. Las frecuentes heladas y sequías en Brasil, principal productor y exportador,³⁰ son una de las causas que afecta la oferta mundial y, por consiguiente, la inestabilidad de los precios (Renard, 1991). Este es un hecho histórico, igual que la predominancia de Brasil como oferente del grano, que en el ciclo 1989/1990, confirmó su posición de primer productor mundial con una cosecha de 23,6 millones de sacos, que se sumaron a los 21 millones almacenados.

Tal como lo señala Romero(1993), un estudioso del problema; con el fin de evitar las fluctuaciones bruscas en la oferta y la demanda que desestabilicen su precio, los países productores e importadores han formulado, a través de los años, varios convenios internacionales cuyo objetivo consiste en regular conjuntamente el mercado. El antecedente más remoto de estos acuerdos aparece en 1901, cuando surge la primera Conferencia Internacional del Café en Nueva York.

Pero el primer convenio regulador del mercado del café tuvo lugar en 1962, a raíz de la fundación de la OIC en Londres. En el marco de la Alianza para el Progreso, el gobierno de los EU da un giro en su política hacia los productores de materias primas, concretamente hacia América Latina: EU entra en el Convenio como importador y promueve la participación de otras naciones (este fue el año que más creció el consumo de café *per cápita* al día: 8 tazas). Al asegurar los precios de productos tan importantes para la economía de esos países como el café, quería contribuir a su "estabilidad política". El 1o. de julio de 1963 entró en vigor dicho Convenio, con la participación de 39 países: 26 exportadores y 13 importadores.

Después de 1962, la OIC concertó entre los países productores y los países consumidores la firma de tres convenios internacionales más: 1968, 1976 y 1983. El

³⁰ Cualquier disminución en el abasto de café brasileño significa un problema de oferta mundial, por lo que el solo rumor de que algo pueda suceder a su cosecha desata la especulación con los precios en el mercado mundial.

segundo Convenio, firmado en 1968, duró solamente hasta el 30 de septiembre de 1972. De 1972 a 1975 no hubo regulación debido al diferendo entre productores sobre las cuotas de exportación y al desacuerdo entre productores y consumidores sobre los precios mínimos y máximos. A raíz de las heladas brasileñas se negoció un acuerdo que entró en vigor el primero de octubre de 1976. El cuarto y último convenio internacional de café (CIC) que se firmó, fue el de septiembre de 1983, que se renovó en Londres por seis años y proveía una cuota global de 60 millones de sacos y repetía la mayoría de las cláusulas del Convenio anterior.

Los objetivos del CIC se fundamentan en el establecimiento de un equilibrio razonable entre oferta y demanda mundial de café que asegure a los consumidores un adecuado abastecimiento a precios equitativos y para los productores precios rentables que propicien el equilibrio entre la producción y el consumo. Estos objetivos finalizaban tratando de estimular la colaboración internacional sobre los problemas mundiales del café, dada la relación existente entre el comercio cafetero y la estabilidad económica de los mercados para los productos industriales.

En general, los convenios pretendían mantener, mediante un sistema de precios de referencia y de cuotas de exportación, los precios del café, que estaban sometidos a las incertidumbres de la producción provocadas tanto por las adversidades meteorológicas como por las plagas. Esta regulación permitiría planificar el mercado cafetalero y fijar precios justos para productores y consumidores. Los intentos regulatorios han corrido por cuenta de los países productores, quienes se han visto obligados a vender el café a precios bajos, o para conseguir mejores cotizaciones, retener existencias cargando con mayores costos financieros y de almacenaje.

IV.3.1. El mercado internacional del café bajo los convenios

De 1962 hasta 1975, el mercado cafetalero ha estado sujeto a las oscilaciones de la oferta y la demanda. Durante este periodo, los precios experimentaron continuas

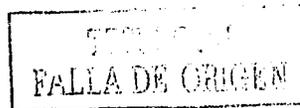
bajas. La helada brasileña de julio de 1975 destruyó el 50% de la capacidad productiva. Esto trajo como consecuencia que el precio indicado por la OIC iniciara un alza insólita que fue de 94.97 centavos de dólar en enero hasta 206.82 centavos, en diciembre del mismo año. Condiciones desfavorables en Colombia, guerra civil en Angola y problemas en Uganda afectaron el abastecimiento del mercado.

A pesar de los altos precios, la demanda aumentó en un 3% debido al temor de que los precios fueran todavía superiores en el futuro y a la inseguridad en el abastecimiento del mercado en el mediano plazo. Las reservas mundiales cayeron en un 55% entre 1974 y 1977, y revelaron una baja total de 145% entre 1967 y 1977.

De 1975 a 1977, paralelamente a la caída de la producción que fue de 70.3 a 58.2 millones de sacos respectivamente, los aumentos promedio de los precios fueron de 1.09 a 2.30 dólares la libra. En abril de 1977, el precio del café subió a 3.40 dólares la libra. Ello representó un aumento de 33.5% entre 1975 y los cuatro primeros meses de 1977, en mayo los precios empezaron a bajar (Renard, 1999:106).

A fines de 1977, nuevos desacuerdos sobre las cuotas y los márgenes de precios provocaron que se suspendiera el funcionamiento del sistema de cuotas durante los ciclos 1977/78, 1978/79 y 1979/80. En el ciclo 1977/78 Estados Unidos e Inglaterra bajaron su demanda para presionar los precios a la baja, logrando una reducción de 1.64 dólares la libra, baja que continuó hasta llegar a 1.14 en 1981. Esta campaña impulsó a los productores a volverse a organizar.

En agosto de 1977, Colombia, México, Costa Rica, Venezuela, Panamá y Jamaica firmaron en Bogotá una propuesta tendiente a estabilizar los precios del café dirigida a sus colegas de Brasil, Guatemala, El Salvador y Costa de Marfil. La propuesta incluía la formación de un fondo financiero y reservas de café para controlar los precios mínimos y máximos. El nuevo grupo junto con Brasil retomó los principios y estrategias de 1974 y formaron la nueva corporación llamada PANACAFE (Renard, idem:106-107).



Los productores latinoamericanos, a través de PANACAFE, compraban el grano en los mercados de Nueva York y Londres y lo almacenaban para venderlo cuando los precios eran mejores. Llegaron incluso a tener reservas suficientes para revertir la diferencia de precios tradicional entre Arábica y Robusta. Sin embargo, PANACAFE empezó a tener problemas financieros por los costos de almacenamiento y porque se vendían el café entre ellos mismos. Vinculado a este fenómeno apareció el ataque de los consumidores a su organización, bajo el argumento de finiquitar la OIC y sus convenios por la manipulación que los países latinoamericanos ejercían sobre los precios. En septiembre de 1980, EU condicionó el restablecimiento del Convenio a la desaparición de PANACAFE. Los productores cedieron a dichas condiciones y el organismo fue liquidado. Las cuotas se restablecieron lo que implicó un retroceso en la organización de los países productores (Renard, *Ibidem.*).

El crecimiento exagerado de las exportaciones fuera de cuota hacia países no miembros de la OIC; el alza inesperada de las cotizaciones internacionales; la ampliación del diferencial de precios entre arábicas y robustas; fueron fenómenos originaron una discusión del sistema de cuotas en el cuarto CIC en 1983.

Según las previsiones del Departamento de Agricultura de los EU, para el ciclo 1985/1986 la cosecha mundial de café debía alcanzar el nivel más alto jamás registrado, o sea, 99,1 millones de sacos. Sin embargo, a finales de diciembre de 1985 se anunció que, debido a la sequía, se había reducido a la mitad la producción de café de Brasil, lo que provocó un importante incremento del precio, comparable a la que se produjo después de las heladas de 1977.

El 7 de enero de 1986, en París, se negociaba el quintal³¹ de café a 3,250 francos. En el mismo mes, el precio promedio de las exportaciones de café Arábica "otros suaves" de México fue de 3.75 dólares el kilogramo, o sea 1.77 dólares la libra (INMECAFE, julio de 1987), y la tonelada de la variedad robusta se cotizaba en Londres a más de 3,000 libras esterlinas. Se intensificó la tendencia al alza de los

³¹ Un quintal equivale a 245 kg de café cereza, 57.5 de pergamino y 46 de café oro.

precios y, durante 45 días, se mantuvo en los mercados internacionales un precio superior a 3.97 dólares el kg (1.50 dólares la libra). Pero el acuerdo internacional sobre el café establecía que, en dicho caso, fuesen suspendidos los cupones de exportación y que cada país vendiese libremente su producción.

Después de haberse incrementado la cuota de exportación de café de 58 a 63 millones de sacos, con objeto de mantener los precios entre 1.20 y 1.40 dólares la libra, la OIC decidió el 19 de febrero de 1986 anular las cuotas de exportación para los países productores, que así eran libres de exportar y vender en el mercado internacional cantidades superiores a las que se les había asignado. Colombia anunció su intención de vender 12 millones de sacos por un valor de 3 000 a 3 300 millones de dólares. Colombia disponía de una cuota anual de exportación de 9 millones de sacos y vendía unos 800 mil a países que no se habían adherido al AIC.

Las compras de café de los comerciantes y los tostadores por encima de sus necesidades al iniciar el año de 1986, así como por la sobreoferta de café ocasionada por los productores africanos (30% de la producción mundial, sobre todo de la variedad Robusta), debilitaron el mercado de café generando, en abril del mismo año, la caída de su precio en los mercados de Londres y París, fijándose la tonelada en 2,165 libras esterlinas y el quintal en 2,525 francos.

En agosto de 1986, se registró un aumento notable en el precio del café en la Bolsa de Londres: 2,145 libras esterlinas la tonelada. Esto se debió al aumento de la cosecha brasileña y a la falta de anuncios de posibles sequías o heladas que generalmente son la causa de elevación de precios. El alza continuó hasta llegar, en septiembre de 1986 a 2,452 libras esterlinas la tonelada por las importaciones de Robusta que hizo Brasil para forzar a los especuladores nacionales que retenían café subiendo su precio. La salida al mercado de las reservas y el mantenimiento de las exportaciones brasileñas provocaron la baja de precios en diciembre de 1986 a 1,632 libras esterlinas hasta 1,200 libras en 1987, antes de restablecerse las cuotas. No obstante, los precios siguieron bajando hasta 1,020 libras a mediados de 1988.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La oferta excedentaria de café llevó a los consumidores a ajustar sus demandas bajando los precios. Este mecanismo de ajuste junto con la saturación del grano; la baja del consumo; la especulación de los intermediarios debido a las tendencias cíclicas adversas en Brasil que determinan el mercado de futuros; la existencia de sucedáneos de café y la violación de los acuerdos por algunos de sus miembros para colocar sus excedentes a precios por debajo de lo establecido, actuaron negativamente en la demanda y los precios. Esto llegó al grado de que los consumidores querían romper de nuevo con el sistema de cuotas y liberar la oferta y la demanda. Así, el 3 de julio de 1989 se desplomó su precio hasta llegar al nivel más bajo en la historia: 0.56 dólares la libra, 50% inferior al establecido por la OIC.

Las causas que llevaron a la suspensión del Acuerdo Internacional del Café (AIC) y las cuotas de exportación en 1989 son diversas. Entre ellas está la disputa de Brasil contra los productores de Colombia, México y Centro América en aras de aumentar su participación en el mercado, se negaba a reducir su participación del 25% del mercado mundial. A principios de siglo, Brasil llegó a producir el 80% del café en el mundo. Atrás de esta disputa yacía una fuerte convicción: en un mercado libre los productores menos eficientes a mediano plazo se verían forzados a dejar el negocio, con lo cual emergería una economía cafetalera más saludable.

El problema del llamado *café turista* conformado por los excedentes de los países exportadores, quiénes lo vendían a los países no miembros de la OIC. Según éstos países, dicho café sólo ocupaba alrededor de un 5% del comercio mundial. Sin embargo, los países consumidores lo consideraron como una amenaza comercial y filtrable a los países miembros. Tal fue el caso del café Jacobs fuera de cuota, que se vendía y transformaba en Polonia para después penetrar en el mercado europeo occidental, obteniendo de esta forma mayor beneficio (Setem, 1996:34).

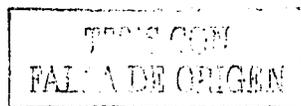
Otra causa fueron las protestas de los países productores de Arábica contra la participación mercantil de Robusta. Protestas debidas a las preferencias del consumidor por café Arábica que la OIC no había considerado (Setem, Op cit.:35).

Por último, ante los altos costos de almacenamiento y sobre todo de tipo financiero que la retención del grano en bodegas ocasionaba, el grupo de países productores denominados "otros suaves", con México a la cabeza exigieron en el seno de la OIC un incremento a sus cuotas de exportación. Por su parte, Brasil y Colombia, principales países productores, propusieron prorrogar el convenio un año y la formación de un grupo técnico que examinara la distribución de cuotas.

Esta última propuesta fue aceptada por la mayoría de los países socios (35 de 50) y por la mitad de países consumidores (12 de 24), pero rechazada por México junto con los países productores de "otros suaves" y Estados Unidos, principal consumidor del mundo. Rechazo que se tradujo en la ruptura de los acuerdos que durante las últimas décadas había regulado el comportamiento mundial de este mercado.

El objetivo de satisfacer tanto a los exportadores como a los consumidores quedó en el papel, pues en cada revisión de convenio se enfrentaron los intereses opuestos de los consumidores y los productores, los primeros pujando los precios hacia la baja mientras los segundos trataban de obtener mejores retribuciones de sus productos. El esfuerzo de estos últimos se vio a menudo obstaculizado por diferencias internas, aprovechadas éstas por los consumidores, los cuales actuaban como un grupo organizado y, a fin de cuentas, no necesitan tanto como los productores de un convenio que, si bien les asegura un suministro regular de café, lo hace a precios por lo general superiores a los que estarían vigentes en una situación de libre mercado, por la casi constante sobreproducción del grano.

Sin embargo, las prórrogas cedieron ante la fuerza agregada del conjunto de factores que finalmente provocaron la ruptura definitiva del AIC el 4 de julio de 1989. A partir de entonces, se entró en plena liberalización de los precios internacionales del café; una auténtica guerra por nuevos mercados entre los grandes productores (Brasil, Colombia, Indonesia, México). Los perdedores fueron los países que dependen de la exportación de café, pequeños productores y/o productores de Robusta.



IV.4. Liberalización y crisis del mercado

El efecto inmediato de la liberalización del mercado del café fue un desequilibrio entre la oferta y la demanda. Esto favoreció a los países importadores de café verde, debido a la generación de una sobreoferta del grano que venía a deprimir los precios internacionales a la baja, ante lo inelástica que resultó ser su demanda.

La liberalización vino a favorecer a los países consumidores, especialmente a los intermediarios y empresas industrializadoras más que al consumidor final, que en muchos casos sigue pagando caro beber una deliciosa taza de café. La oligopolización ha sido el resultado de los procesos de concentración en el mercado mundial.

La crisis actual del mercado del café ha generado mayor competencia entre productores que se han visto obligados a luchar entre sí para conseguir mayores beneficios o, al menos, menor perjuicio. Esta actitud ha anulado los esfuerzos para regular el mercado en poder de los países consumidores.

La caída del precio internacional de café resultó ser tan abrupta que rebasó las expectativas más pesimistas. De acuerdo al comportamiento de las cotizaciones de la bolsa de Nueva York, los precios llegaron a su nivel más bajo en octubre de 1989 cotizándose el quintal a 60 dólares, cerca de 50% menor al prevaleciente antes de la ruptura del sistema de cuotas. Entre mayo de 1989 y enero de 1990, se acentuó la tendencia generalizada a la baja de los precios. El café Robusta se deprimió en un 46%, sufriendo el precio más bajo en 14 años (Setem, Ibidem:34).

De cara a la crisis los productores en los países cafetaleros han recurrido a diversas estrategias para aminorar los efectos de la crisis. Por un lado, estos mecanismos han recaído en la producción y calidad del café exportado y por el otro, en incrementar o reducir el volumen de café exportable para incidir en los precios.

Los efectos por la desregulación del mercado cafetalero mundial no perdonaron a Brasil, a pesar de ser una potencia exportadora y de tener una economía diversificada. Así, en julio de 1989, los ingresos de las exportaciones de café bajaron a 113 millones de dólares. En 1989, los cincuenta países exportadores de la OIC habrían perdido cerca de 3,700 millones de dólares.

Situaciones coyunturales como la helada ese mismo año en algunas regiones cafetaleras de México, principalmente en los estados de Puebla y Veracruz, más algunos problemas que presentaron otros países productores exportadores en sus niveles tradicionales de producción, posibilitaron un ligero repunte en el precio, estabilizándose a partir de entonces en alrededor de los 80 dólares/quintal de 60 kg, lo que significa, en promedio, 40% menos de la banda de precios regulados por el convenio de la OIC que fue de 120 a 140 dólares/quintal.

En 1990, un año después de la ruptura, la desregulación internacional permitió ciertos beneficios, especialmente a los países de América Central, productores de los cafés denominados *other milds*: otros suaves. Para Guatemala, primer productor de estos cafés, la suspensión fue una verdadera fortuna, ya que el país exportó 4,100 000 sacos entre junio de 1989 y mayo de 1990 por un importe de 409 millones de dólares, en contraste con 2 300 000 sacos (353 millones de dólares) el año anterior. Guatemala duplicó también sus ventas destinadas a los países miembros de la OIC. México también sacó partido de la suspensión de cuotas, de tal forma que la parte que le correspondía en las exportaciones totales hacia los países miembros de la OIC pasó, en menos de un año, de 4.13% a 10.1% (Sasson, 1993).

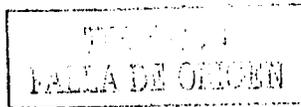
La ausencia de todo tipo de regulación y la feroz competencia entre los países oferentes ha sido caótica para los países africanos, productores de robusta, cuya economía se basa en las divisas obtenidas por sus exportaciones de café. La economía africana es la que más ha sufrido con esta situación. Si bien Francia todavía importa más del 50% de robusta, esta variedad se cotiza cada vez menos en el mercado internacional. Francia eligió a Zaire como primer proveedor en lugar de

Costa de Marfil, el cual redujo sus ventas en más de 50%. Esta medida también favoreció a Indonesia, tercer cafeticultor mundial, cuyas ventas se triplicaron.

Indonesia incrementó su producción de café robusta a bajos costos lo que contribuyó al retroceso de los precios mundiales. Los productores africanos que sufrieron la fuerte competencia de Indonesia se esforzaron en relanzar el consumo de café Robusta ofreciendo a los consumidores una marca global denominada "Café de Africa". En cuanto a las compras de café Arábica, Francia eligió a Brasil y Colombia, principalmente (Sasson, ídem).

Las negociaciones de los miembros de la OIC para renovar el AIC sobre el café fracasaron en 1990 y 1993. En ambos casos el paisaje se dibujó por el desinterés, tanto de los países consumidores como de los principales países productores, en restablecer y actualizar el acuerdo y su sistema de cuotas. El Presidente del Consejo de la OIC explicó el fracaso de 1993, señalando: "Asistimos a una cada vez más marcada tendencia a dejar que las fuerzas del libre mercado cumplan un papel primordial" (Romero y Hansen, 1992: 25). Así, el comercio del café ha quedado al libre albedrío de la *mano invisible* del mercado.

Tal parece que la libertad del mercado cafetero ha permitido que varios países aprovechen partido la situación. No así, los productores marginales que dejaron de contar con los apoyos financieros y tecnológicos dados por las instituciones que regulaban los mercados nacionales, como fue el caso del Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) a partir de 1993. El declive de los precios y los elevados costos de producción ha vuelto menos eficientes y competitivos a los productores, mermando con esto su capacidad de oferta y *posicionamiento* en el mercado. La desregulación mundial y la crisis cafetalera han venido arruinado a los caficultores mexicanos. De 1,100 exportadores en 1989, para 1995 sólo quedaban 103. "Asistimos a una sustitución de los intermediarios locales por agentes que trabajan directamente para los comerciantes internacionales: Volcafé, Atlantic Coffee..." (Renard, Op cit.:123).



IV.4.1. La APPC y el difícil control de la oferta

Con la ruptura de los acuerdos internacionales de la OIC, tuvo lugar la disolución y/o privatización de las instituciones oficiales que regulaban los mercados nacionales del café, de hecho éstos formaban parte de la regulación mundial a través de los pactos establecidos entre ambos. Estos fenómenos fueron concomitantes a la aplicación de las políticas neoliberales impuestas a los países productores y endeudados por los organismos financieros internacionales.

Los países productores de café más importantes fueron afectados de distinta manera. De 1989 a 1990, Brasil y México disminuyeron sus exportaciones de café en 9.5% y 23.2% respectivamente, mientras que Colombia las incrementó en 28,9% e Indonesia en 18.2% (FAO, Anuario de Comercio, 1990). En cambio, los países consumidores se han beneficiados, tanto por los precios bajos y la desorganización de los países productores, así como por la desaparición de las instituciones reguladoras en los países productores, pues esto permitió mayor movilidad en el abastecimiento y reducción de costos por almacenamiento de las torrefactoras.³²

Se estima que desde 1989 hasta 1993, los países productores han perdido cerca de 12 mil millones de dólares, por las reducciones de los precios internacionales. En 1993 descendió a 50 centavos de dólar por libra. En el 2000, el precio de café arábigo por quintal cayó a \$48.10 dólares, por debajo de los costos de producción.³³

En respuesta a esta situación, y al fracaso en las negociaciones, el 24 de septiembre de 1993, 27 países que representan alrededor del 85% de las exportaciones mundiales suscribieron un acuerdo para crear la Asociación de Países Productores de Café (APPC). México, motivado por la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá con quienes realiza el 90% de su

³² Actualmente tratan de evitar inventarios y que sean los países productores quienes los mantengan a fin de reducir costos de almacenamiento.

³³ El costo de producción de un quintal de café arábigo es 105.96 dólares. Así el costo está en 54.60% arriba de su precio.

producción, no participó. El objetivo de este frente común fue aumentar los precios del grano mediante Esquema de Retención de Café (ERCA) en un 20% de las exportaciones de cada país durante un año, si el precio promedio era menos a los 75 centavos de dólar por libra y en caso de que éste aumentara a 80 centavos la retención se suprimiría. La retención empezaría el primero de noviembre de 1993. Pero fue hasta octubre de 1994 cuando la APPC decidió echar a andar el ERCA.

Esta medida, sumada a los factores climatológicos que reportaron severas pérdidas en la producción, provocó el aumento de los precios. A partir del anuncio del ERCA, la primer alza tuvo lugar en noviembre de 1994 a 70 centavos de dólar por libra. Para mayo del mismo año las cotizaciones habían llegado a 125 centavos por libra. Las heladas brasileñas anunciadas en julio para la cosecha de 1995/96, dispararon los precios en 210 centavos por libra, su más elevado nivel desde hacía ocho años.

Después de las altas cotizaciones, los precios volvieron a estancarse. Sin embargo, el 20 de enero de 1995 los precios de los contratos a futuro en el mercado de Londres cerraron con ganancias tanto para Arábica como Robusta. Esto reflejó el comportamiento de los precios cotizados en el mercado de Nueva York al alza. Según los especialistas, estos crecimientos en los precios del aromático se debieron a las especulaciones generadas en el mercado, en torno a la posible puesta en marcha nuevamente del ERCA en el corto plazo. Por el impacto favorable en los precios las represalias no se hicieron esperar. EU abandonó la OIC y logró que el Congreso se opusiera a su financiamiento. Dejó de aportar el 25% de su presupuesto, alegando que los 27 países de la APPC violaron el acuerdo internacional de materias primas.

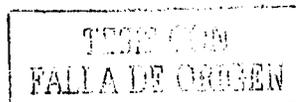
A principios de 1995, los precios empezaron a fluctuar a la baja. Los productores denunciaron que la caída de los precios fue provocada por la especulación en las bolsas de futuros ya que se desconoce el estado real que guardan las reservas mundiales, y por la presión de las empresas torrefactoras y solubilizadoras contra la APPC para que no se negociara ningún acuerdo entre productores y consumidores.

El inminente desplome de los precios reactivó el ERCA que para junio de 1996 retuvo 9,000 sacos en el mercado; ya para entonces la APPC estaba integrada por 28 países menos México y Guatemala, tercer y cuarto productores de América Latina. Los precios se recuperaron momentáneamente para caer de nuevo en noviembre de ese año por debajo de los 120 centavos la libra y lograron recuperarse en mayo de 1997 hasta en 245 centavos por libra para luego decaer a lo largo de 1998. La crisis obligó a los países productores a intentar una acción concertada para regular el mercado, al margen de los consumidores, pero al no contar con órganos rectores de la caficultura y enfrentar los procesos de privatización del sector se profundiza negativamente todo intento de intervención del mercado (Renard, *ibidem*:131).

En efecto, dice Renard (*ídem*:133) citando a otros analistas del medio, los especuladores, así como los fondos de inversiones que provocan un alza artificial, extraen sus ganancias, abandonan el mercado y regresan a él comprando a bajo precio. Estos son los que han asumido una posición dominante en el mercado; hete allí que los movimientos de precios, a veces muy bruscos, ya no corresponden, como antaño, a incidentes climáticos (Brasil redujo sus riesgos gracias a la intensificación de su producción); ni al movimiento de las reservas (los torrefactores recurren cada vez más al modelo *just in time*); ni a las políticas cafetaleras (EU ya no cuenta con los medios para efectuarlas).

A la fecha, el incremento en la oferta mundial y el descenso de los inventarios en EU no se ha reflejado en los niveles de los precios de la bolsa de futuros del café en Nueva York en los años 2000/2001.³⁴ Por tal razón, el 19 de mayo de 2000, la APPC resolvió exigir a sus miembros retener del 20% de las exportaciones, es decir 15 mil toneladas. El plan fracasó y la oferta global superó el 10%. El 27 de septiembre de 2001, la APPC suspendió el plan de retención. Posteriormente, Vietnam intentó reducir las exportaciones para regular los precios fracasando de nuevo, al punto de

³⁴ El 27 de marzo de 2001 fue de cerca de 500,000 sacos de 60 kilos. Encuentro Nacional Cafetalero. Medidas para ordenar el mercado mundial y mejorar los precios internacionales del café. SAGARPA Y CMC.



contribuir con el colapso de la APPC (Greenfield, 2001: 4). Posteriormente, México, Colombia y otros países centroamericanos impulsaron el plan de mejoramiento de la calidad. Esto implicaba el retiro del 5% de los cafés de baja calidad. El juego de intereses económicos y mercantiles permeó la reunión de la OIC en Londres pero no aprobar el plan, posponiéndose para revisarse de nuevo en enero de 2002.³⁵

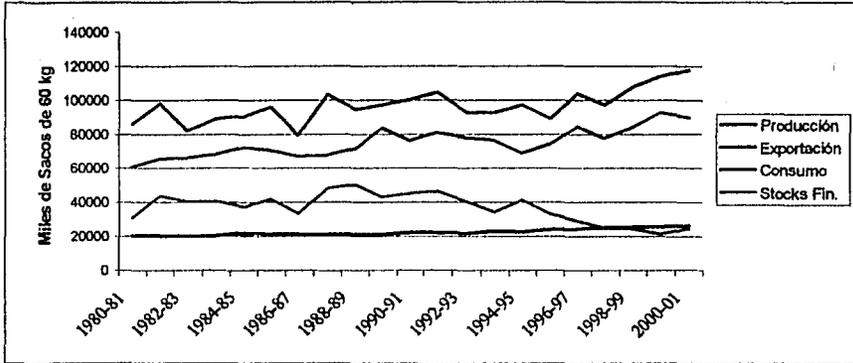
IV.5. Balance del mercado mundial del café

El balance del mercado mundial del café presenta severos desajustes entre la oferta y la demanda, debido a los recientes cambios en la estructura de la oferta mundial. A una década de la liberalización del mercado cafetero, originada por la desregulación internacional al suspenderse el AIC en el seno de la OIC, persisten los fenómenos de sobreoferta, acumulación mundial de existencias y estancamiento del consumo (Gráfica 1). Para colmo, a esta desequilibrada oferta por la irrupción de Vietnam con la producción de Robusta, que en 1996/1997 desplazó a México al quinto lugar y para 1999/2000, alcanzó los 11.0 millones de sacos relegando a Colombia al tercer sitio (Cuadro 2). Esta severa crisis que vive el sector parece ser el jugo de desecho del cambio tecnológico viajando en el tren de la reconfiguración del sistema café.

El aspecto más notorio de la crisis lo constituye el desplome en la cotización internacional del grano a su nivel más bajo que en 1992 (véase Cuadro 5 del Anexo). Se sabe que los precios del café han sido muy volátiles a lo largo de su historia, la irrupción de nuevos productores al mercado y el aumento de la producción brasileña coinciden con dicha sobreoferta, detonando la crisis más salvaje que vive el mercado cafetero. En 2000, los precios del café *Robusta* y *otros suaves* cayeron en más del 50% con relación a 1997 (Gráfica 2). Como se vio, los esfuerzos de los países productores por revertir la tendencia no han tenido éxito. Debido a las políticas que privilegian la liberalización del mercado cafetero que favorecen la especulación ejercida por las ET, dado el peso que tienen en el comercio global.

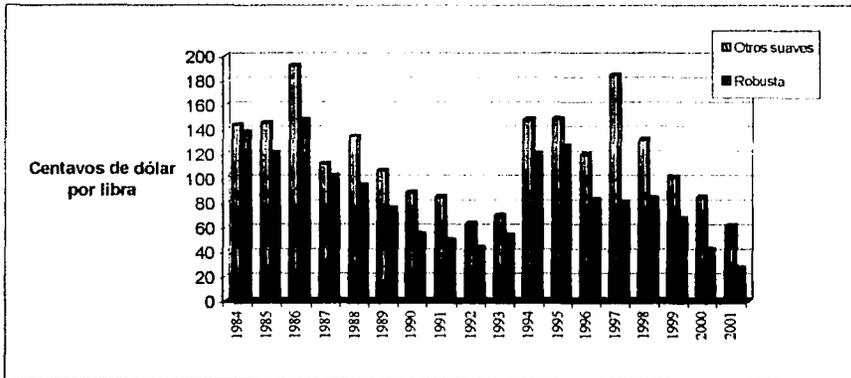
³⁵ Encuentro nacional cafetalero, 2002. SAGARPA y CMC.

Gráfica 1
Balance mundial del café



Elaborada con datos de Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA, junio 2002

Gráfica 2
Café: precios en el mercado de Nueva York



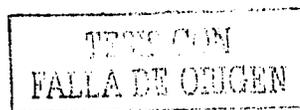
Elaborada con datos de Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA, junio 2002

IV.5.1. Situación de la oferta

La oferta de café presenta cierta inelasticidad de corto plazo por el rezago entre la inversión y la producción. El cafeto florece hasta el tercer año, esto depende del clima y el suelo, e influye en la calidad del producto. El rezago entre siembra y cosecha es de 3 años para la variedad robusta y de 5 para la arábica (Larach, 1994). En los últimos tres ciclos cafeteros el mercado ha vivido un continuo desequilibrio por una oferta mayor que su demanda. De hecho la disponibilidad global (producción + inventarios) fue estimada en 154.5 millones de sacos de 60 kilogramos, para el año cafetero 2001/02 comparado a 152.8 millones en 2000/01 y 149.1 millones en 1999/2000 (OIC, 2002:3).

Durante los ciclos 1993/94-1995/96, la producción mundial en promedio fue de 92 millones 768 mil sacos, para el periodo 1998/99 a 2000/01, la producción promedio fue de 112,926; el incremento entre ambos periodos fue de 20,158 mil sacos (véase Cuadro 1). La producción mundial creció de nuevo desde los años 1998/99. En el periodo 1999/2000, la producción fue 4.8% mayor que la cosecha anterior. Para 2000/2001, el alza fue sólo del uno por ciento. La producción total durante la cosecha de 2001/02 fue de 114.9 millones de sacos, comparado a 112.5 millones en el periodo anterior, lo cual representó un aumento del 2.13% (OIC, idem).

El crecimiento de la producción total de café Arábica fue 6.3% en 2001/02 de 71.3 millones de sacos en 2000/01 a 75.8 millones. Dicho crecimiento está determinado por el gran volumen de producción de cafés *Brasileños Naturales*, que ascendió 30.4 millones de sacos en 2000/01 a 35.3 en 2001/02. La producción de *Arábica Suave* de Colombia creció 7.2%, mientras que los arábicas *Otros Suaves* de México, Guatemala, etc. se contrajo debido a los bajos precios. La producción total de Robustas, ha venido creciendo desde 1999/2000, aunque en 2001/02 decreció un 5.01% (véase Cuadro 3 y Gráfica 4).



TRIP CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 1

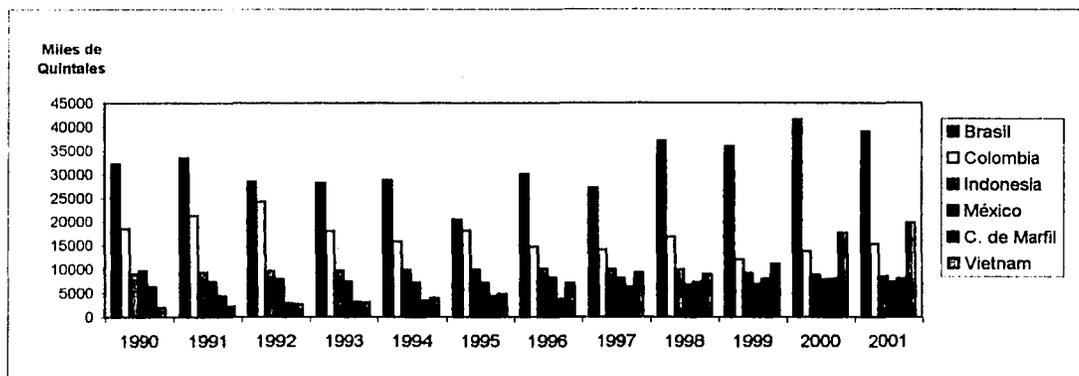
Oferta Mundial de Café (Miles de sacos de 60 kilogramos)

Ciclo	Stocks Iniciales	Producción Total	Import. Total	Oferta Total	Export Total	Exportación			Uso Doméstico	Stocks Finales
						Verde	Tostado	Soluble		
1980/81	25,523	86,174	675	112,372	60,955	57,860	179	2,916	20,438	30,979
1981/82	30,979	98,023	755	129,757	65,359	61,056	235	4,068	20,556	43,842
1982/83	43,842	81,904	733	126,479	66,059	63,344	220	2,495	20,221	40,199
1983/84	40,199	88,801	606	129,606	68,191	65,069	351	2,771	20,577	40,838
1984/85	40,838	90,362	456	131,656	72,322	68,675	306	3,341	21,968	37,366
1985/86	37,366	95,750	397	133,513	70,478	67,724	248	2,506	21,220	41,815
1986/87	41,815	79,394	262	121,471	66,982	64,351	298	2,333	21,202	33,287
1987/88	33,287	103,170	296	136,753	67,504	64,838	337	2,329	21,075	48,174
1988/89	48,174	94,156	415	142,754	71,371	68,108	162	3,101	21,190	50,193
1989/90	50,193	96,958	258	147,409	83,402	80,034	129	3,239	20,995	43,012
1990/91	43,012	100,181	331	143,524	76,163	73,278	83	2,802	22,265	45,096
1991/92	45,096	104,064	291	149,451	80,887	77,844	53	2,990	22,266	46,298
1992/93	46,298	92,959	713	139,970	77,869	73,881	117	3,871	21,579	40,522
1993/94	40,522	92,406	585	133,513	76,284	71,779	108	4,397	22,928	34,301
1994/95	34,301	97,042	1,070	132,413	68,672	64,432	230	4,010	22,526	41,215
1995/96	41,215	88,946	1,079	131,240	74,103	69,021	231	4,851	24,049	33,088
1996/97	33,088	103,788	1,091	137,967	84,509	79,919	195	4,395	24,326	29,132
1997/98	29,095	97,413	1,220	127,765	77,947	73,261	193	4,493	25,119	24,699
1998/99	24,883	108,432	1,435	134,566	84,765	80,546	211	4,008	25,533	24,268
1999/00	24,399	113,588	1,275	139,131	92,338	87,295	223	4,820	25,458	21,335
2000/01	21,335	117,447	1,470	140,252	89,642	84,363	251	5,228	26,176	24,434

Fuente: Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA, December 2001

Gráfica 3

Principales países productores de café



Elaborada con datos de Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA, junio 2002

Los principales países productores: Brasil, Colombia, Vietnam, Indonesia y México produjeron más del 56.6% del total mundial en el periodo 1999/2000; en junio de 2000, su participación aumentó al 64.9% (véase Gráfica 3). América Latina produce cerca de las dos terceras partes de la producción total. En el ciclo 2000/2001, Brasil, primer productor en el mundo, junto con Colombia, México y Guatemala participaron con cerca del 52% de la producción mundial (Cuadro 2). Si bien, la estructura de la oferta tiende a ser oligopólica, no lo es categóricamente, ya que ésta aún se encuentra atomizada en más de 70 países productores.

Cuadro 2

Café verde. Producción Total de los Principales Países Exportadores 1/ (Miles de sacos de 60 kilogramos)

Ciclo	Brasil Julio	Colombia Octubre	Indonesia Abril	México Octubre	Vietnam Octubre	Guatemala Octubre	Costa de Marfil Octubre	Sub- total	%	Producción Mundial
1988/89	25,000	10,000	6,750	5,500	na	3,022	3,989	54,261	57.5	94,156
1989/90	26,000	13,300	7,100	5,100	na	3,472	4,734	60,706	62.3	96,958
1990/91	31,000	14,500	7,480	4,550	na	3,282	4,000	64,812	63.9	101,181
1991/92	28,500	15,900	7,350	4,400	na	3,443	2,246	61,839	61.5	104,064
1992/93	26,379	13,823	6,681	3,401	na	4,318	2,293	53,895	60.7	88,734
1993/94	28,237	11,320	6,740	4,285	2,700	3,536	3,007	57,125	62.3	91,732
1994/95	22,721	12,989	6,409	4,163	3,500	3,787	2,532	52,601	59.4	88,608
1995/96	16,800	12,939	5,800	5,400	3,917	3,827	2,900	51,583	57.9	88,873
1996/97	28,000	10,779	7,900	5,300	5,750	4,141	5,333	67,203	64.7	103,788
1997/98	23,500	12,043	7,000	4,950	7,000	4,200	4,080	62,773	64.4	97,413
1998/99	35,600	10,868	6,950	5,010	7,500	4,300	2,217	72,445	66.6	108,432
1999/00	30,800	9,512	7,170	6,000	11,010	4,364	5,700	74,556	65.4	113,588
2000/01	32,600	12,000	7,300	5,800	11,167	4,494	4,333	77,694	67.5	117,447

Fuente: OIC, julio de 1998 para los ciclos: 1991/92 a 1994/95. Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA, diciembre 2001.1/Algunos países abren el mercado en octubre, otros en abril o julio.* Proyección

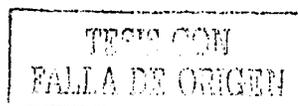
África ha disminuido su producción en los últimos veinte años. En el ciclo 1970/71, produjo el 43% de la producción mundial. Hoy, produce menos del 20%. La participación creciente de la región asiática ha sido la inversa de la región africana. Indonesia, por sí sola, aporta alrededor del 52% del total de la región. En el ciclo 1997/98 aportó alrededor del 7% de la producción mundial. Con la India suman el 70% de la producción regional. Por su parte Vietnam a partir de los

noventa aumentó su producción en 400%. De 1999/2000 a 2000/2001, dejó atrás a los países asiáticos y a Colombia, y incidiendo con la caída de los precios (Cuadro 2).

Las reservas o inventarios (*stocks*) mundiales estimadas al inicio de 2001/02 son 39.6 millones, 1.7% menos que las de 2000/01. Los países importadores reservaron al inicio del mismo periodo 19.5 millones de sacos, 2.3 millones más que en 2000/01. En cuanto a la estimación de inventarios iniciales de los países exportadores, en 2001/02 son de 20.1 millones de sacos comparados con 23 millones en 2000/01. La producción mundial exportable se estimó en 88.3 millones de sacos, en comparación a 86.6 en 2000/01. En términos del consumo en los países importadores, esta producción exportable creó un sobrante de 7.3 millones de sacos de café en el ciclo 2001/02 con relación a 5.6 millones en 2000/01. La producción exportable es excesiva y su persistencia daña los precios (OIC, 2002:4).

El crecimiento de la oferta a 147.4 millones de sacos de 60 kilogramos coincidió con la ruptura del AIC. El periodo 1991/1992 fue el que reportó la mayor expansión de su oferta durante la década de los noventa, más de dos millones de sacos con respecto al ciclo 1989/1990; esto se debió al efecto combinado de existencias iniciales y aumento de la producción de 7.3% comparada con el periodo citado. Las exportaciones en el ciclo 1999/2000, subieron un 10% respecto al ciclo anterior cuyo volumen fue de 92.3 millones de sacos, pero en 2000/2001, bajaron un 2.9%. En el ciclo 1989/1990, la oferta mundial de café alcanzó su nivel más alto con respecto a la década de los ochenta (Véase Cuadro 1).

El aumento de las exportaciones no compensó las bajas del precio. Varios países realizaron ventas masivas para amortiguar los efectos, deprimiendo los precios. En la Gráfica 4 aparecen los cambios en el volumen y el valor de las exportaciones para los periodos de 1996/97 a 2001/02. Los ingresos por la exportación de los países productores disminuyen mientras el volumen de exportaciones crece.



Cuadro 3

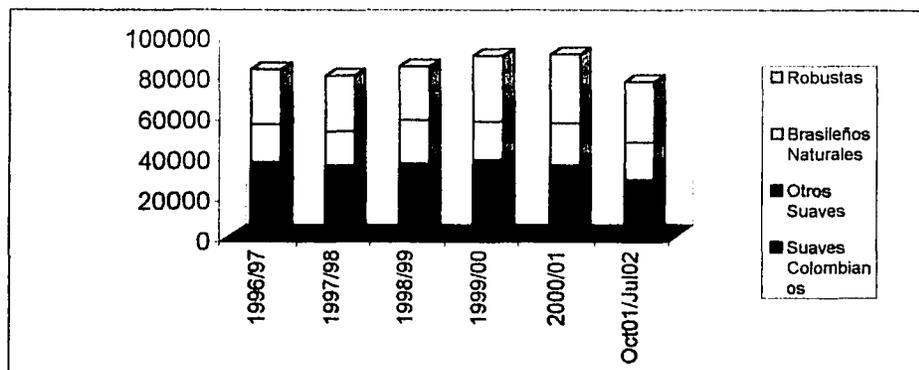
Café: volumen y valor de las exportaciones de todas las calidades a todos los destinos y por grupos de café. Años 1996/97 a 2001/02
(Miles de sacos y millones de dólares)

Países exportadores		1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02*
Miembros de OIC							
Total	Volumen	82 407	79 040	83 833	89 096	89 820	73 392
	Valor	12 430	12 068	9 702	8 726	5 825	4 203
Suaves Colombianos	Volumen	13 078	12 166	11 852	10 794	11 360	10 117
	Valor	2 668	2 501	1 801	1 463	1 092	835
Otros Suaves	Volumen	23 433	22 702	23 976	27 099	23 629	17 669
	Valor	4 129	4 107	3 141	3 356	1 964	1 386
Naturales Brasileños	Volumen	18 642	16 784	21 575	18 857	21 060	18 649
	Valor	3 195	2 851	2 501	2 016	1 537	1 079
Robustas	Volumen	27 254	27 388	26 430	32 346	33 771	25 957
	Valor	2 439	2 609	2 258	1 890	1 232	903

Fuente: Organización Internacional del Café, septiembre 2002.* Octubre 2001 a julio 2002

Gráfica 4

Café: volumen de las exportaciones de todas las calidades a todos los destinos y por grupos de café. Años 1996/97 a 2001/02
(Miles de sacos de 60 kg)



Fuente: Organización Internacional del Café, septiembre 2002.

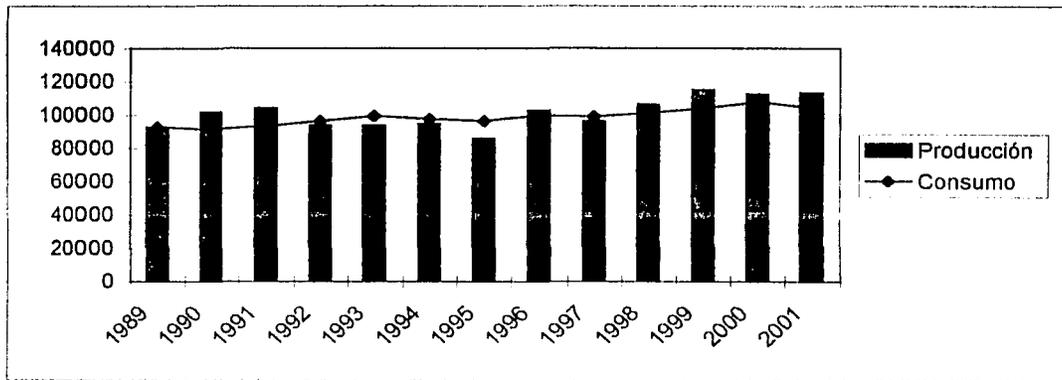
IV.5.2. Estado actual del consumo: la demanda

Actualmente, el consumo mundial es poco dinámico. Aunque durante los últimos años el mercado ha observado una tendencia a la baja de las importaciones, ha habido un leve repunte del consumo. Si bien la sustitución de café ha sido escasamente considerable, su demanda en general permanece relativamente estable. Esto significa que las importaciones se han mantenido sin importantes fluctuaciones haciendo que la demanda refleje la evolución del consumo. (Véase Gráfica 5).

Gráfica 5

Producción y consumo mundial de café

(Miles de sacos de 60 kg)



Elaborado con base en los datos de la OIC, diciembre de 2001

A diferencia del comportamiento de la oferta, la demanda es inelástica con relación a su precio y en ello inciden una serie de factores, como el incremento de bebidas de cola que han sustituido a la tradicional tasa de café y cambios en las preferencias del consumidor. Esto le da cierta estabilidad a la demanda. Por ejemplo, el consumidor puede ignorar algunas fluctuaciones moderadas en los niveles de precio, sin recurrir a otras bebidas sustitutas como el té u otras bebidas suaves. Sin embargo, el aumento en los ingresos no se refleja en expansiones de la demanda, probablemente

por cambios en los hábitos de consumo y/o una relativa saturación del mercado. Esto pudiera ser el caso experimentado durante 1997, cuando se determinó mediante un estudio de la Universidad de Georgetown, que el porcentaje estadounidense de consumidores de café se había reducido de 77.4% a 48.6% en 1997, equivalente a unos 75 millones de personas. Entre las principales causas se encontraron aspectos de salud, dificultades al acceso del producto y sabor.³⁶

Por el contrario a lo que ocurre con la oferta, la demanda está oligopolizada ya que se concentra en pocas empresas que procesan el grano y manejan el comercio mundial. En 1989, siete compañías importaban 50% de la producción de café verde.

IV.5.2.1. Principales países consumidores

Con el transcurso del tiempo, el consumo de los países exportadores de café ha ido aumentando, principalmente en Brasil (véase los cuadros del 4 al 7). En los países industrializados, principales consumidores, el café se ha ido incorporando progresivamente al patrón de consumo. Aún cuando su expansión no ha sido similar en todos los países, la disminución del consumo en unos ha sido compensada por su aumento en otros o por la incorporación de nuevos consumidores como Japón, país que ha contribuido a mantener elevada la demanda.

Actualmente, existen 21 países consumidores en su mayoría industrializados, pertenecientes a la OIC. Entre 1985-1990, estos países absorbieron en promedio alrededor del 86% de las importaciones mundiales de café verde. El consumo correspondió a 1.5% anual (CCI,1992: 23, en Renard, 1999:134). Para 1995-2000, sólo absorbieron el 78.2 % de las importaciones mundiales. En cambio, el consumo aumentó cerca del 0.5% anual respecto al periodo anterior. En el 2000, Europa y EU realizaron más del 87% de las importaciones totales, y el 62.8% del consumo mundial. (Véase los cuadros 4 y 5).

³⁶ Borja, H. Café. 2000. Información obtenida en geocities.com

La demanda de café de los países desarrollados depende de los niveles de consumo que han sido influidos por factores como el precio de venta al público y el ingreso *per cápita*, el nivel de la población y sus hábitos de consumo. Sin embargo, los antecedentes sobre los posibles efectos dañinos del café para la salud han provocado, en algunos países como EU, la sustitución del café por otras bebidas como té, etc.

La cifra global de café consumido por los países importadores miembros de la OIC en todas sus formas para el ciclo 1992/93 fue de 61.7 millones de sacos que se redujeron en más de 2.5 millones para el ciclo 1997/98 (76.84% de ello corresponde a los países importadores y 22.16% a los exportadores), reduciendo los inventarios de 1992/93. Esta reducción de los inventarios ocurrió en los países productores. Los inventarios de los países importadores, al final de octubre de 1993, se estimaron en 19 millones de sacos, con una caída de los inventarios en Estados Unidos a 8.7 millones, 0.4 millones menos que en septiembre 30 del mismo año (World Coffee Situation, 1993). La demanda mundial de los países miembros de la OIC creció 2.7% en el periodo 1999/2000. (Cuadro 4).

Cuadro 4

Demanda Mundial de Café en todas sus formas (miles de sacos de 60 kg)

Año	Producción Mundial		Importación Mundial países miembros y no miembros de OIC	Importación países importadores. Miembros de OIC	Consumo Mundial países imp/exp	Consumo de los países productores OIC
	Miles de Sacos de 60 kg	Miles de Qq 1/				
1989	92,574	120,749	85,092	70,239	92,700	19,428
1990	101,690	132,788	88,220	74,352	91,200	19,661
1991	104,245	134,392	83,200	70,600	93,200	20,496
1992	93,405	131,369	89,700	75,500	96,100	20,846
1993	93,538	122,634	87,900	72,569	99,400	21,762
1994	94,306	126,792	92,300	70,297	97,600	21,897
1995	85,647	121,423	90,700	66,757	96,300	22,750
1996	102,495	136,084	90,300	72,650	99,500	23,992
1997	95,968	131,694	94,700	74,484	98,890	24,406
1998	106,295	144,793	96,917	76,178	100,956	24,777
1999	115,038	145,493	100,215	79,215	103,846	24,631
2000	112,622	161,437	102,300	81,346	104,100	26,162
2001	113,338	142,304	-	-	107,300	26,587

Elaborado con datos de OIC 2001y 2002. FAS/USDA,1999.1/CEPAL-Estudios, México 2001.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En Estados Unidos, a pesar de que, sólo en 1986, se bebió 430 millones de tazas de café al día (Gordon Wrigly, 1986) y, en 1991, realizó el 25% de consumo mundial ocupando el primer lugar en este rubro, su consumo ha disminuido. De acuerdo con el estudio del National Coffee Association (1993),³⁷ en 1962 un americano bebió 3.12 tazas de café al día y 1.87 tazas en 1993. Las causas son considerar que la cafeína es nociva para el funcionamiento del corazón y la calidad del sueño. Los jóvenes de 20 a 24 años prefieren las bebidas frescas azucaradas sin alcohol, cuyos fabricantes anuncian no contener cafeína (Thélier, 1984). En 1990, con el 52.4%, el café se mantuvo como la segunda bebida más popular después de las carbonatadas: 64.8%.

En 1990, 73% del consumo total en Alemania correspondió a los cafés Arábicas suaves (445 a suaves colombianos y 23% a *otros suaves*), y los tres principales proveedores fueron países latinoamericanos: Colombia, Brasil y El Salvador. Francia es el principal comprador de café Robusta, con un 56% de las importaciones de café verde, preferentemente desde países africanos (Costa de Marfil, Zaire y Madagascar) e Indonesia en Asia. En 1990 Brasil pasó a ocupar el primer lugar como proveedor desplazando a Costa de Marfil, que lo mantenía tradicionalmente, y Colombia subió al tercer lugar. España, Italia y el Reino Unido consumen café Robusta, con participaciones de 47%, 46% y 42% respectivamente. En los dos primeros casos, el principal proveedor es Brasil, en tanto el Reino Unido es abastecido por Colombia”.

El consumo *per cápita* de los principales países consumidores al año fue de 4.62 kg en 2001, en comparación con 4.57 kg de 2000 (véase Cuadro 5). A pesar de los bajos precios, el consumo *per cápita* crecimiento en los principales países importadores (+1.09%), con algunos puntos de estancamiento en los países tradicionalmente consumidores. De 1992 a 1999, España e Italia aumentaron su consumo *per cápita* al año. La CEE tuvo un consumo *per cápita* anual de 5.5 kg, mientras que en EU fue de 4 kg y 3 kg en Japón. En 2000, en general las personas bajaron su consumo excepto los de Italia, Grecia y Holanda. EU ocupa el lugar 14 entre los principales países en 2001 en términos del consumo *per cápita*, con un total de 4.23 kg. Según el

³⁷ "United States of America Coffee Drinking Study -winter 1993". OIC, febrero de 1991.

análisis de la OIC (2002:4, ídem) señala que en varios casos existe una correlación entre una caída en el consumo y una reducción en las importaciones de café de buena calidad (véase cuadros 5, 6 y 7). Entre los países productores, Brasil tiene el consumo más alto en el periodo 1999/2000, alcanzó la cifra récord de 4.51 kilos por persona al año, le siguen en orden de importancia Costa Rica, Honduras y Colombia (Cuadro 8). El incremento del consumo en los países exportadores está relacionado con la necesidad de resolver los problemas de desequilibrio estructural entre la oferta y la demanda que deprimen el precio del grano.

Si bien el volumen de importaciones de los países desarrollados de Europa y Estados Unidos ha crecido hasta la fecha en forma paulatina, el volumen de sus compras se ha expandido más lentamente que las del Japón. La importación nipona ocupa ya el cuarto lugar mundial después de EU, Alemania y Francia con un crecimiento promedio anual de 6.1% entre los años 1992-2000 (Cuadro 5). Japón importa café verde Arábica de gran calidad, proveniente de América latina: Colombia, Brasil y Centro América. El consumo de café ocupa el segundo lugar después del té.

Cuadro 5

Principales miembros de OIC, demandantes de café en todas sus formas
(Importación en millones de sacos de 60 kilogramos)

Pais	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total	75.5	72.6	70.3	66.8	72.8	74.8	76.2	79.2	81.3
E.U.	22.9	19.3	16.2	17.1	19.4	20.3	21.0	22.8	23.8
C.E.E.	43.6	43.9	44.1	41.3	44.4	45.3	46.6	47.1	47.7
Alemania	13.8	14.1	13.6	12.8	13.6	13.9	13.8	14.4	14.4
Francia	6.6	6.3	6.4	6.2	6.7	6.8	6.6	6.7	6.6
Japón	5.4	5.8	6.3	5.6	6.1	6.0	6.1	6.6	7.0
Italia	4.6	5.6	5.5	5.4	5.5	5.7	5.9	6.0	6.3
España	3.4	2.8	3.0	3.1	3.5	3.8	3.8	4.0	3.8
Holanda	3.2	2.8	2.8	2.9	3.1	3.0	2.9	2.6	3.0
Otros:	8.9	9.3	10.0	8.4	8.8	8.8	8.6	9.3	9.8

Elaborado con base en los datos obtenidos de OIC, junio de 1998 y 2001.

Cuadro 6

Consumo mundial de café en todas sus formas
Principales países importadores y productores
(Miles de sacos de 60 kilogramos)

Países importadores	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 1/
América	22,191	20,552	20,637	21,852	21,708	22,886	23,421	
USA	19,217	17,326	17,363	18,049	17,771	18,549	19,204	18,560
Canadá	2,117	2,407	2,510	2,763	2,864	3,410	3,315	-
Otros (a)	857	819	904	1,040	1,073	927	902	-
Europa	43,126	42,609	41,535	42,887	44,482	44,172	44,406	-
Unión Europea	35,501	34,464	33,062	34,635	34,688	34,428	34,514	32,739
Alemania	10,725	10,214	10,032	9,777	9,870	9,583	10,200	9,211
Bélgica-Luxemburgo	839	1,008	1,123	1,125	1,006	1,336	940	663
Francia	5,506	5,112	5,313	5,531	5,550	5,291	5,437	5,361
Italia	4,930	4,768	4,639	4,731	4,866	4,952	4,936	5,163
España	2,728	2,791	2,749	2,941	3,035	3,070	3,385	3,058
Reino Unido	2,534	2,640	2,200	2,380	2,419	2,586	2,255	2,372
Holanda	2,382	2,122	2,293	2,548	2,390	1,979	1,504	1,775
Suecia	1,619	1,669	1,203	1,294	1,248	1,249	1,284	1,182
Otros (b)	4,140	4,066	3,510	4,308	4,304	4,382	4,573	3,454
Otros Europa	7,625	8,145	8,473	8,252	9,794	9,744	9,892	-
Polonia	1,606	1,832	1,771	1,939	2,274	2,305	2,414	-
Rusia	1,795	1,712	1,728	1,128	2,145	1,603	1,290	-
Noruega	690	800	657	713	675	703	785	658
Suiza	869	944	935	922	713	811	863	826
Otros (c)	2,665	2,857	3,382	3,550	3,987	4,148	4,370	
Otros Países	12,127	12,426	12,982	12,326	13,823	14,275	14,373	
Australia	756	785	808	845	899	929	977	
Japón	5,889	6,089	6,224	5,922	6,095	6,122	6,343	6,693
Corea del Sur	975	1,095	1,103	997	1,179	1,071	1,127	-
Algeria	1,470	1,744	900	1,229	1,465	1,422	1,175	-
Otros (d)	2,959	2,588	3,816	3,190	4,050	4,602	4,624	
Otros No-miembros	78	125	131	143	135	129	127	-
Total importadores	77,444	75,587	75,154	78,065	80,013	81,333	82,200	80,051
Países productores	21,762	21,897	22,750	23,992	24,406	24,777	24,631	26,162
Total Mundial	99,206	97,484	97,904	102,057	104,419	106,110	106,831	106,213

Elaborado con base en datos de Horticultural and Tropical Products Division. FAS/USDA. Diciembre 1999 y 2001. Datos de OIC. Statistic 2001. 1/dato preliminar, (a) Países de América Latina: Argentina, Chile y Puerto Rico. b) Dinamarca, Finlandia, Portugal, Grecia e Irlanda. c) En especial, Hungría, Bulgaria y Rumania. d) Australia, Emiratos Arabes e Israel.

Cuadro 7

Consumo *per cápita* de café en los principales países importadores
(Kilogramos/persona/año)

País	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total	4.81	4.88	4.64	4.51	4.64	4.59	4.62	4.68	4.57	4.62
USA	4.33	4.50	4.01	3.98	4.10	4.00	4.14	4.24	4.07	4.23
UEE	5.78	5.76	5.57	5.33	5.57	5.56	5.51	5.50	5.27	5.31
Austria	-	10.03	8.11	7.21	7.91	8.06	8.04	8.28	6.38	6.92
Alemania	8.02	7.93	7.53	7.37	7.16	7.22	7.01	7.46	6.74	6.93
Bélgica-										
Luxemburgo	-	4.80	5.77	6.39	6.38	5.69	7.53	5.29	3.72	5.54
Dinamarca	-	10.30	10.48	8.70	9.91	8.97	9.57	9.55	8.55	9.78
España	4.68	4.19	4.28	4.21	4.49	4.63	4.68	5.15	4.65	4.36
Finlandia	-	13.35	12.38	8.62	10.56	11.00	11.71	11.37	11.26	11.03
Francia	5.87	5.73	5.30	5.48	5.69	5.68	5.39	5.52	5.46	5.34
Grecia	-	0.86	2.05	2.20	4.19	4.31	3.87	3.70	4.87	3.84
Holanda	10.08	9.35	8.28	8.90	9.84	9.19	7.56	5.71	6.72	6.41
Irlanda	-	1.82	2.14	1.78	1.45	1.59	1.49	2.16	1.31	2.33
Italia	4.36	5.18	5.00	4.86	4.95	5.08	5.17	5.15	5.36	5.46
Portugal	-	3.81	3.71	3.38	3.97	3.85	4.12	4.70	4.30	4.36
Reino Unido	-	2.61	2.71	2.25	2.43	2.46	2.62	2.27	2.38	2.20
Suecia	-	11.14	11.41	8.17	8.78	8.46	8.47	8.70	8.00	8.52
Noruega	-	9.61	11.11	9.04	9.77	9.18	9.52	10.56	9.79	9.50
Chipre	-	6.25	4.19	3.53	4.14	3.24	3.92	4.32	5.37	4.34
Japón	2.54	2.83	2.92	2.98	2.83	2.90	2.91	3.00	3.17	3.31
Suiza	-	7.51	8.10	7.97	7.82	6.03	6.84	7.26	6.91	6.85

Elaborado con los datos obtenidos de OIC, junio 1999, marzo 2000 y septiembre 2002.

Cuadro 8

Consumo per cápita de café en los principales países productores
De 1993 a 2000
(kilogramos/persona/año)

Países	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000
Brasil	3.80	3.94	4.34	3.39	4.51
Colombia	2.33	2.38	2.28	2.07	2.13
Costa Rica	3.53	3.46	4.32	4.25	4.41
Costa de Marfil	0.19	0.20	0.22	0.24	0.24
El Salvador	2.03	2.00	2.35	2.34	2.18
Ecuador	1.54	1.51	1.48	1.45	1.45
Etiopía	1.54	1.49	1.55	1.56	1.54
Guatemala	1.65	1.60	1.67	1.76	1.90
Honduras	1.95	2.84	2.35	2.97	2.58
India	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
Indonesia	0.64	0.63	0.59	0.55	0.48
Madagascar	1.37	1.33	0.61	0.53	0.34
México	0.56	0.62	0.57	0.62	0.61
Nicaragua	1.28	1.24	1.77	1.64	1.92
Rep. Dem. Del Congo	0.26	0.26	0.21	0.24	0.23
Uganda	0.27	0.26	0.23	0.22	0.22

Fuente: tomado de Herzog, tesis. UNAM. Que se elaboró con base en datos de:
USDA, Naciones Unidas. FMI y FEDERACAFE-gerencia Comercial y Estudios Especiales.

TIPO CON
FALLA DE ORIGEN

IV.5.2.2. Perspectivas de expansión de la demanda

La integración de la Comunidad Europea, la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), la entrada de China al mercado mundial y la creciente importación de café por parte de Japón, permiten pronosticar que en el mediano y largo plazo el consumo de café podrá crecer. Ante esta perspectiva, los países exportadores, en especial los de América Latina, se encuentran en mejores condiciones para abastecer la demanda de los nuevos mercados, en especial Brasil.

Actualmente, la población consumidora de café en Japón va en aumento, con la incorporación de miles de nuevos adeptos cada año, al igual que el número de tazas consumidas por semana. En este país han surgido cafeterías y restaurantes económicos que ofrecen café de similar calidad a precios muy por debajo de los vigentes en los locales establecidos de más categoría, conjuntamente han empezado a surgir empresas distribuidoras que venden café enlatado y café helado. Se estima que el consumo anual del café enlatado se acerca a los 5,000 millones de unidades; su creciente popularidad se ha reflejado en un aumento en las máquinas vendedoras de café enlatado, de las cuales existe casi un millón en el mercado japonés.

Otros mercados de interés en la región del Pacífico son los de Corea, Taiwan, Singapur y China continental. En ellos aún cuando el consumo es bajo, existen perspectivas alentadoras de crecimiento. Este supuesto se basa en las características de estos países tienen una población importante con una situación económica más o menos holgada y que, al igual que Japón, muestran una tendencia a asimilar sus gustos a los occidentales y cuentan con un mercado joven propenso a consumir café como bebida, lo que permitiría potenciar el consumo de café a futuro.

En el mercado norteamericano, los estudios más recientes sobre el consumo de café demuestran una disminución de 51% para 1991. No obstante esta disminución, el café continúa siendo la segunda bebida en importancia en E.U., superada sólo por

las bebidas gaseosas. Sin embargo, se manifiesta un cambio gradual en favor del café suave de mejor calidad en lugar de los cafés solubles.

Con respecto a los países de la Comunidad Europea, el impacto en el consumo, aún con la eliminación del gravamen del 5% sobre el café importado desde países productores que no forman parte del PAC (países del Pacífico, África y el Caribe), tendría que ser leve dada la baja elasticidad precio de la demanda. En Europa del Este, el consumo tendería a crecer al aumenten los niveles de ingreso real *per cápita*.

Otro elemento a considerar, que podría contribuir a lograr el equilibrio entre la oferta y la demanda mundial, es el cambio que se ha producido en las preferencias de los consumidores que están influyendo en el tipo de café que se produce. Así, se aprecia una disminución del consumo del café soluble, lo que se refleja en una menor demanda de la variedad Robusta y también en una baja de su valor, en contraste con la tendencia ascendente de los cafés Arábica y *otros suaves* durante la década de los noventa.

De hecho, ha habido movimientos en la demanda por cambios en las preferencias del consumo por café de alta calidad. Estos cafés *gourmets* provienen de variedades Arábica: *suaves colombianos* y *otros suaves*, café orgánico, así como la inusitada preferencia en los últimos años del 2000 por los cafés de variedades "exóticas", de las cuales las más demandadas provienen de las regiones de Java, Yemen y Sumatra, más caras que el café "regular" mezclado con Robusta, soluble sin o con cafeína.

David Dallis, presidente de la Asociación de Especialidades de Café de EU, afirmó que las variedades más exóticas que se producen en dichas regiones son las más demandadas actualmente por los consumidores de EU: "hay una verdadera fascinación por estos productos", comentó Dallis.³⁸ Estas nuevas especialidades del café difieren de los tradicionales compuestos de Robusta y Arábica que se comercializan en el mercado mundial por el tueste natural y el lugar de crecimiento

de este grano. El café orgánico de la variedad *otros suaves* mexicanos, también tiene un importante nicho de demanda en Estados Unidos, Alemania y Holanda.

IV.5.3. Comportamiento de los precios

Factores como heladas, inundaciones, enfermedades y otros y rupturas esporádicas del convenio o crecimiento excesivo de las exportaciones, han provocado trastornos en el mercado del café, que se han manifestado en alzas o bajas imprevistas del precio. El escaso control de la oferta del café que puede pasar de la sobreproducción a la escasez, imprime a este mercado un carácter cíclico.

Por muchos años, la lenta maduración de la inversión en el sector cafetero, motivado por aumentos en los precios, ha generado un comportamiento cíclico del valor del grano. Bajo el supuesto del encarecimiento de existencias, una interrupción del abastecimiento provocaría alzas de precios, que presionarían hacia una mayor inversión. Debido a la lenta maduración de ésta, los precios reaccionarían con nuevos incrementos, pero una vez cumplido el ciclo volverían a descender. Dada la baja elasticidad tanto de la oferta como de la demanda de café, el ajuste entre producción y consumo es lento, lo que hace que sea más difícil lograr el equilibrio.

Así, la escasa elasticidad precio de la oferta y el pausado crecimiento de la demanda determinan que pequeñas variaciones de la oferta provoquen grandes fluctuaciones cíclicas de los precios. Los productores, por carencia o deficiencia de información sobre estos hechos, reaccionan ante los periodos de precios altos con aumentos de la oferta que, una vez madurada la inversión, inducen una baja en los precios al finalizar el periodo. Por otra parte, en etapas de precios bajos, muchos productores responden manteniendo la producción. La única excepción es la de Brasil, donde se ha llegado a destruir la cosecha a fin de sostener los precios.

³⁸ El Financiero, 31 de enero de 1995

Al iniciarse el año 1990, los exportadores actuaron agresivamente y colocaron la sobreproducción en el mercado. Los inventarios se redujeron a 55 millones de sacos al finalizar la cosecha del primer año de los noventa. Esta decisión fue motivada por diversos factores como la necesidad de disminuir los costos de mantenimiento de estas existencias y de paliar la abrupta disminución del precio provocado por la ruptura del Acuerdo Internacional del Café en 1989, así como la voluntad de expandir su participación en el mercado y de demostrar la capacidad de acceder a mayores cuotas de exportación, en caso de que éstas se volvieran a introducir. Pero el aumento de las exportaciones del grano de los principales países productores provocó una mayor caída de los precios. Los países consumidores aprovecharon tal coyuntura aumentando sus inventarios y dado que el consumo no creció, la recuperación del precio fue frenada. El exceso de oferta respecto de la demanda hizo que los importadores contaran con amplias existencias, lo que les permitió contener cualquier aumento del precio.

La sobreproducción internacional de café, las tendencias al estancamiento en su demanda junto con la desaparición del sistema de cuotas provocaron en 1994 la caída de la cotización del grano. El precio se desplomó de 115.90 dólares por 100 libras de café en mayo de 1989, hasta alcanzar 69.90 dólares en diciembre de ese año, lo que representó una baja nominal cercana al 50%. El valor unitario de las exportaciones de todas las variedades de café en los países exportadores miembros de la OIC, cayeron, de una banda de 170 dólares prevalecientes en 1986, a sólo 64.77 dólares en 1990.

De 1990 hasta 1992 las cotizaciones del aromático en la Bolsa de Nueva York cayeron estrepitosamente, en mayo de 1992 el precio apenas alcanzó 57 dólares las 100 libras de café (Arellanes 1992), en parte por el carácter especulativo y como expresión de las dificultades en el corto plazo de lograr acuerdos internacionales en la materia, después de la reunión de la OIC en mayo de 1992 (ver Cafés de México, 1992). En 1993, el valor promedio fue de 61.7 centavos de dólar por libra, recuperándose entre 1994 y 1995 debido al control de la oferta por parte de la APPC.

En 1998 se inicia de nueva la caída del precio, pero ahora en forma prolongada hasta llegar a 51.94 centavos de dólar en 2001; los resultados son de verdaderamente alarmantes para el ciclo cafetero de 2001/02. Esta situación del mercado está afectando prácticamente a todo tipo de caficultor en los países exportadores. El indicador de precios de la OIC y los precios de los mercados de futuros en Londres, Nueva York están muy deprimidos (Cuadro 9). En la teoría clásica y neoclásica del mercado se señala que las presiones de los precios hacia abajo se deben a excesos en la oferta del bien, lo que genera acciones de carácter especulativo. Por ahora no se vislumbra panorama alguno que revierta la errática tendencia. Sin embargo, los precios de las variedades Arábica se incrementaron con relación a los Arábica no lavados y Robusta (véase Cuadro 6 del Anexo).

En el Cuadro 9 muestra que el promedio del indicador del precio compuesto para los once meses estimados del ciclo 2001/02 fue de 45.24 centavos de dólar por libra en comparación con 47.85 centavos para el ciclo completo de 2000/01 y 72.86 centavos de dólar la libra para 1999/2000. El promedio para 1998/99 fue de 88.53 centavos y 115.23 centavos de dólar la libra para 1997/98.

El promedio de precios de los Suaves Colombianos para 1999/2000 fue de 112.66 centavos de dólar por libra y 115.61 centavos para 1998/99. En el ciclo 2000/01 el precio cayó a 77.05 centavos de dólar la libra y continuó bajando hasta llegar a 63.72 centavos en 2001/02. Los Naturales Brasileños en 1996/97 estuvieron en 153.55 centavos de dólar la libra, para 2001/02 cayeron a 43.66 centavos de dólar la libra, 24.11% respecto al periodo de 2000/01. El precio promedio diferencial entre ambos grupos fue de 20.06 centavos de dólar la libra, en comparación a 19.52 centavos para el ciclo de 200/01(véase Cuadro 9).

El promedio del indicador de precios para Otros Suaves en 2001/02 fue de 59.09 centavos de dólar la libra 10.18% menos que en el periodo 2000/01. El promedio anual para 1998/99 fue 104.85 centavos y 148.72 centavos en 1997/98 y 177.38 centavos en 1996/97. El precio para las Robustas cayó a un promedio de 26.37

centavos de dólar por libra en los once primeros meses de 2001/02, lo que significa un 11.75% menos que los años 2000/01 y 46% más abajo en 1999/2000. Este promedio significa una caída del 63.48% respecto al ciclo 1998/99 (véase Cuadro 9).

Los precios en el mercado de futuros de Nueva York, muy sensibles a las condiciones del mercado para los cafés arábicas, que en 1997/98 tuvieron un promedio de 136.38 centavos de dólar la libra, 23.88% más que en el periodo 1999/2000 que fue de 103.81 centavos. En los 11 meses de 2001/02 el promedio fue de 54.64 centavos de dólar la libra, 22.04% abajo del periodo 2000/2001. El mercado de Londres muy sensible a las condiciones de la oferta para los cafés robustas de Africa y Asia, pasó de un promedio de 76 centavos de dólar la libra en 1997/98 a 68.58 centavos en 1998/99. El promedio para los 11 meses de 2001/02 fue de 21.22 centavos de dólar la libra, cayendo en 22.19% respecto al ciclo anterior.

El precio promedio de ventas al por menor de café tostado en la mayoría de los países importadores para el año de cosecha 2000/01 tuvo una ligera caída con relación al ciclo 1999/2000. En este periodo EU tuvo una caída del 9.15%. Según OIC (2002:3, ídem) en los once primeros meses de 2001/2 los precios de venta al por menos han experimentado la caída más importante en comparación con el año cafetero 2000/01. Mientras estas reducciones en los precios de las ventas al por menor no reflejan la magnitud en las fuertes caídas de los precios de café verde en el mercado internacional, Las caídas de los precios en los últimos años en varios países importadores no son de tanto valor (véase Cuadro 10).

TWENTY CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 9

Indicador de precios compuesto de OIC (promedio anual de café)
 Promedios de la 2a y 3ª posición en el mercado de Nueva York y Londres
 Ciclos productivos 1996/97 a 2001/02 (centavos de dólar la libra)

Años	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02*
OIC indicador compuesto	126.94	115.23	88.53	72.86	47.85	45.24
Suaves colombianos(SC)	188.05	155.61	115.61	112.66	77.05	63.72
Naturales brasileños(NB)	153.55	137.15	88.97	86.61	57.53	43.66
Diferencial SC-NB	34.50	18.47	26.63	26.05	19.52	20.06
Otros Suaves (OS)	177.38	148.72	104.85	96.88	65.82	59.09
Robustas (Rob)	76.50	81.72	72.21	48.83	29.88	26.37
Diferencial OS-Rob	100.88	67.00	32.64	48.05	35.94	32.71
Promedio 2/3 New York(NY)	151.95	136.38	105.32	103.81	66.24	51.64
Promedio 2/3 Londres(Lon)	71.75	76.00	68.58	46.63	27.27	21.22
Diferencial NY-Lon	80.20	60.38	36.74	57.19	38.97	30.42

Fuente: OIC, septiembre 2002.* Octubre 2001 hasta agosto 2002

Cuadro 10

Promedio de precios en ventas al por menor de café tostado en países importadores. En términos corriente, de 1996/97 a 2000/01 (centavos de dólar/libra)

Países importadores Miembros de OIC	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
U.S.A.	386.7	396.7	344.9	348.3	316.4
Comunidad Europea					
Austria	452.1	409.3	363.1	300.4	
Alemania	472.2	492.9	462.3	365.7	318.9
Bélgica	384.2	429.2	379.5	330.8	303.5
Dinamarca	480.2	507.7	416.5	359.0	322.5
España	366.6	358.3	340.9	283.4	253.2
Finlandia	322.2	365.3	281.1	237.4	204.1
Francia	295.9	289.1	275.0	231.2	201.7
Grecia					
Holanda	360.8	372.5	326.0	290.1	259.7
Italia	553.2	548.3	536.5	463.8	429.7
Irlanda					
Luxemburgo				441.8	406.0
Portugal	521.5	485.3	479.7	417.2	380.1
Suecia	407.3	467.8	366.5	316.4	262.4
Reino Unido*	1 438.4	1 557.9	1 467.1	1 326.5	1 296.1
Otros miembros importadores					
Chipre	392.4	454.9	453.0	380.7	349.7
Japón	1 440.0	1 340.3	1 485.6	1 454.1	896.6
Noruega	394.2	410.0	346.7	305.5	288.1
Suiza	480.2	496.1	504.6	421.7	404.8

Fuente: OIC, septiembre 2002

La relación entre la producción y el manejo de las existencias ha influido en el precio internacional del grano. A comienzos de 1989, los países consumidores no contaban con existencias suficientes para la operación de sus industrias, en contraste con los países productores, donde existía un excedente de 63 millones de sacos. Para 2000, los inventarios en los países importadores fueron de 17.5 millones

de sacos, aumentando a 23 millones de sacos a finales de 2001. De acuerdo con la diferencia entre una producción mundial de 115.0 millones de sacos de 60 kilogramos en 1999, contra un consumo de 103.8 millones de sacos del mismo año (Cuadro 4). Esta diferencia debida al estancamiento virtual del consumo ha impulsado la acumulación de existencias y por lo tanto la prolongada caída de los precios.

Los esfuerzos de los países caficultores para revertir la tendencia de los precios no a fructificado, cayendo aún más el ingreso de los productores. Sin embargo, esta dieminución no ha beneficiado a los consumidores del grano. En promedio el precio del café tostado en 1999 bajó 8.47% respecto a 1998, mientras que el café soluble para el mismo año apenas bajó un 0.8% (Véase Cuadro 6 del Anexo). En EU el precio promedio de ventas al por menos de café tostado en el año de cosecha 2000/01 disminuyó 9.15% respecto al ciclo anterior (véase Cuadro 10). Esto significa que los ganadores del negocio son los industrializadores del grano, como se verá adelante.

Aunque existen niveles de productividad y costos de producción nacionales muy disímolos y, en varios países productores se mantienen acciones de apoyo y subsidios gubernamentales para amortiguar los efectos de la crisis entre los cafeticultores (Romero, *idem*). Sin embargo, el precio no cubre los costos de producción. Esto obligará a importantes núcleos de productores a abandonar los cafetales optando por cultivos más rentables. En este sentido, es probable que en el corto plazo desaparezcan los productores más ineficientes y de menores ingresos y disminuya así la sobreoferta del grano, para lo cual parece responder el libre mercado cafetalero mundial y no para los campesinos. Con el abandono del mercado quedará libre el camino para los procesos de concentración y transnacionalización de la cafeticultura, amén de la competencia que determinará la producción de nuevas variedades de café con nuevos procesos productivos mediante el uso de la biotecnología que, a su vez, desplazará al productor nacional.

TECNO CON
FALLA DE ORIGEN

IV.6. Control oligopólico del mercado mundial del café

El funcionamiento de la OIC no refleja la contienda real entre productores y consumidores. Existe "otra cara de la moneda", otro escenario como son los sectores que comercializan y transforman el café, dominados por poderosos oligopolios.

El cuadro que prevalece en las actividades comerciales internacionales revela la fisonomía del gran capital en los mercados al contado y de futuros a través de las bolsas de café: por una parte, los intermediarios (*brokers*) que comercializan el grano, realizan el transporte marítimo, las actividades de tostado y empaçado, y todo tipo de intermediación en las ventas al mayoreo y la menudeo en los grandes países consumidores; y, por la otra, las empresas transnacionales que industrializan el grano y lo comercializan como *empresas brokers* (Clairmonte y Cavanagh, 1984).

IV.6.1. Las bolsas de cotización del café (Nueva York y Londres)

El precio del café en el mercado internacional se determina en las bolsas de comercio y en los de mercados de futuros. Allí se pactan las condiciones de las transacciones en cuanto calidad, cantidad y plazo de entrega. Su creación obedeció al interés de productores, industrializadores y consumidores por mitigar los riesgos implícitos en las oscilaciones de los precios. Así, estas entidades resguardan a los negociantes en caso de fluctuaciones adversas, pero también actúan como mecanismos para determinar el precio de mercado.

Como una forma de reducir los riesgos de las fluctuaciones de precios del café tan inestables, indujo a los participantes en estas transacciones a utilizar el comercio de futuros. La determinación del valor anticipado del producto permite a los productores conocer de antemano el valor de sus exportaciones, lo que les ayuda a planificar su producción y comercialización. Los consumidores también resultan beneficiados con esa estabilidad, aun cuando no se trate de un producto que incida en el presupuesto

familiar, dado su bajo peso relativo.

Los mercados de futuros proporcionan transacciones para los contratos comerciales de futuros. El contrato, por fuerza jurídica, obliga en la compra y venta de una determinada cantidad de café de cierta calidad a su entrega en un mes que se especifica. El precio se determina mediante licitación pública y responde a la estimación del precio por el mercado que regirá en un momento determinado. O sea, donde se compra *café papel* por adelantado y se paga a la entrega de la mercancía.

En las Bolsa de Café, Azúcar y Cacao de Nueva York, que empezó a operar en 1882 con café, en 1914 con azúcar y en 1979 con cacao, junto con la Bolsa de Chicago es donde se cotiza el café *Arábica* en centavos de dólar por libra; 100 libras = 46 kilogramos o en sacos de 60 kilogramos en dólares. La Bolsa de Londres que inició sus operaciones en 1958, y que junto con la Bolsa de Tokio, cotizan el café *Robusta* en libras esterlinas por tonelada de café. En la Bolsa de París se transan pequeños volúmenes en comparación con las bolsas de Londres y Nueva York donde se realizan el mayor volumen del producto y cuyo precio del mercado a futuro, en teoría, debe influir sobre el de la mercancía física. Otras plazas menores donde se negocia el café son los puertos de Le Havre (Francia) y Hamburgo (Alemania).

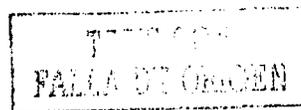
Tanto en Londres como en Nueva York, la Bolsa de Café se compone del mercado físico, *spot* o *cash*, donde se vende el café verde al contado (de entrega inmediata y de remesas), y el de futuros. El mercado de entrega inmediata entraña la negociación entre importadores, corredores, *brokers* y tostadores del café recibido de los países productores y depositado en el almacén. El mercado de remesas supone la compra y venta de café para su remesa desde un país productor en un momento determinado. Por ejemplo, los importadores de Nueva York suelen comprar el café de tres maneras: c.& f. (costo y flete), c.i.f. (costo, seguro y flete) o f.o.b. (franco a bordo) sobre vapor en el puerto de carga. El pago se suele hacer por carta de crédito girada contra el banco del importador, con ello el exportador adquiere el derecho a girar a 30, 60 ó 90 días contra presentación de los documentos de embarque (ONU, 1984).

Sin embargo, en las bolsas, los que compran y venden no son los países productores y consumidores. Los actores que realmente compran el café son, a saber: los corredores y demás intermediarios que fungen como agentes de los exportadores, de los importadores o de los tostadores, que compran y venden café en cualquier punto de la cadena de comercialización; entre ellos están los grandes *brokers* y compañías transnacionales. Los que venden son las compañías beneficiadoras y exportadoras regularmente ligadas al capital transnacional, éstos exportadores, sin embargo, suelen ser los principales portadores de café del campo a los mercados internacionales. Elaboran, transportan, venden y expiden. Algunos gobiernos de países productores intervienen sobre los mercados o controlan la exportación desde su país a través de organismos estatales, compiten con los exportadores privados (por ejemplo, México, hasta antes de 1989, lo hacía vía INMECAFE) o pueden utilizar a éstos como corredores (en Costa de Marfil). Las verdaderas acciones en las bolsas, como se sabe, son la especulación, el acaparamiento, el *boicot*, los "arreglos especiales" por debajo de la mesa con los vendedores. Allí se fija realmente el precio del café.

IV.6.2. Los *brokers*

Los que realmente dominan el mercado del café son los *brokers*. Tienen contactos en los países productores; logran tener el grano en mejores cantidad y calidad que los propios torrefactores (como la Nestlé), por lo que éstos prefieren tratar con ellos, que directamente con los productores. Si el torrefactor tiene una queja sobre la calidad del grano que el *broker* le entregó, éste, por el volumen de café que maneja, se lo cambia sin más gastos para el tostador: ello representa para el cliente una garantía de calidad que ningún beneficiador le puede dar. Los *brokers* compran cargas enteras de barcos para volverlas a vender antes siquiera que el barco llegue a puerto.

Tienen mejor información sobre los problemas climatológicos del mayor productor, Brasil, que los mismos dueños de las inmensas fincas cafetaleras de ese país: las



obtienen por satélite. Cuando se percibe el comienzo de una helada en Brasil se abastecen en otros países antes que los demás interesados estén enterados.

Entre los mayores intermediarios o *brokers* se encuentran: ACL International, con sede en EU. En 1985, esta compañía con sede está en Suiza, controlaba el 10% del mercado del café mundial; Volkart Bros Ltd y Volkart Bros Inc. Para el mismo año comercializaban 4 millones de sacos; J. Aron & Co Inc, con sede los EU; etc.

IV.6.3. Empresas transnacionales (ET): tostadoras y solubilizadoras

Aproximadamente el 60% del café en el mundo es comprado por empresas multinacionales que lo tuestan, empaican, etiquetan, liofilizan y venden directamente a los consumidores. A partir de la década de los setenta empezó a registrarse una tendencia a la concentración de la propiedad en la producción de café tostado y soluble. Para los años 80 están aún más concentradas, en manos de ciertos oligopolios: General Foods Co, una de las mayores importadoras de café, en 1984 compraba el 12% de todo el café producido; junto con la Nestlé controlaban el 20% de las ventas mundiales y el 90% del mercado de café tostado en EU. En 1984, la Nestlé compraba 6.7 millones de sacos por año, o sea, el 10% de las exportaciones de los países productores, (ver cuadros 11 y 12).

Dentro de la industria del café tostado, la concentración de cuatro industrias pasó del 28% en 1960 a más del 32% en 1978. En los 80's la concentración de cuatro empresas superó el 50%. En los EU, Alemania, Bélgica, Suecia, los Países Bajos y el Reino Unido la proporción rebasó el 65% (ver Cuadro 7 del Anexo). En España, por ejemplo, después de la liberalización (1980) del mercado del café, que hasta entonces había estado intervenido por el Estado, Nestlé, General Food y Douwe Egberts concentraron el 60% del mercado del café, después de absorber a la industria local.

Cuadro 11

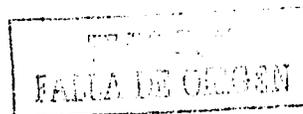
Principales empresas importadoras de café verde (brokers) e industrias transnacionales que controlan el 90% de la actividad del café

País	Empresa transformadora y comercializadora (a)	Porcentaje del volumen importado en 1976 (b)
Estados Unidos	J. Aron & Co. Inc.	8.6
	ACL-International Coffee Co.	7.8
	General Foods Co.	4.0
	Procter and Gamble	-
	Socomex	-
	Coca Cola	-
	Cofinco Inc.	3.0
	Sprague & Rhodes	2.3
	Lonray Inc.	2.2
	Saks International	2.0
Suiza	Sara Lee Douwe Eghberts	-
	Nestlé	-
	Volkart Bros. Ltd.	3.0
Alemania	Volkart Bros Inc.	-
	Kraft Jacobs Suchard (KJS)	-
Suecia	Gevalia-General Foods	-

Elaborado con base en información de: ONU 1984, Renard 1991, Larach 1994 y Thorn 1999

En Europa, la compañía Jacobs-Suchard, que hacía negocios por 4.6 mil millones de dólares en 1983 y manejaba 3.7 millones de sacos en 1984, ha comprado las siguientes casas tostadoras: Jacques Favre, de Francia (1973); Ali Kaffee, de Dinamarca (1973); Nabob Food, de Canadá (1976); Chat Noir, de Bélgica (1979); Cafés Grand-Mère, de Francia (1982). Se fusionó con Interfood, holding de Suchard Tobler (1983); Café Hag, Jacqmotte y Douwe Egberts, de Bélgica y Holanda. Controla al grupo Taloca S.A., que compra café verde a través de sus filiales en Argentina y Brasil. Tiene además intereses en otras ramas, como el chocolate y la concesión de Sanborn's Hermanos en México (Van der Valk, 1991).

Actualmente, los procesos de concentración de la industria del café se han reducido a sólo seis empresas que controlan alrededor del 55% de la producción de café tostado de los países miembros de la OIC, que corresponde ahora a una gran



proporción del valor agregado en la elaboración del café en los mercados de los EU y Europa. Entre las más importantes y conocidas están: Nestlé, Procter & Gamble, Philip Morris quien controla a la Kraft-General Foods y participa con la Alemana Jacobs Suchard, que actualmente se denomina: Kraft Jacobs Suchard (KJS) y se ha convertido en la empresa torrefactora más grande del mundo.

El proceso oligopólico y los altos niveles de concentración de las ET en la industria y el comercio internacional del café se debe, en parte, a la publicidad y promoción hacia el consumidor; el control de patentes de procesamiento; enormes ganancias por su carácter monopolístico. Este poder económico, aunado a sus influencias políticas en los gobiernos de sus países de origen, se hace patente allí donde los escenarios de la guerra del café coinciden, por el papel importante que juegan estas compañías en las negociaciones de los convenios internacionales del café, a través de su poder de "lobby" sobre los representantes de los países consumidores (Renard, 1991; Frederik et al, *idem*). Por ejemplo, La "National Coffee Association" de EU, según Renard, ha tenido una gran influencia en la política norteamericana de importación y ha logrado bloquear, por años, el esfuerzo de los productores por organizarse, obteniendo así precios más bajos.

Para 1990 en E.U., las tres principales empresas procesadoras de café soluble y, tostadoras de café verde compran el equivalente de 70% del consumo del país. En Europa son seis las compañías que compran el 50% del café consumido en esa región y en Japón cinco empresas controlan el 75% del consumo.

Entre las firmas más importantes que manejan el mercado del café soluble se encuentran la Nestlé, que tuesta entre 9 y 10 millones de sacos de 60 kilos al año. La Kraft-General Foods, con 8 a 9 millones de sacos, posteriormente aparece la Procter & Gable y Sara Lee Douwe Eghberts que procesan entre 3.5 y 4 millones de sacos anuales (Larach, 1994, Op cit.:20). La JKS-General Foods comercializa el 10% del café soluble en Alemania. Estas compañías especulan con las reservas de café que almacenan. Cuando los precios del grano están a la alza pasan el costo a los

vendedores de menudeo y son los únicos que se benefician con la ganancia.

Las empresas transnacionales (ET) mencionadas, al suspenderse las cuotas de exportación por parte de la OIC, quedaron en condiciones de fijar el tipo y la calidad del café que estarían dispuestas a aceptar en futuras negociaciones. La preferencia de los cafés Arábicas colombianos y *otros suaves* en lugar de los cafés Robustas, ha sido una de las razones de la diferencia de precios; lo que explica que el bajo precio del café no se haya transferido al consumidor, estancando así el consumo final.

Lo anterior significa que las pérdidas de los productores se transformaron en importantes ganancias de las principales ET que dominan el comercio: Procter & Gamble, Philip Morris, Sara Lee, Starbucks y Nestlé, que controlan más del 60% del mercado estadounidense y 40% de las ventas mundiales. Esto significa que el actual comercio internacional del café es profundamente inequitativo. En 2000, la producción mundial fue de 112.6 millones de sacos de 60 kilogramos, los cuales generaron un comercio en más de 55.0 mil millones de dólares en el que los países productores sólo tuvieron una participación de 8.0 mil millones de dólares.

Por la posición que ocupan en los mercados de futuro, las ET influyen en los movimientos de precios. A diferencia de los pequeños países productores y exportadores, su posición estratégica, su capacidad de almacenamiento y de transporte mundial, así como sus relaciones financieras y comerciales, les permite realizar compras en gran escala y a bajos precios a los productores directos. Esta concentración comercial es aún más considerable en el campo del tostado y transformación en cafés instantáneos con niveles de ventas y ganancias sostenidas, (ver Cuadro 12). Esta situación genera un proceso de concentración oligopólica que se identifica por la compra de empresas y el apoderamiento de sus mercados.

TEXES COM
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 12

Ventas de Café por los Fabricantes

Año	--Café Regular--		--Café Instantáneo--		--Total--	
	Millones	Millones	Millones	Millones	Millones	Millones
	libras	dólares	libras	dólares	libras	dólares
1988	918	2,610	129	1,253	1,047	3,863
1989	920	2,740	123	1,202	1,043	3,942
1990	925	2,750	119	1,165	1,044	3,915
1991	915	2,500	111	1,050	1,026	3,550
1992	900	2,300	104	1,000	1,004	3,300
1993	890	2,240	99	960	989	3,200
1994	845	2,850	94	1,110	939	3,960
1995	840	2,800	88	1,100	928	3,900
1996	830	2,880	83	1,150	913	4,030
1997	870	2,850	75	1,175	945	4,025

Elaborado con datos de Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA, June 1998.

IV.6.3.1. Las ET y el café descafeinado

Actualmente, las ET no se limitan a controlar los mercados de venta final en los países industrializados, también operan y ejercen un control casi absoluto sobre el mercado interno de diversos países productores, como México, donde la compañía Nestlé, seguida por la General Foods, controlan más del 90% del mercado de café soluble y descafeinado (Van der Valk, Op cit.). En los EU estas ET controlan las dos terceras partes del mercado.

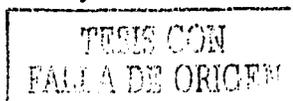
El café sin cafeína empezó a beberse un poco antes de la Primera Guerra Mundial. El químico alemán Ferdinand Runge aisló la cafeína del grano en 1820. La cafeína (alcaloide) purificada que obtuvo Runge se convirtió en medicina (Sivetz y Desrosier, 1980). En 1906, Ludwig Roselius, quien después de intentar infructuosamente de aislar la cafeína, fundó la firma descafeinizadora Kaffee Hag en Bremen, Alemania; posteriormente la firma entró al mercado norteamericano pero fue expropiada

durante la Segunda Guerra Mundial. Más tarde, General Foods compró la marca de fábrica Sanka y la exclusividad del proceso descafeinizador. Pero no tardó en salir al mercado un competidor de café descafeinado: Nestlé, para competir con el monopolio de Sanka. Con estas dos compañías, Kaffee Hag no tuvo oportunidad en el mercado estadounidense. Las dos terceras partes del consumo de cafeína corresponde a las bebidas de cola, por la suave entonación que el alcaloide genera.

Actualmente, la producción de café soluble descafeinado está en manos de la ET que lo procesan principalmente con cafés Robusta y otros arábicas de menor calidad, situación que al parecer coincide con los altos repuntes de la producción en Vietnam y Brasil, en menoscabo de la producción y consumo de cafés de calidad.

La mayor parte de las ganancias generadas por la actividad cafetalera a partir de la liberación del mercado corresponde a las ET, quienes controlan el procesamiento y comercio mundial del café, como Philip Morris y Nestlé. En febrero de 2001, Nestlé informó un incremento del 20% en sus ganancias. Como expendedores de café al menudeo están Tesco y Starbucks, entre otras. Celine Chaveriant, asesora de Oxfam ha señalado que: "La crisis en los mercados del café está generando ganancias récord para algunos y pobreza masiva para otros". La cadena Starbucks, por ejemplo, aumentó 41% sus ganancias durante el primer semestre de 2001.³⁹

³⁹ AFP,DPA. "Alertan sobre efectos devastadores por la crisis del café" La Jornada. 20 de mayo de 2001.



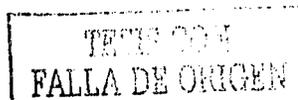
V. La caficultura en México

El sector cafetalero nacional se encuentra sumergido en una severa crisis como resultado de los descensos en la demanda mundial y la caída de los precios nacionales e internacionales del aromático. Esta situación se ha vuelto aún más crítica conforme se desacelera el comercio mundial. La crisis del oro verde se ha generalizado junto con la desregulación nacional e internacional y la apertura comercial indiscriminada que ha permitido no sólo la importación de diversas marcas de café tostado, molido y soluble en franca competencia con las locales, sino de café verde de calidad inferior que deprime la demanda interna. Esto tenderá al abandono y desplazamiento de la actividad desapareciendo varias empresas torrefactoras y solubilizadoras, lo que generará desempleo abierto, migración y pobreza.

V.1. Antecedentes e importancia económica y social

La historia del café en México se remonta al año de 1796, con las primeras siembras en la región de Córdoba, Veracruz, y en 1802 se registra en las aduanas la primera exportación, de 272 sacos de café. Esto pone de manifiesto que el café no sólo representa un cultivo tradicional con más de 200 años en la caficultura nacional, sino también una fuente generadora de divisas y empleos directos e indirectos.

El cafeto llega al país por tres vías y fechas distintas. Los primeros cafetos arribaron a la región de Córdoba, Estado de Veracruz procedentes de la Habana, Cuba en 1796, fueron traídos por el Sr. Juan Antonio Gómez. En 1817, su cultivo se había extendido al norte de Veracruz, Oaxaca, Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí. Posteriormente, en 1823, se establece la segunda ruta ubicada en la hacienda "La Parota" Michoacán, donde fueron trasplantados cafetos traídos del Puerto de Mokka, Arabia por el General Mariano Michelena, y se difundieron posteriormente a Jalisco, Colima y Nayarit. Finalmente, a tercera vía de diseminación del café se dio en 1846, cuando Gerónimo Manchinelli plantó arbustos traídos de San Paulo Guatemala en



su propiedad en Tuxtla Chico, Chiapas, y se dispersó por el estado hasta llegar a Tabasco (INMECAFÉ, 1966^a), Matías Romero al aconsejar que se intensificase el cultivo de este grano en México, en el año de 1873 dice lo siguiente de la República vecina: "Para apreciar lo que puede hacer el café, basta recordar lo que era Guatemala hace 20 años (por 1853) y ver lo que es ahora. "Terrenos del todo despoblados se han convertido súbitamente en campiñas bien cultivadas; pueblos y ciudades en decadencia se han levantado mágicamente y se enriquecen en proporción creciente,... merced al cultivo del café..."

Entre 1890 y 1920 el Soconusco, Chiapas se convirtió en una región cafetalera de importancia mundial, sobre todo por la presencia de inversiones extranjeras y por la influencia del auge cafetalero en Guatemala. De 1888 a 1897 la producción mexicana, aprovechando el alza de los precios por la disminución que sufrió la cosecha brasileña, incrementó sus exportaciones en un 400% (de 80,000 a 400,000 sacos). Esto convirtió a México en un exportador del grano. A partir de esa fecha hasta 1950, el crecimiento anual de la producción fue del orden de los 12,000 sacos. (INMECAFÉ, 1966^a, *idem*).

Al inicio de los años setenta, el gobierno comenzó a promocionar el cultivo en grandes extensiones en las zonas montañosas del sureste del país. De esta forma, las tres vías mencionadas, fueron los caminos para que el cultivo de este cafeto se extendiera a cerca de 12 estados de la república mexicana, pero también para definir lo que algunos han llamado las regiones ecológicas del café, las cuales tienen rasgos y características muy particulares. La geografía de la cafecultura se conforma por cuatro regiones: 1) Vertiente del Golfo de México, la cual comprende parte de los estados de San Luis Potosí, Querétaro, Puebla, Veracruz y Tabasco. 2) Vertiente del Océano Pacífico, está constituida por zonas de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero y Oaxaca. 3) Región del Soconusco, comprende parte del estado de Chiapas, y que geográficamente se ubica en la vertiente del Pacífico. 4) Región Centro-Norte de Chiapas (véase Gráfica 1).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Actualmente, México es uno de los principales productores y exportadores de café. Hasta principio de los años noventa se disputó el cuarto lugar con Costa de Marfil, sólo por abajo de los grandes productores como Brasil, Colombia e Indonesia. A partir del periodo 1996/97, con el repunte de Vietnam, México cayó a la quinta posición. En el ciclo 2000/01 participó con el 4.6% de la producción mundial (véase Cuadro 1).

Cuadro 1

Participación de los principales productores de café verde (Producción en millones de sacos de 60 kilogramos)

País	1993/ 1994	1994/ 1995	1995/ 1996	1996/ 1997	1997/ 1998	1998/ 1999	1999/ 2000	2000/ 2001	%
Brasil	28.5	28.0	16.8	25.7	23.5	35.6	30.8	34.1	29.6
Colombia	11.4	13.0	12.9	10.3	10.8	10.8	9.5	10.5	9.1
Indonesia	7.4	6.4	5.8	7.6	7.0	6.9	6.7	6.5	5.6
México	4.2	4.0	5.5	5.6	5.3	5.0	6.2	5.3	4.6
Guatemala	3.5	3.8	3.8	4.1	4.2	4.3	4.3	4.5	3.9
C.de Marfil	2.7	3.7	2.9	5.3	4.1	2.1	5.7	4.3	3.7
Vietnam	2.5	3.5	3.9	5.7	7.0	7.5	11.0	15.0	13.0
Mundial	91.7	88.9	88.9	103.8	97.5	108.7	114.0	115.0	100.0

Elaborado con base en datos del Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA, diciembre 1998 y junio de 2002.

En el ciclo 1989/90, las ventas de café reportaron la cifra de 400.8 millones de dólares. Diez años más tarde, en 1999/2000, el valor de las exportaciones ascendió a 668.9 millones de dólares. Aunque en 2000/01, las divisas se desplomaron a 316.5 millones de dólares, sólo alcanzaron un 47.3% respecto al ciclo anterior (véase Cuadro 11). Esta aterradora pérdida de ingresos por sí misma no emula la importancia de la caficultura, pero establece dudas sobre el equilibrio automático del mercado sobretodo cuando dicha actividad se encuentra determinada por la demanda del comercio internacional que determina la estructura productiva de los países exportadores, que supuestamente configuran y conducen dicho mercado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sin embargo, las divisas que el comercio internacional de café reporta a México proveen de una función estratégica de la caficultura en la economía del país. Según cifras de Bancomext (1990), en 1986 y 1989, la exportación de café fue el principal producto agrícola captador de divisas, con 825 y 514 millones de dólares corrientes respectivamente, alrededor del 40 y 29 por ciento en cada año. De acuerdo con el Cuadro 2, en 1989 el café participó con el 29% de las exportaciones agropecuarias.

Cuadro 2

Valor de las exportaciones de los principales productos agropecuarios en México (Millones de dólares corrientes)

Producto Agropecuario	1989	%	1990	%	1996	%	1997	%
Total	1,754	100.0	2,162	100.0	3,592	100.0	3,827	100.0
Café verde	514	29.3	333	15.4	677	18.8	827	21.6
Jitomate	199	11.3	429	19.8	540	15.0	523	13.7
Ganado vacuno	212	12.1	349	16.1	128	3.5	198	5.3
Legumbres y Hortalizas	197	11.2	430	19.9	742	20.6	926	24.2
Otros	632	36.0	621	28.7	1,505	41.6	1,353	35.4

Elaborado con base en: La Economía Mexicana en Cifras; Nacional Financiera, 1991 y Comercio Exterior Bancomext, abril de 1993 y noviembre de 1990.

Si bien en 1991, el Banco de México (1992) reporta que el café representó el 37% del valor de las exportaciones totales del sector agropecuario y forestal, al final de la década de los noventa la exportación se redujo significativamente. En 1997, al igual que en muchos otros países y debido a los efectos del modelo neoliberal y los procesos de globalización, ha disminuido la participación de la agricultura en el PIB. En 1989, esta participación había sido del 4.97%, para 1997 se redujo al 3.67%, a pesar de que el valor de la producción agrícola se cuadruplicó (véase Cuadro 3). De manera similar, el valor del café se incrementó en cuatro veces respecto a 1989, sin embargo, su participación en el PIB decreció en 0,5%.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 3

Participación del Café en el Producto Interno Bruto de México
(Valor agregado en millones de pesos a precios corrientes y porcentaje)

	1989	%	1997	%
Producto Interno Bruto	503.295	100,00	2,916.532	100.00
Sector agropecuario	39.025	7,75	164.145	5.63
Agricultura	25.008	4,97	106.935	3.67
Café	1.250	0,25	5.581	0,20
Otros sectores	464.270	92.25	2,752.387	94,3

Elaborado con base en: Cifras estimadas por el Banco de México con información de INEGI y SAGAR; tomado de OIC, Monografía Cafetera México, 1999.

La participación del café con respecto al valor total de las exportaciones en 1996, fue del 0.71%; para 1999, las divisas generadas por el café cayeron al 0.42%. Las manufacturas y el petróleo sustituyeron a la agricultura como generadora de divisas. La agricultura disminuyó drásticamente su participación, a pesar del aumento substancial del valor de las exportaciones de café, que en 1997 sobrepasó los 820 millones de dólares corrientes, más que en 1996 (véase Cuadro 4). Esto, en cierta medida se explica por los efectos de las políticas agropecuarias del TLCAN en los dos últimos periodos gubernamentales del siglo XX, que redujeron la inversión del sector.

Cuadro 4

Participación del Café en la Balanza Comercial
(Millones de US\$)

	1996	%	1997	%	1999	%
Exportaciones						
Totales	96,000	100.00	110,431	100.00	136,391	100.00
Petroleras	11,654	12.14	11,323	10.25	9,920	6.04
No petroleras	84,346	87.86	99,108	89.75	126,783	93.96
<i>Agropecuarias</i>	3,592	3.74	3,828	3.47	4,145	2.88
Café	677		827		581	
<i>Extractivas</i>	449	0.47	478	0.43	453	0.85
<i>Manufactureras</i>	80,305	83.65	94,802	85.85	122,186	90.05

Elaborado con base en datos del Banco de México en 1996 y 1997, y en 1999 con datos de SAGARPA e INEGI.

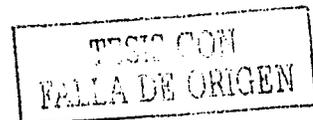
Además de la importancia económica, la cafecultura tiene gran relevancia social. En el censo cafetalero de 1992, aparecen 282,629 productores y una ocupación aproximada de 350 mil jornaleros (INEMCAFE, 1992). De tal manera que, incluyendo a las familias de los productores, de los cuales la población indígena tiene una participación significativa, más los trabajadores que laboran en las cuatro fases de la cadena agroindustrial café y sus dependientes familiares; la cifra de los beneficiados directos e indirectos por dicha actividad y sus ingresos, serían alrededor de tres millones de mexicanos (Díaz, *et al*, 1993:3). En agosto de 2002, el CMC dio por concluido el levantamiento masivo del censo cafetalero que registró a 369 mil productores. La cifra de productores sumada al resto de la mano de obra empleada en la producción de café verde y la industrialización del grano, constituye el 13.4% de la Población Económicamente Activa (PEA) del sector primario (XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000). Esto hace que la caficultura sea estratégica para las políticas de empleo y desarrollo rural.

V.2. La organización productiva del café

El funcionamiento y desarrollo de la cafecultura está determinada, sustancialmente por el procuramiento de los diferentes medios y servicios para la producción y comercialización del café. Se destacará aquí los siguientes elementos y el rol que juegan en la organización de la producción: la participación del Estado, el financiamiento, el acceso a la tierra, la tecnología, los servicios sociales, la acumulación y distribución del excedente entre los diversos agentes en el sistema.

V.2.1. El Estado como agente productivo

El desarrollo de la caficultura mexicana coincidió con la emergencia del mercado norteamericano después de la Independencia y principalmente después de la Segunda Guerra Mundial, cuando el mercado registró interrupciones de oferta del café con su correspondiente alza de precios.

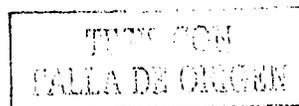


La producción de café para 1949, motivo de supervivencia para unos y riqueza para otros, no había alcanzado el desarrollo adecuado que le permitiera captar divisas en un mercado mundial insatisfecho. Con este propósito el presidente Miguel Alemán creó en ese año la Comisión Nacional del Café, la cual funcionó del 2 de enero de 1950 al 31 de diciembre de 1958, fecha en que, por decreto del presidente Adolfo López Mateos fue remplazada por el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE).

El INMECAFE nació en momentos en que el precio del café empezó a experimentar tendencias a la baja, fenómeno que se prolongó por más de 15 años. Durante ese periodo, la baja de los precios se combinó con el alza en los costos del trabajo y el rápido ascenso en los precios del azúcar, esto influyó para que la mayoría de los productores más capitalizados cambiaran sus actividades por las más rentables (ganadería y producción de caña de azúcar). La huida de los capitales en la caficultura provocó que la mayor parte de la producción del grano quedara en manos de campesinos indígenas de los pueblos de inaccesibles montañas, con escaso conocimiento técnico y, en consecuencia, la calidad de los granos empezó a empobrecerse.⁴⁰

Para 1973, los campesinos constituían el 93% de los 93 mil productores. En esta época el Instituto Mexicano del Café (IMC) intervino para impulsar la actividad cafetalera. Puso en marcha un programa de anticipos de cosecha en pie logrando captar para el ciclo 1982/83 el 43.5% de la cosecha (INMECAFE, 1982/83). A partir de entonces se logró incrementar la producción que vinculada a mejores precios, convirtió a México en un importante captador de divisas en este rubro.

En los últimos treinta años el cultivo creció en forma constante. A partir del ciclo 1960/61 hasta el ciclo 1990/91 la superficie cosechada creció en 164 mil hectáreas. Actualmente, están sembradas alrededor de 730 mil hectáreas. Sin embargo, el rendimiento medio por hectárea no se incrementó de igual manera, ya que en algunos periodos retrocedió y en otros prácticamente se estancó. Este aumento



creciente en la producción se debió, por un lado, a la intervención y regulación del INMECAFE que apoyó a los pequeños productores en el aspecto técnico y económico, sobre todo durante la administración de Fausto Cantú Peña⁴¹, y por el otro, a la demanda de café Arábica "otros suaves" que produce el país en más de 96%. Café de gran valor comercial y con una demanda mundial mayor que la del café Robusta.

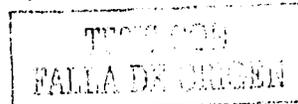
Sin embargo, con la aplicación de las políticas neoliberales, el gobierno emprendió, en 1989, la reestructuración del INMECAFE. A partir de ese año dicha institución dejó de administrar la política cafetalera nacional. Abandonó las funciones de financiamiento, comercialización, exportación y organización de los productores, dejando a los pequeños caficultores más descapitalizados a las diatribas del mercado neoliberal y conservó únicamente las funciones de investigación, asistencia técnica y asesoría para la exportación. Finalmente, el 28 de junio de 1993, se concretó el proceso de desregulación nacional con el desmantelamiento total del INMECAFE y la integración, al unísono, del Consejo Mexicano del Café(CMC).⁴²

Este nuevo organismo (CMC) tuvo un alumbramiento mixto, pues nació como una asociación civil, cuyo objetivo es la ejecución de la política cafetalera nacional mediante la concertación entre los diferentes integrantes de la cadena productiva del café y el Estado. Así, sus funciones son promover y coordinar la caficultura en los sectores: público, social y privado, y propiciar el desarrollo y ejecución de programas nacionales y regionales de producción, beneficio, industrialización, comercialización y exportación del café mexicano, con la finalidad de hacerlo competitivo en el mercado nacional e internacional. Igualmente, desarrolla estudios, encuestas y

⁴⁰ Véase: Early, D. 1982.

⁴¹ En el periodo en que Fausto Cantú Peña dirigió el INMECAFE cobró gran importancia económica y social la caficultura mexicana, asestando duros golpes al intermediarismo (Carbot, 1989).

⁴² El CMC se encuentra integrado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Hacienda y Crédito Público; Comercio y Fomento Industrial y Desarrollo Social; Los gobernadores de Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Nayarit, Guerrero, San Luis Potosí, Hidalgo, Colima, Tabasco y Querétaro; Los titulares del Banco Nacional de Crédito Rural, Banco Nacional de Comercio Exterior; Los fideicomisos Instituidos en relación a la agricultura (FIRA-Banco de México); La Confederación Nacional Campesina(CNC); el Congreso Agrario Permanente; la Unión Nacional de Productores de Café de la CNC; la Confederación Nacional de Propietarios Rurales (CNPR); la Unión Nacional de Productores de Café de la CNPR; la Confederación Mexicana de Productores de Café; la Asociación Mexicana de Exportadores de Café, A.C.; la Asociación Nacional de la Industria del Café, A.C. y la Sección XX de Tostadores y Molinos de Café de la Cámara Nacional



celebra contratos y convenios en la materia, y finalmente, expide los certificados de origen válidos en función de las normas y disposiciones establecidos para tal efecto. Estas acciones están apoyadas por los consejos estatales que presiden los gobernadores de los doce estados caficultores del país.

V.2.2. Financiamiento

De 1960 a 1991, los créditos de avío, refaccionario, comercialización y tecnología, estuvieron a cargo del Estado a través del INMECAFE, del Banco Nacional de Crédito Rural (Banrural) mientras lograron capitalizar. INMECAFE canalizó recursos para integrar el Fondo de Inversión de Café (FIDECAFE).

Esta política crediticia permitió el crecimiento en el número de productores y por lo tanto del volumen producido. Durante 30 años el gobierno buscó apoyar a las zonas deprimidas incorporando zonas marginales propicias a la caficultura. Impulsó la producción y su calidad para mejorar los ingresos nacionales y el de los productores. Desde luego que esto no estuvo exento de una serie de burocratismos e irregularidades por parte de las instituciones respectivas.

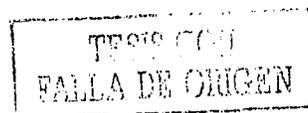
Con la desregulación del mercado, las fuentes de crédito se han restringido sobremanera. Para los pequeños productores la situación es de angustia; pues hasta la fecha los créditos oficiales están cancelados, quedando a merced de préstamos privados usureros. Los productores medianos han caído aplastados por los intereses bancarios crecientes. Los grandes cafetaleros vinculados con la actividad exportadora han logrado tener acceso al financiamiento nacional y extranjero en función de la magnitud de sus operaciones, sorteando así el periodo crítico de 1989-1991. En cambio el productor mediano ha tenido que replegar su actividad por la escasez del financiamiento, y el pequeño productor campesino que logró incorporarse alguna organización, apenas sobrevive con los apoyos del Programa Nacional de Solidaridad

(Pronasol), administrado por el Instituto Nacional Indigenista (INI) a partir de 1992.

Los fondos de Pronasol fueron puestos en marcha por el INI para paliar la situación crítica en que se encontraban los campesinos cafeticultores. El otorgamiento de los créditos se estableció bajo condiciones mínimas de organización comunal, en forma de créditos individuales "a la palabra", en la mayoría de los casos no excedió a los 200 pesos recuperables sin intereses.

La política actual de la banca comercial, Banrural y Pronasol ha sido la de limitar el financiamiento al sector social, al cual dividió en tres niveles distintos de atención financiera, a partir de la rentabilidad de los productores. En enero de 1995, cafeticultores de Xalapa-Coatepec, Veracruz denunciaron que Banrural les había aprobado un crédito para acopio al iniciar su cosecha en septiembre, cuando el precio del grano estaba en 650 pesos por quintal; el banco entregó el dinero cuatro meses después, el 26 de diciembre, cuando los precios habían caído a 420 y la cosecha ya tenía un avance del 50% a través de ventas de café desventajosas en una carrera contra la caída de los precios. Igualmente la Coordinadora Nacional de Organizaciones Cafetaleras (CNOO), denunció al Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext) por aplicarles réditos más altos a los cafeticultores del sector social, violando con ello lo acordado en su programa de financiamiento de 1994/1995, que establece el uso de instrumentos gubernamentales (Rudiño, 1995). Hoy, el crédito constituye el aspecto más problemático que enfrenta el sector cafetalero nacional, cuyas expresiones regionales varían en intensidad y magnitud.

A partir de 1995, el gobierno de Ernesto Zedillo Ponce de León instrumentó un programa de apoyo a la caficultura, determinado por la Ley de Planeación y el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Así, en el marco del Plan Agropecuario y de Desarrollo Rural se estableció el proyecto denominado Programa Café 1995-2000, que pretende involucrar a productores del sector social y privado, beneficiadores, industriales, comercializadores y a las autoridades gubernamentales e instituciones que tienen distintos niveles de participación en la caficultura nacional.



Coordinado por el CMC, el programa se ejecuta a través de los gobiernos de los doce estados, los consejos estatales y los 56 consejos regionales del Café, donde se establecen las acciones programáticas de aplicación regional para dimensionar proyectos, definir participantes, asignar recursos, ejecutar acciones y darles seguimiento, con una evaluación permanente de resultados en el seno del CMC.

Sin embargo, fue hasta 1996, cuando los gobiernos federales y estatales se implementaron el "Programa de Desarrollo Rural Integral para Regiones Productoras de Café", cuyo objetivo general es promover los aspectos productivos del desarrollo integral de las regiones cafetaleras, mediante el mejoramiento sostenible de la producción, productividad y calidad del café, así como de las demás actividades económico productivas de la familia campesina, como base para incrementar los niveles de ocupación y de ingreso. Los objetivos particulares son de tipo económico-social, productivo, comercial e institucional. El programa se ha desarrollado con ciertas variaciones en los estados cafetaleros mediante el impulso a la producción del café, capacitación y extensión, apoyo al desarrollo rural (equipamiento) y el desarrollo productivo sostenible en zonas rurales marginadas en las regiones cafetaleras del país.

La operación del Programa se encuentra descentralizada en los consejos estatales del café, esta situación permitiría a los productores ser protagonistas y poder decidir e implementar las acciones del mismo. Sin embargo, se ve muy limitada al tener que seguir los lineamientos dictados por un programa de tipo nacional, al que tienen que ajustarse forzosamente. Esta especificidad tiende a reducir la corresponsabilidad con las acciones del gobierno, debido a que los productores no participan en las fases de planeación, organización, implementación y control del Programa.

El Programa ha mostrado fuertes retrasos en su operación, debido a la demora en la asignación de recursos por parte del gobierno. Algunos de los apoyos como los fertilizantes no se aplican, teniendo que guardarse para su utilización posterior. Esto afecta la producción y objetivos del Programa. Para los caficultores, la falta de

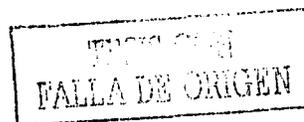
financiamiento es el principal problema para optimizar los recursos que aporta el Programa. Esto los limita para almacenar su producto y venderlo cuando el precio de mercado sube.

V.2.3. Acceso a la tierra

Antes de las reformas al artículo 27 constitucional, que liberó la enajenación del suelo agrícola ejidal y comunal, la estructura de la tenencia de la tierra era uno de los factores explicativos de la pobreza rural y de los problemas relacionados con la agricultura campesina. Después de las reformas los ejidos, el minifundio y la propiedad comunal, sin recursos suficientes para producir, ni los apoyos que el Estado proveía, hasta 1989, han empezado a ceder sus parcelas mediante el arrendamiento y enajenación de sus cafetales a los grandes cafeticultores que cuentan con el capital necesario, generando con esto un mercado de tierras y como consecuencia lógica la reducción de su frontera agrícola y la migración.

“En efecto, las encuestas revelan que desde 1989 en varias comunidades de la región (el Soconusco, Chiapas) los campesinos han emprendido el éxodo hacia la ciudad de México, a los estados del norte del país y a los Estados Unidos.” (Villafuerte, 1993:118). Sin embargo, pese a los precios bajos en el mercado internacional, la desregulación interna y pérdida de terrenos y capitales por parte de campesinos empobrecidos, el número de tierras en explotación de café ha aumentado (véase Cuadro 9).

Por ejemplo, en Puebla, estado que ocupa el cuarto lugar de la producción nacional de café, después de las heladas de 1988 que afectaron en mayor medida a los pequeños productores de café y que finalmente tuvieron que deshacerse de sus cafetales al no recibir, muchos, el pago de la Aseguradora Nacional (ANAGSA) para desastres agrícolas o recibirlo, los menos, a cuentagotas por parte del gobierno estatal. Esta situación trajo consigo la concentración de tierras en manos de



finqueros, como Marthin Josefi, ex director de Volkswagen, que así amplió su rancho el Oro Verde ubicado en la región de Jicotepec de Juárez. Rappo (1999) señala que la concentración de tierras y las mejoras técnicas que se dan en la franja de altos rendimientos explican el aumento de la superficie cosechada, la producción y los rendimientos del café en dicha región, entre 1990 y 1996.

V.2.4. Tecnología e insumos

Respecto a la tecnología en el café, de la cual se habló en el Capítulo III, es necesario señalar que la investigación básica y el mejoramiento de variedades, estuvo en manos del Estado, específicamente del INMECAFE y de las universidades públicas como la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH). El fitomejoramiento y los avances de la aplicación de la biotecnología de primera generación aportaron diversas variedades de café, así como técnicas para incrementar la productividad y calidad de la planta atacando enfermedades como la roya, la broca y otros gusanos del cafeto. El INMECAFE, en sus instalaciones regionales, se investigó y experimentó en el mejoramiento técnico de labores de cultivo, de riego, fertilización y control de malezas, además de impartir capacitación de personal. Pese a los desarrollos tecnológicos propios, la mayoría de la tecnología era importada.

Los **fertilizantes** son parte del paquete tecnológico que ha determinado el desarrollo cafeticola. Hasta hace poco, este insumo era producido por el Estado, que vendía en forma subsidiada a los cafeticultores. El origen del café Arábica en América trajo consigo una extrema uniformidad genética que ha repercutido en la generación de plagas devastadoras, especialmente *Hemileia vastatrix* (roya en la hoja del cafeto) y *collectotrichum coffea* (enfermedad de la fruta del cafeto). El origen del café mexicano y su cultivo mayormente en manos de campesinos, generó con el transcurso del tiempo la aparición de nuevas plagas como la broca y diversos hongos que han exigido el uso de **pesticidas** y **fungicidas** caros.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se trata de insumos controlados en gran parte por empresas transnacionales pese a que el estado proveía de ciertos materiales básicos para su fabricación. El tratamiento para el control de la roya, aparecida en 1970 en América Latina, tiene costos bastante elevados. En 1983, México gastó en fungicidas para atacar la roya cerca de 66 millones de dólares, groseramente serían la octava parte de los ingresos percibidos por las ventas de café ese mismo año. Se dice que esta enfermedad del cafeto es de carácter social, lo cierto es que las grandes plantaciones la han controlado. En cambio, en las plantaciones de los pequeños productores se ha incrementado el número de cafetos dañados por la falta de roycida que se importa normalmente de Italia, bastante caro para los pequeños productores.

Con la devaluación del peso agarrándose de la mano con la crisis misma de la cafecultura, el productor minifundista tendrá menos acceso a estos insumos. Sin embargo, dentro del Programa Café, una de las metas planteadas es la de fortalecer campañas contra la broca, la roya y otras enfermedades y plagas del cafeto. Según el CMC, esto se hará a través de un manejo integrado de control y erradicación de plagas y enfermedades, abatiendo los daños en 246 mil hectáreas en los doce estados cafecultores (CMC, 1999).

La utilización de **maquinaria y equipo** para el procesamiento del grano: molinos y secadoras, beneficiadoras, etc. en algunos casos se adquiere en el país y la más sofisticada se importa. Costa Rica exporta maquinaria de calidad para el beneficiado del café, una de estas máquinas fue importada por una firma México-alemana, dedicada a la explotación y exportación de café en Jicotepec de Juárez, Puebla. La producción nacional está controlada por empresas transnacionales. La dependencia tecnológica es aún mayor en la maquinaria de beneficio húmedo que utilizaba INMECAFE y que vendió al sector privado y social de la producción, así como las grandes fincas cafetaleras.

En 1989, el INEMCAFE poseía el 10% de los beneficios húmedos y el 11% de los secos existentes; 36 húmedos, 9 secos y 3 mixtos. La mitad instalados en Veracruz.

En el contexto de la reestructuración el Instituto transfirió la planta a particulares de los sectores social y privado. Las más grandes, en general fueron a parar al sector privado bajo la consideración de que los campesinos carecen de capacidad productiva y financiera para operarlos.

De acuerdo al censo cafetalero de 1992, La infraestructura agroindustrial contaba con un total de 1,962 beneficios por vía húmeda y 443 beneficios por vía seca y estaba concentrada en los estados de Veracruz, Chiapas, Oaxaca y Puebla, quienes poseían el 90.6% de beneficios húmedos y el 82.2% de la de secos. Estos beneficios son en su mayoría de gran capacidad, como los beneficios húmedos de Veracruz cuya capacidad era de 58,765 quintales por día (Cuadro 5).

Cuadro 5

México: Distribución geográfica de los beneficios

Estado	Censo Nacional de Beneficios 1986/87 y 1992/93							
	1987				1993			
	Beneficio húmeda		Beneficio seco		Beneficio húmeda		Beneficio seco	
	Capacidad instalada	Capacidad instalada	Capacidad instalada	Capacidad instalada	Capacidad instalada	Capacidad instalada	Capacidad instalada	Capacidad instalada
	Cifra (Qq/día)	Cifra (Qq/día)	Cifra (Qq/día)	Cifra (Qq/día)	Cifra (Qq/día)	Cifra (Qq/día)	Cifra (Qq/día)	Cifra (Qq/día)
Total	1983	139,833	461	162,518	1,962	132,283	443	166,270
Veracruz	766	62,940	67	33,121	733	58,765	63	29,675
Chiapas	657	38,929	174	80,600	639	28,249	174	80,600
Puebla	288	25,533	71	19,488	270	23,938	71	22,879
Oaxaca	120	4,919	55	10,480	135	5,533	56	10,670
S. L. P.	64	2,735	20	2,190	49	4,094	7	767
Guerrero	36	2,775	29	2,590	36	3,209	29	2,590
Nayarit	37	1,518	11	2,280	43	2,764	13	2,694
Colima	15	484	4	90	0	0	2	45
Otros	0	0	20	11,679	57	5,731	28	16,350

Fuente: Consejo Mexicano del Café, 1994.

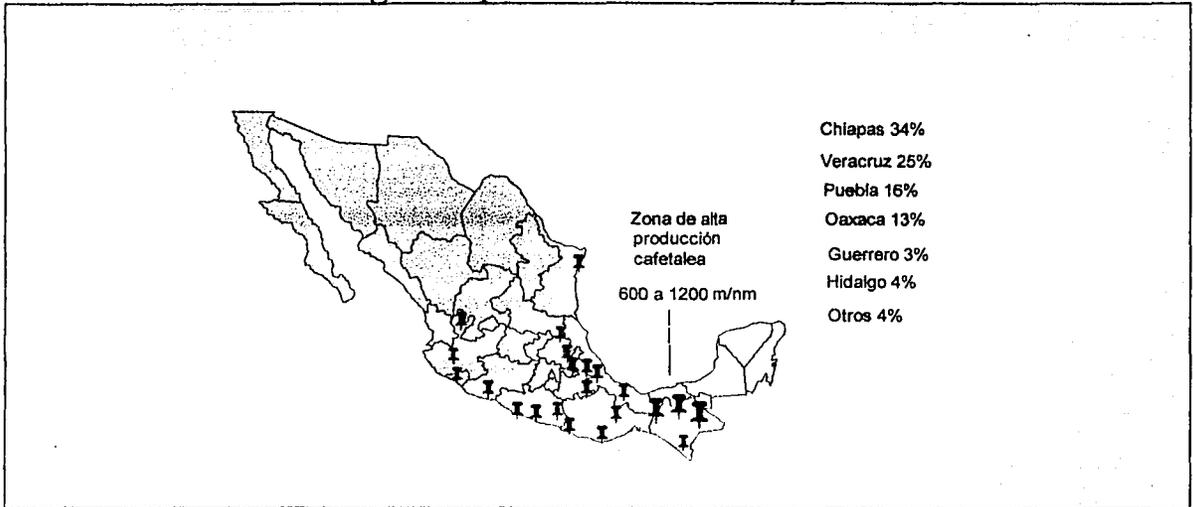
Después de la desregulación por la desaparición del INMECAFE, la planta beneficiadora fue orientada hacia las grandes plantaciones y entidades comercializadoras. Algunas cooperativas y organizaciones como la CIOAC y la CNC lograron obtener algunas beneficiadoras de gran capacidad. Sin embargo, sus volúmenes producidos no guardan proporción con el sector privado. Esto plantea la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

necesidad de una reorientación tecnológica en los sistemas de operación de la fase de beneficiado (Martínez, 1993).

Gráfica 1

México: regiones productoras de café, 1999-2000



Fuente: Consejo Mexicano del Café, 1999.

V.2.5. Los servicios sociales

Los cafeticultores del sector campesino no cuentan con seguridad social. Viven en las peores condiciones de salud, educación y vivienda. En época de cosecha es cuando pasan las mayores penurias. Durante las heladas que sufrieron las cosechas de 1988 y 1989, no tuvieron cobertura; el Estado les distribuyó dinero en subsidio por las pérdidas, que en muchos casos no llegó a los damnificados en cuestión (el ex-gobernador de Puebla, Mariano Piña Olaya, fue uno de los que no entregó tales recursos en su totalidad). Algunos productores, a través de sus organizaciones, pudieron entrar al Instituto Mexicano del Seguro social (IMSS), pero son la excepción de la regla. Esta situación empeoró con la liberalización del mercado cafetalero y, la

TEMA 10
FALLA DE ORIGEN

posibilidad de que el IMSS sea privatizado pende como la espada de Damocles para los campesinos empobrecidos. El gobierno de Salinas de Gortari tuvo que implementar el Pronasol y Procampo, e instrumentar apoyos directos a la cafecultura, hoy en crisis. Adelante se aborda este punto.

El caso de los jornaleros agrícolas es aún peor. Los grandes cafecultores no se hacen cargo de la salud y escasamente pagan el salario mínimo establecido que se encuentra muy por abajo de la canasta de bienes salario. Durante el cultivo y la cosecha, cuando se utiliza la mayor cantidad de mano de obra, es cuando sufren las pésimas condiciones de vida, ya que reciben entre 80 centavos y un peso por kilogramo de café cereza cortado.

El deterioro de las condiciones de vida y de trabajo, ahora sin la posibilidad de sobrevivir en la actividad cafetalera por la crisis, ha generado desbandada de hombres del campo a la ciudad o que emigran como espaldas mojadas a los Estados Unidos, los que pueden llegar, donde los espera la *Border Patrol* y la "187". Así las cosas para el productor campesino y el jornalero agrícola.

V.3. Producción de café: la fase agrícola

V.3.1. El cultivo

El cafeto requiere para su cultivo de innumerables atenciones y cuidados. El clima debe ser cálido, con alto nivel de humedad y el sol no debe llegar directamente a la planta, de ahí que en las plantaciones de café, se encuentren árboles de plátano, cuyas enormes hojas protegen y dan sombra al cafeto.

El ciclo estacional de crecimiento del cafeto está limitado por la disponibilidad de agua, temperatura, intensidad de luz y fotoperiodismo. Una vez que se ha dado la floración, generalmente las cerezas se desarrollan bien bajo condiciones muy

variadas de crecimiento, pero la velocidad de desarrollo parece estar íntimamente ligada a la temperatura. La cosecha requiere aún de siete o nueve meses.

Los principales factores que favorecen la producción son la precipitación pluvial no solamente suficiente, sino también oportuna y bien distribuida en todo el ciclo vegetativo del cafeto y la temperatura sin grandes variaciones entre el día y la noche, a modo de no superar 30°C. Esas variaciones deben tener límites propicios tanto para el crecimiento de la planta como para su fructificación, en su momento. Las zonas cafetaleras cuentan con una media promedio de 2,280 mm; por lo cual al hacer un balance hídrico se puede señalar que en general, la precipitación es abundante con excepción de Guerrero y Nayarit, especialmente si se considera que el requerimiento óptimo oscila entre 1,400 a 2,300 mm bien distribuidos todo el año. Sin embargo, las alteraciones en los periodos de lluvias debidas al fenómeno del *Niño* y la *Niña*, así como periodos largos de sequías en el norte del país.

Respecto a la altitud, existen zonas cafetaleras que van desde las que se ubican al nivel del mar, hasta las que se llegan a 1,500 msnm. De esta manera, las zonas productoras se dividen en tres: a) baja que llega hasta los 600 msnm; b) mediana que se ubica de los 600 a 900 msnm; y c) alta, que está por encima de los 900 msnm, de los cuales el mayor porcentaje de cafetales se encuentra en la zona media, esto permite ofrecer un café *prima lavado* de muy buena calidad.

En cuanto a la insolación efectiva, esta puede ser considerada como baja, ya que se ubica entre 4.9 horas diarias para las regiones del Soconusco, Chiapas, y de 5.2 horas diarias para la región de Coatepec, Veracruz. La baja insolación y el manejo de sombra en los cafetales son factores que favorecen el desarrollo, crecimiento y calidad del café en México (CMC, 1997:4). Otros factores importantes son los cuidados culturales: combate de malezas, regulación de sombra, poda, fertilización, y combate de plagas y enfermedades, hechos con la intensidad adecuada y con la oportunidad debida (Villaseñor, 1987:283-284).

TERMINA EN
FALLA DE ORIGEN

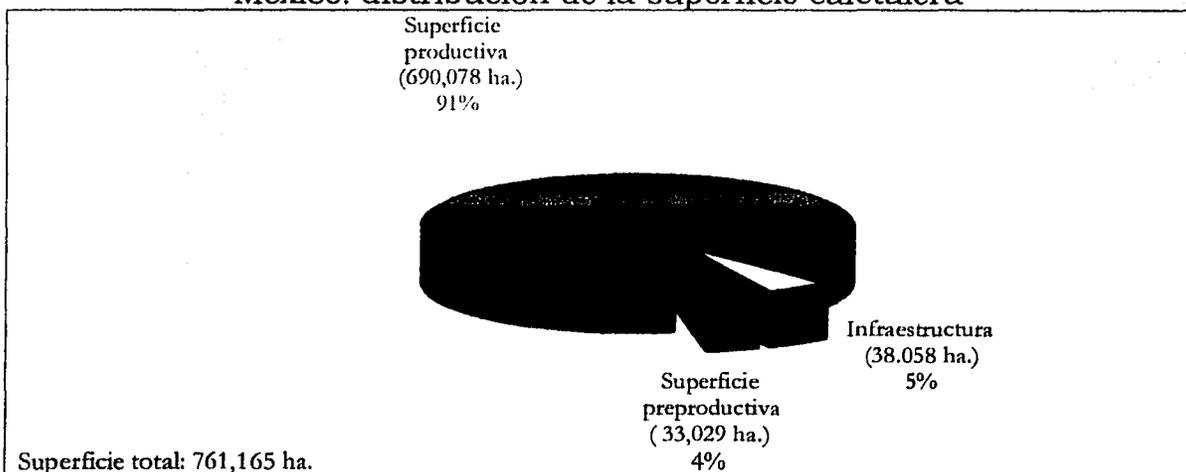
La recolección debe hacerse sin maltratar el cafeto, es decir, sin quebrar las ramas y mucho menos los tallos. Es necesario recoger todas las cerezas, sin arrancar el pedúnculo que las soporta para no afectar yemas que pueden originar brotaciones futuras (Villaseñor, ídem: 287). De acuerdo con el autor mencionado, en 1987, el 86% de los cafetales en producción se localizaban en tierras adecuadas para la producción sostenida. El restante 14% subsistía en zonas marginales, y presentaba limitaciones de temperatura, vientos, lluvias y suelos. Estos inconvenientes se acentúan a medida que los costos se elevan y los precios disminuyen.

V.3.1.1. Superficie, producción y rendimientos

A la fecha, existen doce entidades federativas productoras de café, agrupados en 66 regiones con características de clima, vegetación y comunicaciones, en una superficie de 761,165 hectáreas cultivadas de café, el 91%: 690,078 has es superficie con cafetos en producción, el 45%: 33,029 has lo ocupan cafetos que todavía no producen, en tanto que el 5% restante: 38,058 has está ocupado por infraestructura caminera y agroindustrial (véase Gráfica 2).

Gráfica 2

México: distribución de la superficie cafetalera



Fuente: Consejo Mexicano del Café. 1996.

TRIS CON
FALLA DE ORIGEN

El 97% de la superficie cafetalera está sembrada por variedades de la especie *Coffea Arábica*. Las variedades Typica, Caturra y Mundo Novo, introducidas al país en 1950, y seguidas por la variedad Garnica que es el híbrido que ha presentado mayor adaptabilidad y productividad, y que fue resultado de las investigaciones en mejoramiento genético realizado por científicos mexicanos del INMECAFE, suman el 80% de la superficie cultivada. Le siguen otras variedades de la misma especie pero de menor importancia como son: Bourbon, Catuai, Maragogype, Catimor y Pacamar que concentran el 17%. En el caso del café de la especie *Coffea Robusta*, su participación en la producción nacional es apenas significativa, ya que sólo representa el 3% del total cultivado en ciertas zonas bajas de Chiapas, Veracruz y Oaxaca, y cuya producción se utiliza principalmente para la elaboración de café soluble (véase Cuadro 6).

A pesar de algunas fluctuaciones, la producción cafetalera nacional presentó una tendencia creciente de 1970 a 1989, cuando se observó un aumento del 57.3% en la superficie cultivada y de 76.1% en la producción. Durante el periodo en el que estuvo vigente el último convenio de los países productores de la OIC (1983 a 1989), la producción se incrementó al igual que la superficie cosechada del 3.3%, y un importante aumento de los rendimientos de la tierra del orden del 25.8%. El aumento señalado se tradujo en un crecimiento anual del valor de la producción de sólo el 1% en términos reales, ya que los precios internos e internacionales del café se redujeron en 22.3% y 3.4% al año, respectivamente. Es decir, el crecimiento del volumen producido, alentado por el aumento del 6% promedio anual de las exportaciones, compensó las reducciones de los precios (INMECAFE, 1989).

Durante el periodo que va de 1989/90 a 1999/2000, la tasa de crecimiento promedio de la producción de café verde para los principales estados productores fue positiva, siendo Chiapas el estado que más creció. En el país, La tasa de crecimiento fue de 2.02% (Cuadro 7). En cuanto a los rendimientos para el periodo que va de 1989/90 a 1996/97, Puebla y Chiapas tuvieron el rendimiento promedio más alto que fue de 16.7/ha y 14.2 kg/ha respectivamente (véase Cuadro 8).

Cuadro 6

México: Presencia de variedades en las plantaciones-1997

Variedad	Superficie (ha)	Porcentaje
Total	761.165	100.0
<i>Coffea Arábica</i>	738.330	97.0
Typica	205.515	27.0
Caturra	152.233	20.0
Mundo Novo	129.398	17.0
Garnica	121.786	16.0
Catuai	53.282	7.0
Bourbon	30.445	4.0
Maragogype	22.835	3.0
Catimor	15.224	2.0
Pacamar	7,612	1.0
<i>Coffea Canephora</i> (<i>Robusta</i>)	22.385	3.0

Fuente: tomado de "Encuesta de Pronóstico de Producción, 1997/98". CMC.

Cuadro 7

México: Producción y tasas de crecimiento de café verde en los principales estados productores
(miles de sacos de 60 kilogramos)

Ciclos	Chiapas	Veracruz	Oaxaca	Puebla	Guerrero	Otros	Total
1989/1990	1,630.7	1,270.0	748.5	940.0	198.2	369.9	5,150.3
1990/1991	1,842.2	1,329.8	780.5	266.3	224.3	143.5	4,586.5
1991/1992	1,864.3	1,402.4	965.2	576.3	201.9	149.4	5,159.5
1992/1993	1,783.9	869.7	695.3	571.4	193.1	308.5	4,421.8
1993/1994	1,190.4	1,211.5	711.8	590.0	241.4	175.2	4,116.2
1994/1995	1,304.4	1,053.3	663.5	617.3	177.1	354.0	4,159.7
1995/1996	1,449.1	1,571.7	764.3	905.7	223.9	385.3	4,300.0
1996/1997	1,742.6	1,173.7	736.4	809.9	231.0	406.2	5,099.9
1997/1998	1,573.4	1,392.4	490.2	820.2	202.7	321.9	4,800.9
1998/1999	1,551.2	1,333.9	624.7	758.4	198.2	283.5	4,750.0
1999/2000	2,152.3	1,561.2	810.2	920.7	211.2	537.4	6,192.9
Tasa de Crecimiento Anual	2.55 %	1.89 %	0.72 %	- 0.18 %	0.59 %	3.45 %	1.69 %

Elaborado con base en datos del Consejo Mexicano del Café, 2001

Cuadro 8

México: Rendimiento de café verde en los principales estados productores. Años de cosecha 1989/90-1996/97

(Quintales/hectárea)

Estado	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97
Chiapas	15.3	14.7	14.9	15.1	9.8	8.8	9.9	10.9
Veracruz	20.9	17.6	19.1	8.9	10.3	10.2	15.5	11.0
Oaxaca	11.0	9.8	8.7	10.0	9.7	6.4	7.5	6.0
Puebla	24.0	6.4	10.7	16.4	14.1	17.3	25.9	18.9
Guerrero	7.2	7.1	6.4	9.3	7.0	5.2	7.1	6.4
Total	12.0	10.7	12.0	10.3	9.0	8.8	11.4	9.6

Elaborado con datos del Consejo Mexicano del Café.

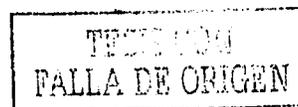
Las cifras recientes del cultivo, a partir del ciclo de la liberalización del mercado en 1989, presentan un comportamiento donde la superficie cosechada es la única que registra aumento; en cambio la producción, el volumen exportado, los rendimientos por hectárea y el valor de las exportaciones han disminuido. En síntesis, esto refleja la crisis que vive el sistema café en México (véase Cuadro 9).

Cuadro 9

Evolución reciente del café en México de 1988/89 - 2000/2001

Periodo	Superficie Cosechada (Miles de Ha.)	Volumen Producido (miles de sacos de 60 kg)	Rendimientos kg/ha	Volumen Exportado (miles de sacos de 60 kg)	Valor de las Exportaciones (miles de dólares)
1988/1989	560,343	5,440	583	3,739	530,891
1989/1990	560,217	5,150	552	4,539	422,954
1990/1991	558,415	4,586	493	3,506	384,545
1991/1992	558,500	5,159	554	3,119	266,030
1992/1993	559,891	4,421	451	3,061	271,585
1993/1994	592,565	4,116	418	3,150	437,200
1994/1995	615,516	4,159	405	3,258	678,043
1995/1996	683,166	5,300	486	4,579	663,832
1996/1997	690,087	4,950	443	4,389	858,364
1997/1998	700,087	5,010	411	3,883	770,731
1998/1999	713,095	4,750	400	4,136	550,821
1999/2000	713,095	6,193	521	5,138	668,979
2000/2001	730,000	5,300	454	3,068*	316,587

Elaborado con base en datos de Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA, diciembre 1999 y 2001.



La producción total para el ciclo 1988/89 fue de 5,440.0 mil sacos de 60 kilogramos con un rendimiento de 583 kg/ha. De 1983 a 1992, tuvo una tasa de crecimiento promedio anual de 17.67% y entre 1989 y 1992, de 3.45%. En 1995/96, ha sido el periodo, hasta los datos que se tienen, en que más creció la producción, 90 mil sacos más que en el ciclo de 1988/89. En el ciclo 1998/99, la superficie cosechada aumentó, sin embargo, la producción y el rendimiento cayeron y por consiguiente el valor de las exportaciones. Sin embargo, en el ciclo 1999/2000, con la misma superficie cosechada tanto el volumen producido y exportado así como los rendimientos se incrementaron, para caer de nuevo en el siguiente ciclo (véase Cuadro 9). Esto probablemente esté vinculado con el aumento de la productividad de las grandes fincas cafetaleras que tienen mayor capacidad de inversión productiva.

Los datos registrados a partir de 1988/89 hasta 1999/2000, sobre el volumen del café producido, aunque en dicho periodo se han tenido ciclos de decrecimiento, este como ya se vio ha tenido un crecimiento positivo. Dicho comportamiento se ha debido, en parte, a la ampliación en la superficie cafetalera y a la influencia que tuvo la introducción de variedades mejoradas y técnicas de cultivo más desarrolladas, en cuya difusión el INMECAFE jugó un papel importante. Aunado a esto se tiene la adopción de sistemas más intensivos de producción por parte de medianos y grandes productores, sobre todo en las regiones del Soconusco, Chiapas, Xicotepec de Juárez, Puebla y Córdoba, Veracruz, los cuales han aprovechado las políticas del CMC sobre el mejoramiento de cafetales.

En la mayoría de los cafeticultores minfundistas predominan las prácticas de cultivo tradicionales; poseen plantaciones de edad avanzada, con poca fertilización y sin control alguno de plagas y enfermedades. Las deficiencias tecnológicas han dado lugar a una baja productividad, aunque de 1985 a 1989 los rendimientos medios anuales mejoraron, pasándose de 10 a 14 Qq/ha.¹ (INMECAFE, 1989). Lo disperso de los predios, dificultó las acciones de asistencia técnica, capacitación y organización. El monocultivo generó dependencia difícil de superar, pues la gran mayoría de las zonas cafetaleras, por ser muy accidentadas cuentan con pocas

alternativas económicas que permitan la diversificación de su producción agrícola.

En las distintas regiones se observan marcadas diferencias, pues se han obtenido en promedio desde 6.2 quintales por hectárea (Qq/ha) en Atoyac de Alvarez , Guerrero hasta 35.4 Qq/ha en Xicotepec de Juárez, Puebla (INMECAFE, 1989). Esto refleja que si bien ha habido avances en el desarrollo tecnológico de la producción de café, éstos no se han generalizado entre los pequeños productores para los cuales sigue pendiente la generación de estrategias de desarrollo acordes con su situación económica, social y cultural. En una encuesta directa realizada en la región del Soconusco, Chiapas, con respecto a la producción y rendimientos por estrato de productores se encontró una tendencia a la baja (Villafuerte, 1993).

Villafuerte (idem) atribuye las tendencias a la baja de todos los estratos analizados a un conjunto de factores: asistencia técnica y financiamiento que afecta a los estratos de infrasubsistencia y subsistencia principalmente. Estos estratos de productores en Chiapas tienen dificultades para incorporar fertilizantes y abonos en sus plantaciones. La falta de asistencia técnica en la mayoría de los productores del sector social, con variaciones en algunos estratos (86%), desde hace más de tres años Banrural y el INMECAFE no les brinda ningún apoyo técnico; esto indica, según el autor, el estado que guardan las instituciones dedicadas a la transferencia de tecnología y al extensionismo agrícola.

Con respecto a los créditos, señala que es un problema vinculado con las políticas macro económicas neoliberales de saneamiento en las finanzas públicas y de racionalidad económica. Ello ha limitado los recursos mediante la depuración de los sujetos de crédito, quedando fuera muchos cafecultores campesinos. Esto ha llevado a que el productor dependa en mayor medida del crédito usurario que genera mayor pobreza en los estratos con menores recursos, en el ciclo 1990/91 el grupo de campesinos de infrasubsistencia no obtuvo financiamiento de ninguna parte.

V.3.1.2. Concentración de la actividad agrícola cafetalera

Tipos de tenencia de la tierra. Al cultivo del café se dedican agricultores con distintos tipos de tenencia de la tierra. En 1992, los ejidatarios ocuparon el primer lugar, al representar el 39.2% del total de cafeticultores del país, el segundo lugar lo ocuparon los pequeños propietarios con el 35.2% y a los comuneros les correspondió el último sitio con el 21.1% (INMECAFE, 1992). Hasta este año se observó que el arrendamiento de tierras para emprender este cultivo no fue significativo ya que solamente el 4.5% de los productores nacionales lo practicaron (véase Cuadro 10).

Concentración por estratos de productores. Como en otros cultivos, la caficultura mexicana registra un patrón desequilibrado de distribución de la tierra entre los productores. La magnitud de este fenómeno se expresa en los siguientes hechos: de los 282.593 productores de café del país, el 68.90% (194,706), son propietarios o poseedores de predios no mayores a las 2 hectáreas y en conjunto concentran sólo el 32.51% de la superficie total; mientras que en el otro extremo, el 0.06% de los productores, es decir, 16,956, poseen predios con extensiones superiores a las 100 hectáreas y concentran el 5.29 de la superficie bajo cultivo.

Cuadro 10

México: Tenencia de la tierra cafetalera por número de productores y superficie
(Años de 1989 y 1992)

Categoría	1989				1992			
	Productores Cifra	%	Superficie Ha.	%	Productores Cifra	%	Superficie Ha.	%
Pequeños productores	71,850	26.0	246,621	33.2	99,288	35.1	288,603	37.9
Comuneros	40,387	14.6	94,894	12.8	59,462	21.0	159,107	20.9
Ejidatarios	81,685	29.5	218,828	29.4	110,858	39.2	293,779	38.6
Otros	82,733	29.9	183,139	24.6	13,021	4.6	32,319	2.4
Total	276 655	100.0	743 482	100.0	282 629	100.0	760 786	100.0

Elaborado con base en datos de INMECAFE, 1991 y el Censo Cafetalero, 1992.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En 1978, la mayor parte de los productores (98%) tenía predios que no superaban las 20 hectáreas, y concentraban el 68.6% de la superficie. Por su parte, el 2.0% de los productores con predios arriba de 20 hectáreas hasta más de 100 hectáreas, les correspondía el 40.4% de la superficie. En 1992, el 99.6% de los productores con predios de hasta menos de 20 hectáreas poseían el 88.9% de la superficie, mientras que el 0.5% tenía el 11.1% de la superficie (Cuadro 11).

Cuadro 11

México: Distribución de la superficie por tamaño del predio

Estratos Tamaño de Predio Ha.	1989				1992			
	Superficie		Productores		Superficie		Productores	
	Cifra	%	Cifra	%	Cifra	%	Cifra	%
0,00-2,00	232,112	31.2	179,815	65.0	247,485	32.5	194,719	68.9
2,01-5,00	245,233	37.0	73,377	26.5	229,623	30.2	64,617	22.9
5,01-10,00	138,006	18.6	18,550	6.7	133 880	17.6	17,706	6.3
10,01 a más	128,131	17.2	4,913	1.8	150,178	19.7	5,551	2.0
Total	743,482	100.0	276,655	100.0	761,165	100.0	282,593	100.0

Elaborado con base en los Censos de productores, 1989 y 1992, INMECAFE.

Además de la concentración de la tierra existe otra característica regional. Según los censos cafetaleros hasta el de 1992, en cuatro estados se concentró el 80.41% de los caficultores del país: Veracruz (23.8%); Chiapas (26.09%); Oaxaca (19.6%), y Puebla (10.9%) (INMECAFE, 1992).

V.3.1.3. Empleo y salarios

El trabajo del cafeticultor y su familia se incrementó de 1970 a 1989, en 58.5%; y de 1988 a 1992, de acuerdo a los censos cafetaleros respectivos, el número de productores pasó de 193,922 a 282,593, es decir, se incrementó en 45.72%, como resultado tanto del crecimiento demográfico que estuvo acompañado de fragmentación de los ejidos y la pequeña propiedad, así como del número de propietarios por crecimiento del área cultivada.

Por su parte el trabajo asalariado creció en mayor proporción, según cifras citadas más no confirmadas, señalan que en 1984 (Nolasco, 1985:37) el café generaba empleo para más de 100 mil familias de productores, y para otros 280 mil o más trabajadores asalariados, la mayoría ubicados en zonas que carecen de otras posibilidades de ocupación fuera de las actividades primarias. De 1989 a 1990 el INMECAFE consignó una cifra de 276,655 cafecultores y, Díaz (1990), sostiene que en dicho periodo hay 350 mil jornaleros agrícolas. Para el último censo de 1992, que ha venido divulgando el CMC hasta la fecha, aparecen 282,629 productores, dato que de acuerdo al censo de 1990 decreció en -5,974 productores debido probablemente al abandono de los cafetales del sector social ante la caída en los precios y a los procesos de concentración por parte del sector privado. Considerando las cifras de la producción, el número de caficultores, el abandono de cafetales, la sustitución de mano asalariada por familiar, la escasez de financiamiento y la caída de los precios, sin dejar de considerar las tasas a las que creció esta fuerza de trabajo, se podría estimar un volumen en cerca de los 400 mil trabajadores asalariados. Como se sabe este trabajo es temporal y abundante en los periodos de cosecha y en menor medida durante el cultivo y beneficiado.

Al total de productores: 282,629 del último censo cafetalero de 1992, se agrega la cifra estimada de de 400,000 jornaleros que participan en las labores agrícolas, cerca de 18,000 obreros que laboran en los procesos de industrialización tales como beneficio, molienda, torrefacción y solubilización del café (datos de INEGI para 1994), y unos dos mil empleados en actividades de apoyo y comercialización, lo que implica que alrededor de 100,000 personas (trabajadores y sus familias) viven de la industria del café. En relación con todas estas consideraciones se podría inferir que del sistema agroindustrial café dependen más de 3.5 millones de personas entre productores, jornaleros agrícolas y trabajadores en todas las demás fases del sistema. Esto revela la importancia de la cafecultura en la generación de empleo y la repercusión social y cultural que tiene para los involucrados en esta actividad.

Es importante mencionar que el crecimiento en el número de productores se ha venido dando desde los años setenta, en mayor medida en el pequeño grupo de los cafecultores del sector privado que ha generado ciertas polaridades y contrastes en el tamaño de los predios cafetaleros que se mantiene e incluso se acentúa progresivamente. Así, de acuerdo al censo cafetalero de 1992, el 68.9% de los productores tienen cafetales de 2 hectáreas o menos, y poseen el 32.5% de la superficie cultivada, obteniendo los rendimientos más bajos. Este grupo aporta únicamente del 25 al 30 por ciento del volumen de producción nacional.

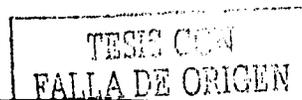
En la investigación de Villafuerte, arriba señalada, se encontró que en una finca privada del Soconusco, el uso de mano de obra generó los siguientes datos: en la cosecha, actividad que ocupa la mayor cantidad de mano de obra, de 1990, la finca contrató 16,500 jornales/hombre y para 1991 creció a 33,000 jornales/hombre.

En general, por ser el café un cultivo de plantación se invierte poco en agroquímicos y mecanización, especialmente cuando existe una tendencia a la baja de los precios nacionales e internacionales del grano. Para las labores agrícolas y la cosecha, donde más mano de obra se emplea, los cafetaleros de Chiapas utilizan cerca del 86 por ciento del total empleado en la actividad cafetícola (Villafuerte, 1993. Op. cit.).

Con relación a los ingresos de los jornaleros agrícolas, a falta de mayores estudios de campo, el trabajo de Villafuerte para Chiapas es ilustrativo al respecto. El investigador encontró que el salario real promedio, pagado por una finca cafetalera en la cosecha de 1991 fue de \$ 10 pesos. Para dicha finca, el pago de salarios durante la cosecha correspondió al 70% de sus costos de producción. Este bajo nivel de ingresos habla de las difíciles condiciones en que vive el campesino chiapaneco.

V.3.1.4. Costos de producción e ingresos por hectárea

Análisis los costos de producción y determinar los ingresos generados en la producción de café cereza en las regiones productoras del país es un tanto costosa y



se requiere un equipo de investigadores debido a los distintos niveles de tecnificación, de suelos y tamaño de las parcelas y fincas cafetaleras y la variación en las condiciones climatológicas que hay en el país. Margarita Nolasco (1985:384) contribuyó al cálculo de los costos de producción a través de la relación insumo-producto considerando los factores: trabajo, capital y tecnología, a pesos de 1980. "Así, para un caficultor tradicional, con mano de obra familiar, el producir de 6 a 15 quintales por hectárea y puesto el producto en los centros de compra, le sale de 14,000 a 26,000 pesos(viejos)/ha. Podrá obtener de 18 a 45,000 por venta de 6 a 15 quintales, a razón de 3,000 pesos el quintal". Más tarde Andrés Villaseñor (1987:408) determinó la estructura de los costos del café y con base en una encuesta realizada en 1982 en el municipio de Atzalán encontró que en el costo total por hectárea, los costos fijos representaron el 25% y los costos variables el 75%. "Los principales componentes del costo fijo fueron la administración (46%) y el arrendamiento (35%). En los costos variables los más significativos fueron la cosecha (47%), el comabate de malezas (24%) y la fertilización (13%)". Otro estudio realizado en la zona cafetalera del estado de Chiapas por Daniel Villafuerte (1993) sobre la estructura de los costos, el autor observa que la mano de obra es el rubro de mayor ponderación. En la finca Sofía, esta correspondió al 70% de los costos, el 30% restante en insumos, fertilizantes y otros. En el rubro de comercio e ingresos se da mayor información.

Con respecto al costo de establecimiento y su inversión inicial, según el CMC (1999:14-16), se estimó que el costo de establecimiento de una hectárea con 2,500 cafetos fue de 1,425 dólares en 1998, considerado la utilización de tecnología intensiva con aplicación de fertilizantes y productos químicos durante la fase de establecimiento. Si supone que el cafetal tendrá una duración de 20 años hasta que sea necesario sustituirlo, el valor amortizado el costo de establecimiento, a una tasa de interés del 10%, se cifraría en 167 dólares cada año. Con una producción promedio de 1,200 kilos, el costo unitario sería cerca de 14 centavos dólar por kilo, ó 6.3 centavos de dólar por libra.

En un estudio del CMC, aparece la evolución del precio indicador que obtuvieron los productores cada año, de 1973 a 1996. En la mayor parte de ese periodo, el productor recibió más de 60 centavos de dólar/libra y, en algunas ocasiones más de un dólar/libra (CMC, ídem). En la Cuadro 12 aparecen los costos de producción para dos tipos de productores y sus niveles de utilidad para el ciclo 1999/2000, utilidad que es proporcional al nivel de la inversión.

Cuadro 12

México: costos de producción, ciclo 1999/2000

Tipo de productor	Costos de producción (dólares)	Producción promedio (Qq/ha)	Valor de la producción (dólares)		Utilidad (dólares)
			Dls/Qq	Total	
a)	246.67	6 Qq/ha	116	696	449
b)	770.86	12 Qq/ha	116	1,392	691

Fuente: Consejo Mexicano del Café, A..C. Productor a). Menos de 10 hectáreas y manejo de tecnología baja (rústico). Productor b). Más de 10 hectáreas y manejo de tecnología media. Utilidad bruta: sin contemplar los gastos de operación por concepto de acopio, industrialización y comercialización.

V.4. El cultivo de café: la fase agroindustrial

La fase primaria del proceso industrial del café es muy amplia dentro de la cadena productiva. La primera etapa de la fase agroindustrial se refiere al beneficiado del fruto maduro o sea, *café cereza*, hasta obtener el grano verde seco, *café verde* o *café oro*, listo para ser comercializado y/o entrar a la fase de industrialización.

La agroindustrialización o beneficiado del café, es un proceso delicado ya que de él depende conservar las cualidades que las condiciones físicas de la tierra y la altitud del terreno le han dado. Del funcionamiento adecuado y celeridad en la operación de las instalaciones del beneficiado húmedo depende la calidad del café oro.

V.4.1. Agroindustrialización del café

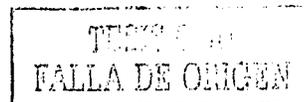
La diversidad de condiciones geográficas y climáticas bajo las cuales se cultiva el cafeto, aunada a las diversas variedades y técnicas de producción y beneficiado empleadas, hacen que el grano mantenga sus atributos de calidad intrínsecos de acidez, cuerpo, aroma y sabor que distinguen al café de cada región y país, así como su determinación en el grado de comercialización.

El grano que entregan los cultivadores a las grandes beneficiadoras, cuando no se hace en el beneficio familiar, debe llevarse a cabo en forma inmediata, pues de lo contrario pierde sus propiedades, del funcionamiento adecuado y de la celeridad en la operación depende la calidad del café oro o verde que se obtenga.

El café, desde el punto de vista del consumo, se clasifica en café lavado, también llamado suave o fino, y café corriente, conocido también como fuerte o tipo brasileño. La técnica para la preparación de cada uno de estos cafés es diferente si se toman en cuenta los medios que para el efecto pueden usarse. La vía húmeda conduce a la obtención de cafés lavados, y la vía seca da origen a cafés corrientes. Más del 90% de la producción se beneficia por la vía húmeda, el resto únicamente por secado al sol.

V.4.1.1. Beneficiado húmedo y seco

La importancia del beneficio radica en su influencia en la calidad del café y como elemento de integración de los productores a la transformación y comercio del grano. La capacidad de beneficio o transformación primaria del café, presenta incrementos aún mayores que la producción. De modo que de 1970 a 1987 se registró un crecimiento del 275% en la capacidad de beneficio húmedo y 237% en la de beneficio seco (INMECAFE, 1989). Aunque estos datos sólo dan una idea parcial de la realidad, pues no incluyen la mayoría de instalaciones de tipo familiar, son un indicador de la consolidación y predominio de la vía húmeda como método de beneficio para la

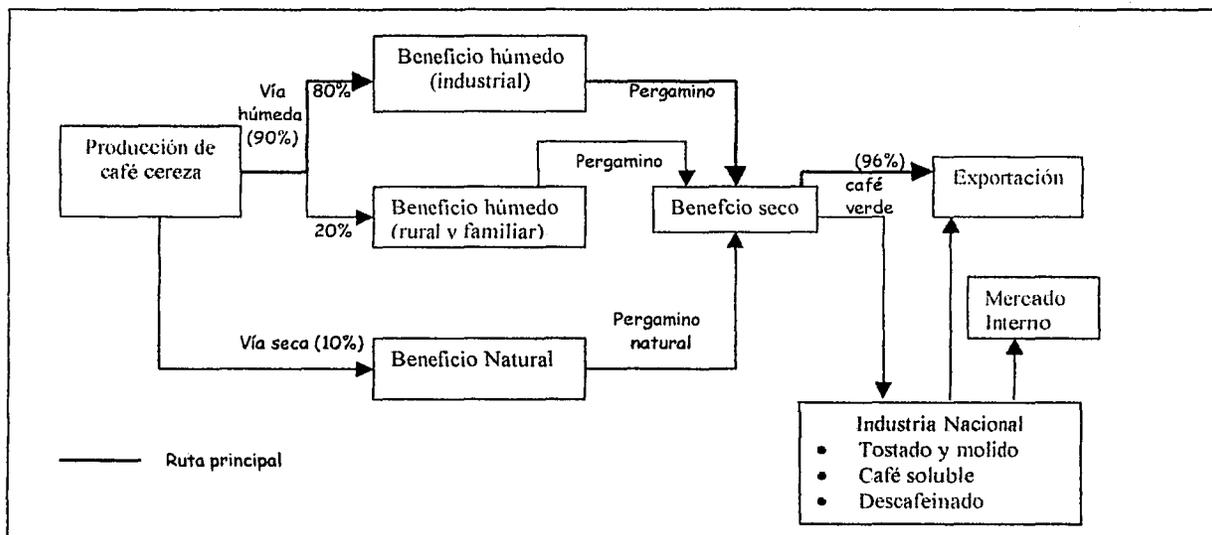


obtención de cafés lavados (85 a 95% de la producción nacional) sobre la vía seca. Los cafés naturales que se obtienen mediante el beneficio seco, representan del 10% al 15% de la producción total (Díaz, et al. 1990).

De acuerdo al censo cafetalero de 1992, la mayoría de las plantas se concentraba en beneficios industriales, cuya capacidad instalada en manos de los empresarios privados, estaba constituida por el 64%; mientras que las instalaciones del sector social lo conformaban el 19.7%; el 13.8% correspondía a beneficios medianos o semindustriales, y el resto: 2.5% a beneficios familiares (CMC, 1999:24). En la Figura 1 se observa la estructuración del proceso de agroindustrialización del café.

Figura 1

Beneficio e industrialización del café en México



Fuente: Consejo Mexicano del Café. 1999.

V.4.2. El mercado nacional, comercialización e ingresos

V.4.2.1. Estructura del mercado nacional

Entre el productor directo y el consumidor final, existen varios agentes que participan como eslabones en la cadena comercial del café.

De este modo, los pequeños productores que no cuentan con recursos propios entregan su producción vendiéndola por adelantado a precios inferiores desde su predio, o como garantía del préstamo concedido por los comerciantes y/o acopiadores. Cuando entregan su café a las organizaciones campesinas a las que pertenecen, éstas se encargan de beneficiarlo para su posterior venta a empresas exportadoras de café verde u oro o a industriales de la torrefacción.

La agroindustria encargada del tostado, molido y solubilización, tanto a nivel de pequeños tostadores y molinos de café, así como de medianas y grandes empresas, tienen una participación activa en la comercialización. Estas empresas torrefactoras y comercializadoras concentran las operaciones de compra y venta del grano y de las actividades financieras, vinculados a los centros financieros internacionales.

Las fuentes de los créditos obtenidos por los pequeños y medianos productores descapitalizados, determinan los canales de comercialización, pues los muy pobres sólo tienen acceso a préstamos usureros del comerciante y acaparador regional, y el grano entregado, en buena proporción es tipo capulín (secado al sol) o pergamino despulpado en morteros de madera. El agricultor mediano con algún capital o que puede disponer de crédito bancario tiene margen de negociación para entregar el grano a empresas beneficiadoras-comercializadoras en mejores condiciones. En cambio, las unidades empresariales tienen acceso a una infraestructura de comercialización adecuada (almacenes, transporte, envasado, etc.), lo cual les permite operar con las empresas nacionales de comercialización. Por su parte, las

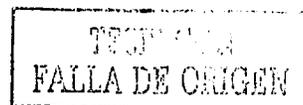
unidades agroindustriales integradas influyen en los centros nacionales de comercialización realizando su propia producción y mediante la compra y venta de café procedente de otras unidades, disponiendo de sus propios canales hasta el punto final de la cadena de comercialización nacional (Martínez, 1996:31).

V.4.2.2. El consumo interno y sus características

La cafeticultura mexicana, que actualmente ocupa el quinto lugar en las exportaciones mundiales, enfrenta un mercado insuficiente debido al bajo consumo *per cápita* y a la escasa cultura cafetícola de sus habitantes. Al mexicano, en su mayoría, le da lo mismo consumir un café de cierta calidad vendido en los nuevos establecimientos de cafés tostados y servidos a la vista del consumidor que un sucedáneo como es el café Legal de gran consumo popular, como se verá adelante.

De 1994 a 1998, el promedio de la demanda nacional de café verde para industrialización ha sido alrededor de 1 millón 172 mil sacos de 60 kilogramos al año. Actualmente, México consume alrededor del 20% de la producción nacional de café verde, cerca del 75% de ese consumo se destina a la industria solubilizadora para obtener café instantáneo o soluble. El resto se utiliza para la producción del café común (CMC,1999). En 1997, las empresas nacionales e internacionales de la torrefacción y solubilización importaron café verde en una cifra récord, hasta entonces, de 106,451 sacos de 60 kg. En el año de cosecha 1998/99 EU le vendió a México 18,818 sacos de 60 kilogramos de café verde, 45.5% más que en el ciclo anterior. La compañía Nestlé es la que efectúa la mayor demanda de café para su transformación final.

Desde el punto de vista nutricional, el café no es un producto de consumo necesario, pero la estructura de la alimentación del mexicano lo incluye. Hasta antes de 1980 el consumo *per cápita* era de alrededor de 4 kilogramos al año; pero a partir de ese mismo año ha habido cambios en el consumo de esta bebida, el refresco



gaseoso y carbonatado registró aumentos de consideración fuera y dentro del hogar. Sin embargo, la bebida del café en los hogares se mantuvo sin cambio alguno.

Durante el periodo de 1994 a 1998, se calculó que el consumo *per cápita* anual fue de 0.770 kilogramos. De 1995/96 a 1999/2000, el consumo por persona al año fue de 0.596 gramos, una cantidad sensiblemente menor al de Brasil y Costa Rica cuyo consumo *per cápita* fue de 3.99 kilogramos para ambos países, y muy abajo a la de los países nórdicos que muestran consumos superiores a los 10 kilogramos *per cápita* al año (véase cuadros 7 y 8 del capítulo IV).

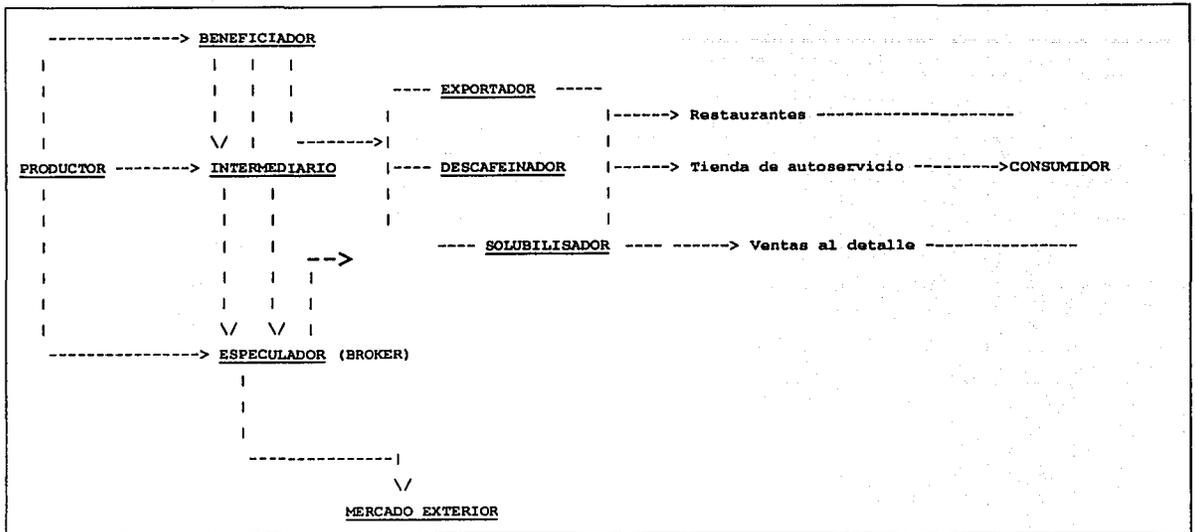
La ingesta de café obedece a distintas necesidades según el estrato social. En los de bajos ingresos es una alternativa para disponer de bebida estimulante que acompañe a los alimentos; en los estratos medios es una bebida social y de descanso dentro de su horario de trabajo; y para los estratos de ingresos altos tiene un significado importante en los negocios y las relaciones sociales.

De acuerdo a la encuesta realizada por el INEGI sobre el ingreso-gasto de 1994, y de las estimaciones del CMC para 1995, se pueden derivar algunas características del mercado nacional, a saber: el gasto anual de café tostado y molido del total de hogares se ha incrementado de \$10,900,000 que se estimó en 1984 a \$603,086,275; para 1995, como resultado del incremento de la población y de los precios de café tostado y soluble. En 1995, se estimó que el precio de café tostado era de \$37,527/kg., mientras que el soluble fue de \$102.30/kg. El consumo de café tostado y molido ha mostrado un proceso de decremento de cerca del 14%, al pasar de 18,809,642 kilogramos estimados para 1984 a 16,073 kilogramos para 1995. Por su parte el consumo de café soluble se ha incrementado en cerca de 22% al pasar de un consumo de 9,424,718 kg, para 1984 a 11,565,286 kilogramos para 1995.

En el estudio realizado por Instituto Nacional de la Nutrición, el 40.1% del total de las marcas compradas por las familias fue de café Legal en grano y con azúcar; y el consumo, tanto de soluble como en grano, pasó de 22 gramos diarios por familia en

1987 a 25 gramos en 1989, lo cual significó, en ambos casos, el 2% de los gastos en alimentos, citado por Martínez (Ibidem).

Figura 2
Consumo final



Fuente: Martínez, A. 1993: 376

Después del gran consumo de café **Legal** por la mayoría de las familias más pobres, le sigue en importancia el café soluble **Nescafé** de la compañía Nestlé. Este producto es consumido, en 1987 por el 17% de las familias, y en 1989 por el 26%; en tercer lugar, el café en grano sin marca comprado en expendios torrefactores, pues en 1987 el 9% de las familias consumió este tipo de café y para 1989 sólo el 4%. Su consumo es prácticamente urbano, no así el **Legal** y **Nescafé** que se expende en todo el país.

V.4.2.3. Comercialización

La comercialización en México, que mantiene diferencias tanto regionales como estructurales, depende de diversos factores como es el grado de organización de los productores, el tamaño de sus predios, así como la distancia de las zonas

productoras y su posibilidad de contar con vías de comunicación. Los productores cerceros son los que precisan de mejores vías para comercializar su café en forma expedita, ya que el café cereza no puede ser almacenado debido a que su proceso de fermentación es de inmediato. Esta situación origina el intermediarismo como su principal canal de comercialización.

Históricamente, la comercialización ha traído consigo un problema en el abasto del grano que es la intermediación. Hoy en día, es uno de los más graves. En efecto, con la salida del INMECAFE de las actividades de acopio, la intermediación ha crecido y a los productores con menores recursos no les ha quedado otra alternativa que vender su producto al precio que fijan los intermediarios.

De hecho, la intermediación que, con la presencia del INMECAFE, había disminuido considerablemente, con la desaparición de éste, de la esfera de acopio y comercialización se incrementó de nuevo en detrimento de los pequeños y medianos productores. La intermediación (*coyotaje*) a diversos niveles, constituye un problema para el cafecultor que no cuenta con medios de transporte, ni con organizaciones suficientes para comercializar su grano de manera más favorable. Frente a esta situación los productores han tratado de resolverlo por dos vías: la individual, mediante la creación de beneficios familiares para comercializar un producto menos perecedero como es el café pergamino, y la solución colectiva mediante el establecimiento de beneficios húmedos por parte de organizaciones de cafecultores. Estas soluciones encaran a su vez dos problemas. En el primer caso el café pergamino también es motivo de intermediación y en el segundo, existe falta de compromiso y capacitación de los productores socios para atajar los posibles casos de corrupción de sus líderes y/o administradores (Díaz, 1990).

Después de la desregulación del sistema de cuotas asignadas por la OIC, en 1989, la actividad cafetalera se inscribió en el libre mercado. México, a través de la creación de CMC en 1993, absorbió en parte algunas funciones que el INMECAFE realizaba, pero dejó libre, entre otras, la actividad comercial. A partir de entonces, cualquier

TEJES CON
FALLA DE ORIGEN

persona física o moral puede recurrir al mercado externo, sin más limitación que la presentación de un certificado expedido por el CMC y los Consejos Estatales, previo registro de exportadores en los mismos. De tal manera que el consumo interno proviene en buena medida de café importado (véase Cuadro 13).

Esto ha suscitado dos graves problemas en la comercialización e industrialización del aromático. Uno es el desplazamiento de los antiguos coyotes que habían resurgido al desaparecer INMECAFE por las filiales de ocho ET que actualmente controlan la comercialización del café como son: Nestlé, Becafisa, VolKaffe, AMSA, Grupo Esteve, California, Neuman y Expogranos. Y el otro, es el manejo de la demanda e importación del grano. Fernando Celis viejo asesor de la CNOC (2002), las acusa de pagar a los caficultores de acuerdo con la calidad del grano, de frenar la destrucción de cinco por ciento del grano de mala calidad mexicano y otras estrategias acordadas por todos los caficultores del mundo para lograr que repunte el precio internacional.

Esta situación ha generado un proceso en el que los exportadores nacionales han visto reducida su participación, debido a la escasa ganancia que representa la exportación frente a los costos del transporte, los riesgos ante la inseguridad en las carreteras para trasladar el producto. Paralelamente, se da un proceso de concentración de la actividad comercial en manos de consorcios extranjeros, favorecida por los cambios constitucionales al artículo 27, que en 1992 liberaron la propiedad ejidal del suelo, así como la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio en 1994 que modificó *de facto* la ley de inversiones extranjeras. De esta forma, la empresa Volcafé, Ltd filial de la ET suiza Unifina Holding, Ltd se asoció con Becafisa S.A. de Oaxaca que comercializa café de Pluma Hidalgo Oaxaca desde hace más de 50 años. La proporción de capital de Volcafé es de 75% (Martínez, 1996:23).

Por el otro, la liberación, no sólo de las importaciones de café verde por parte de las ET y las grandes torrefactoras nacionales (Cafés de Veracruz, Cafés Tulipán, Café El Marino y Nestlé), quienes han promovido la compra de cafés baratos brasileños,

africanos y asiáticos.⁴³ En 1993 el CMC detectó la importación de café equivalente a 12,116 sacos de 60 kilogramos. Esto más la entrada de café verde, tostado, molido, soluble y sucedáneos de café de EU principalmente, libres de aranceles desde el 1º de enero de 1994, en el marco de las negociaciones del TLCAN (véase Cuadro 14).

En el marco de la apertura comercial y la firma del TLCAN, el gobierno autorizó la importación del grano y permitió que algunas de las empresas industrializadoras de café establecieran alianzas estratégicas con empresas ubicadas en el extranjero, las cuales contratan la maquila de café verde para producir café industrializado que se destina exclusivamente al mercado de exportación tanto a EU como Canadá, a través de los Programas de Importación Temporal para producir Artículos de Exportación (PITEX) y de los recientemente creados con el gobierno foxista: Programas de Promoción Sectorial. Estos programas han operado en forma regular, permitiendo a las empresas maquiladoras de café industrializado el cumplimiento de sus acuerdos, importando temporalmente café verde que es adicionado con ciertos volúmenes de café verde mexicano.

Nestlé es una de las principales ET fabricantes de café soluble que mantiene la política de importar café Robusta de países asiáticos y mezclarlo para el consumo nacional. En 2001, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial autorizó a los empresarios la importación de 150 mil sacos de 60 kilos de café Robusta, de los cuales 119 mil fueron para Nestlé. Vietnam es ahora el mayor productor de Robusta de menor calidad en el mundo, cuyo costo de producción de 100 libras es menor a los 20 dólares. México no puede competir ya que tal volumen de café Arábica *Otros Suaves* tiene un costo de 100 dólares.

⁴³ En septiembre de 1999, los representantes de la Confederación Mexicana de Productores de Café y la Coordinadora Nacional de las Organizaciones Cafetaleras advirtieron sobre la difícil situación que viven los cafetaleros por los bajos precios del grano, y se quejaron por las altas importaciones que realiza la industria nacional, mismas que han desplazado en este año 45 mil sacos de 60 kg. Del aromático (La Jornada, jueves 2 de septiembre de 1999). A su vez, la central Independiente de Obreros Agrícolas y campesinos (CIOAC) denunció que con la autorización del gobierno federal se habían importado en 1988, 300 mil sacos y, en 1999, 4,800 toneladas, de ellas 469, de dudosa calidad y libres de impuestos, provenían de Indonesia a industrias alimentarias de México, representando un duro golpe para miles de productores del grano (La Jornada, 6 de septiembre, 1999).

Cuadro 13

México: consumo interno de café nacional e importado

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998
Total de café verde utilizado por la industria nacional (sacos de 60 kg)	1,348,437	904,343	1,248,589	1,193,518	1,162,466
Elaboración de tostado y molido	367,183	255,133	334,150	296,017	313,121
Elaboración de soluble	971,900	646,350	912,983	791,050	830,571
Subtotal	1,339,083	901,483	1,247,133	1,087,067	1,143,692
Café verde importado	9,354	2,860	1,456	106,451	18,774
Café industrializado de importación	12,125	2,672	22,610	29,184	28,522
Tostado y molido	12,125	2,672	4,143	4,975	7,072
Soluble	na	na	18,467	24,209	21,450
Consumo interno total (sacos de 60 kg)	1,360,562	907,015	1,271,199	1,222,702	1,190,988
Población mexicana (habitantes)	89,515,012	91,120,433	92,760,601	94,430,292	96,130,037
Consumo <i>per cápita</i> anual (kg/habitante)	0.9120	0.5972	0.8222	0.7769	0.7434

Elaborado con base en datos de OIC y del Consejo Mexicano del Café

Cuadro 14

México: importación de café proveniente de E.U
Octubre- Septiembre (Sacos de 60 kgs)

Tipos de café	1993/94	1997/98	1998/99	1999/2000	2000/2001
Verde	3,162	12,935	18,818	194	2,234
Tostado	8,954*	2,295	4,008	4,576	5,441
Soluble/extracto	NA	32,094	24,582	213,948	63,685
Total	12,116	47,320	47,408	218,718	71,360

Elaborado con datos de Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA Diciembre de 1999 y 2000. 1, datos del CMC, 1994.* tostado, molido y sucedáneos

Es claro que a partir de la desaparición del INMECAFE aunada a la caída de los precios internacionales del bien, la cafeticultura se ha descapitalizado, especialmente el sector social. Este ha sufrido la crisis cafetalera teniendo que abandonar las prácticas culturales y originando decrementos en la productividad del cultivo, lo cual se ha reflejando en los bajos rendimientos obtenidos (ver Cuadro 9). Debido a que los impactos positivos del comportamiento de las exportaciones durante ciertos años

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(1994-95, principalmente), no llegaron a los productores más pobres, en virtud de los esquemas de comercialización implantados desde que el INMECAFÉ se retiró de la actividad, se ha privilegiado la operación de un reducido grupo de exportadores.

Cabe mencionar que para 1994, el 73% de tales exportaciones eran realizadas por tan sólo 28 empresas, de las cuales 25 tenían como actividad principal el acopio y comercialización y únicamente 3 eran sociedades de productores que exportaban directamente. Aún más las operaciones de exportación son registradas en el Distrito Federal, lo cual da pautas sobre la ubicación de los grandes exportadores y el mínimo impacto real que esto significa para las zonas cafetaleras del país.

Durante el ciclo 1996/97, la comercialización se ha intensificado, pues la participación del sector privado en la exportación de café fue de 230 empresas, de las cuales 10 de ellas exportaron el 56.4% (2,47 millones de sacos de 60 kilos), del total del volumen comercializado y obtuvieron ingresos por \$491.3 millones de dólares (CMC,1999:27). Este dato no especifica el origen de dichas empresas privadas.

Estos fenómenos comerciales hablan de los intereses diferenciados entre ET y empresas nacionales, entre productores directos, intermediarios e industriales del aromático que no escatiman acciones para reducir sus costos variables en detrimento de la economía del cultivador, incrementando tales importaciones.

En otras palabras, la oferta cafetalera interna ha entrado en un proceso de concentración al igual que la demanda. Esta última se ha concentrado en unas cuantas empresas comercializadoras e industrializadoras.⁴⁴ Este fenómeno de la demanda, es semejante al que se da en el plano internacional, donde no más de cinco países y las ET que allí funcionan realizan la importación del grano, controlando el mercado internacional y generando inestabilidad comercial y por lo tanto un comercio internacional donde las ventajas comparativas se desvanecen en detrimento de los países productores y exportadores.

V.4.2.4 Precios e ingresos

Respecto a los precios del café, regidos tanto por las cotizaciones de la Bolsa de Nueva York, así como por los vaivenes de la oferta y la demanda, ocasiona que el precio del café en México, se modifique día con día. Otro aspecto que también influye son las diferencias que existen en las diversas zonas productoras al momento de la comercialización, ya que se considera que el 48% del total de los productores se desenvuelven como cerceros, mientras que el 52% venden café pergamino, es decir le dan valor agregado a su producto.

El cafeticultor ya de por sí descapitalizado al no poder vender toda su producción, es esquilado por la diferencia entre el valor unitario de las exportaciones y el precio recibido por el *coyote* o el beneficiador, cuando no cuenta con beneficio propio. A mayor pobreza los productores tienen mayor relación con los intermediarios. Este hecho que parece obvio, adquiere dimensión real con los datos que presenta Villafuerte (1993), a saber: en el ciclo 1990/91 el 84.6% de los productores de infrasubsistencia vendieron su café cereza y pergamino a intermediarios, en el estrato de subsistencia fue de 80.7% y en el caso de los campesinos excedentarios 74.4%. En el mismo período, el 40% del sector de pequeños productores evitó la intermediación, sin embargo, en el ciclo sólo un 30% vendió directamente.

En el ciclo 1994/95 el comprador pagaba \$5.00 pesos por kilogramo de café cereza, cuando el precio promedio mensual en el mercado internacional (de café oro) era de 73.3 dólares/Qq, entre enero y junio de 1994 llegó hasta 215.58 dólares/Qq. En 1999, el precio que recibieron los caficultores por kilogramo de café cereza fue de \$2.00 pesos, un precio que sólo les permite pagar \$1.00 por cada kilogramo cortado durante la cosecha, quedándoles un peso para los gastos de fertilización, desmonte, etc. "¿Y la ganancia... pos dónde seño? Sólo le seguimos por el amor al cafetal, pero no hallamos la puerta con estos precios..." diría un caficultor de Jicotepec de Juárez.

⁴⁴ Sobre el proceso cafetalero mexicano y la concentración de su agroindustria, véase a Martínez, A. (1993) y 1996:

Otro elemento importante, que confirma la desventajosa situación que enfrenta la mayoría de los más de 282 mil productores lo constituye la diferencia que ha existido entre los precios f.o.b. de exportación y los precios pagados al productor directo. En 1989 y 1992 el diferencial de precios representó el 59 y 54 por ciento a favor evidentemente del exportador (Mertínez, Op. Cit. 1996).

Por ejemplo, el 2 de octubre del periodo 1995/96, los precios indicativos para la región alta de Córdoba, Veracruz, con intermediación fue de \$3.71/kg de café cereza puesto en beneficio, mientras que el precio sin traslado directamente fue de \$3.49/kg. Para la misma fecha, el precio del café pergamino seco con los intermediarios puesto en beneficio seco y/o almacén fue de \$16.02/kg. Respecto al comportamiento de los precios pagados a los productores de café pergamino durante el ciclo 1996/97, el precio máximo pagado fue en Veracruz, con \$1,230/quintal, mientras que el mínimo fue en Chiapas con \$658/quintal. El café oro de exportación puesto en frontera sin intermediación para el 2 de octubre de 1997, se contabilizaba en \$23.07/kg. Este toma como base el precio de apertura de bolsa, así como la utilidad del *broker*, el diferencial de frontera y el costo de traslado. El costo para el mismo tipo de café, pero con intermediación fue de \$24.27/kg (CMC, 1999:18)

Las compañías transnacionales como Nestlé, Decaf, Oro y Café Marino fabrican las marcas más populares de café soluble, cuyos precios son alrededor de 50 pesos el kilogramo, casi la sexta parte del salario mínimo mensual. El café Legal fabricado por Cafés de Veracruz cuesta cerca de \$10 pesos casi un día de salario mínimo (Martínez, Ibidem.1996).

En cuanto a los ingresos, en 1990, el INMECAFE realizó un análisis para determinar el ingreso por estrato de productores y nivel de procesamiento del café en la comercialización. Así, correlacionó la estructura de la producción con la forma en que se insertan los diversos tipos de productores al proceso de beneficiado. Se observó que el 10.5% de los productores primarios regularmente procesan y comercializan directamente su café. En tanto que los productores medianos, ya sea

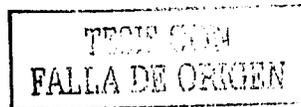
agrupados o en sociedades con los exportadores, también tenían establecidos sus canales de comercialización: El café de los pequeños productores, el 43.7% del total de la producción, es el que tradicionalmente se disputan los intermediarios y los beneficiadores y exportadores en los mercados regionales.

De tal forma, un productor primario que posee una finca cafetalera menor a cinco hectáreas con rendimientos promedio de 8.5 Qq/ha, que regularmente vende su producción como café cereza, obtiene un ingreso bruto por hectárea, a precios de 1990, de \$1,063.00 pesos.⁴⁵ Pero, si este mismo productor se vincula mediante sociedad en participación a un beneficio húmedo o seco, que a su vez comercializa café oro, su ingreso bruto por hectárea, restándole los costos de maquila y comercialización, sería de \$ 1,530.00 pesos, lo que significa un incremento por hectárea del 44 por ciento. En cambio, un mediano productor que posee un predio en explotación de 5 a 20 hectáreas con rendimientos promedios de 16.1 Qq/ha, obtendría un ingreso bruto por hectárea si comercializa su producción como café oro, de \$ 2,898.00 pesos. Mientras que un productor con un predio mayor a las 20 hectáreas y que normalmente registra rendimientos de 30 Qq/ha y comercializa su producción primaria como café oro, su ingreso bruto por hectárea sería de \$5,400.00 pesos, (véase el Cuadro 11 del Anexo).

En el ciclo 1988/89, el ingreso de alrededor de 170 mil productores que cultivan hasta dos hectáreas dependió de la venta de sólo 13 quintales. Vendidos, en el mejor de los casos, como café pergamino, cuyo ingreso sería de \$2,271.00 pesos por productor, de los cuales, en teoría, debió dedicar una parte a pago de créditos y compra de insumos para preparar la siguiente cosecha (Martínez, ídem.).

Aunque los precios del café presentaron un leve repunte en los ciclos 1989/90 y 1990/91, la caída en la producción no permitió un mejoramiento sustancial en el nivel de ingreso de los pequeños productores, debido a las heladas de 1988, que

⁴⁵ Se considera un peso en café cereza por quintal de 250 kilos y un precio medio rural de 0.50 centavos por kilogramo.



afectaron la producción en los estados de Chiapas, Veracruz y Oaxaca. En cambio en el Soconusco, los niveles de ingresos en los ciclos 19989/90 y 1990/91 tuvieron un incremento del 15% para los productores de infrasubsistencia, los pequeños empresarios obtuvieron un incremento del 33%, debido quizá a la comercialización directa a los beneficiadores, evitando así los efectos negativos de la intermediación, de la que no escaparon los productores más pobres (véase Villafuerte, ídem).

Los precios internos y externos del aromático se influyen mutuamente. Teóricamente la variación de los precios del café en el mercado internacional es resultado de la relación entre la inelasticidad de la oferta y la demanda respecto al precio. O sea que ante una caída de los precios, los caficultores no pueden reducir de inmediato su producción, ya que los costos fijos (plantíos, secadoras, despulpadoras, etc.) son mayores que sus costos variables, especialmente cuando la mano de obra es familiar. Esta dinámica ha ocasionado pérdida de ingresos para el productor, en especial para aquellos que venden el café en cereza (sin despulpar, lavar y secar) o pergamino (con la cáscara o pergamino) cuyos precios domésticos son altamente contrastantes con relación a los precios internacionales del café verde.

El kilo de café cereza pagado a los productores por INMECAFE en 1988/89 fue de 660.00 pesos viejos, en 1989/90, el precio bajó a 57.8% mientras que el precio pagado por el kilo de café pergamino para el mismo periodo fue de 1526.96 viejos pesos, para 1989/90 cayó a 728.63 viejos pesos (Martínez, ídem:104). En 2000, el productor recibió por el kilo de cereza 2.00 pesos y 10.00 por el kilo de café pergamino (Hernández, 2000). Ese mismo año, el café oro *otros suaves* se cotizó en 85.09 centavos de dólar la libra, o sea un precio indicativo de 187.59 centavos de dólar el kilo, en la bolsa de Nueva York (véase Cuadro 5 del Anexo). En 2001, el café cereza fue comprado a \$1.20 y el pergamino a \$8.00, mientras que el precio indicativo del café verde *otros suaves* tuvo un precio de 61.94. El jornalero cobró un peso por recolectar cada kilo de café cereza; si logra cortar 40 kilos por día su salario será de \$80.00 para sobrevivir con su familia. Esto refleja la penosa situación que enfrentan los productores y jornaleros agrícolas para subsistir con tales ingresos.

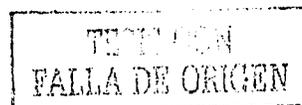
V.4.3. Exportación

La cafecultura mexicana está dedicada en gran parte al comercio exterior. En el periodo de 1989/90 al 1995/96 se exportó en promedio un poco más de 77% del volumen de café verde que se produjo.

La exportación de café Arábica *Otros Suaves* que realiza México en el comercio mundial cubre cerca del 25% de la demanda. A pesar de que México se ha ubicado entre el cuarto y el quinto lugar como productor de café en el mundo y ser el primero de los 17 principales exportadores de *otros suaves* ⁴⁶ al participar con el 18.7% del total de las exportaciones durante el ciclo 1996/97 (véase Cuadro 12 del Anexo).

Por otro lado, las exportaciones han sido importantes generadoras de divisas para el país como ya se ha mencionado. Por ejemplo, durante el periodo del ciclo 1989/90 al 1997/98, el valor promedio de las exportaciones se calculó en 550,831 miles de dólares. En los ciclos 1991/92 y 1992/93 el valor de las exportaciones se vieron disminuidas significativamente a 266,030 y 271,585 miles de dólares respectivamente. Esto fue consecuencia de que los precios internacionales del café registraron caídas importantes. Para el ciclo 1996/97 el valor de éstas ascendió de nuevo llegando a 858,364 miles de dólares. Sin embargo, en los siguientes ciclos el valor ha venido descendiendo. En 1998/99, el valor de las exportaciones disminuyó en un 28% respecto al ciclo anterior. Hubo un leve repunte en el ciclo subsecuente debido al aumento en el volumen exportado ya que el precio de otros suaves bajó de \$101.54 centavos de dólar la libra en 1999 a 85.09 centavos en 2000. La gran debacle sobrevino en el ciclo 2000/01 con la caída del precio a 61.94 centavos de dólar en 2001 y del volumen exportado; y por las inercias del consumo, los inventarios mundiales y la manipulación de los precios en las bolsas de futuros, el

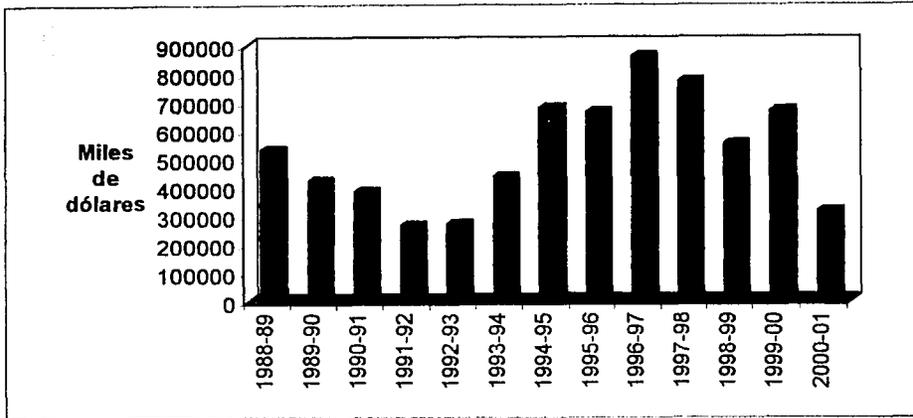
⁴⁶ En un estudio realizado por la Asociación de exportadores de café en Colombia, se encontró que el costo de producción de café, México ocupó en el último lugar en América latina, en la producción de café *otros suaves*, durante el ciclo 1987/1988. "Carta cafetera". Año 1, Núm. 21, abril de 1990.



panorama para el corto y mediano plazo, será la la debacle de la caficultura hasta la ignominia. (Véase Gráfica 3 y Cuadro 9).

Gráfica 3

México: generación de divisas por exportación de café: 1989-2001



Fuente: Consejo Mexicano del Café, 2002.

El hecho de que en 1989 el volumen de producción de café en México hubiera alcanzado el nivel más alto registrado durante 12 años (entre 1980-1992), sin duda influyó en la decisión del país de abandonar el sistema de cuotas de exportación, para intentar colocar los cuantiosos excedentes producidos en el vecino mercado comprador de café más importante del mundo, EU. Sin embargo, las pretensiones mexicanas de celebrar un tratado de libre comercio con EU y Canadá debió motivar la decisión mexicana, porque la pretendida liberación del comercio entraba en abierta contradicción con los sistemas de cuotas y porque el país gozaría de trato preferencial al quedar incluido en la zona comercial de EU en detrimento de sus más importantes competidores en el mercado del café. México esperaba que al abandonar el sistema de cuotas, la ventaja de la cercanía con los EU le permitiría deshacerse de

los excedentes producidos sin que el precio cayera considerablemente. Lo que ocurrió fue exactamente lo contrario. Entre 1989 y 1992, el volumen de exportaciones de café Mexicano cayó a la tasa de 11% promedio anual y el precio internacional se redujo 15.5% en promedio cada año (véase Cuadro 10 del Anexo).

La caída de la producción, junto con las reducciones de los precios interno (-21%) e internacional (-15.5%), llevaron a la crisis de la cafecultura nacional, que se expresó en la desvalorización de la producción. En 1992, el valor de la producción descendió 55.6% respecto a 1989 (véase Cuadro 10 del Anexo). Las divisas generadas en el periodo 1997/98 fue mayor en un 40% con respecto al periodo 1998/99, ubicándose en 770 millones 731 mil dólares, con relación a 550 millones 821 mil dólares del último ciclo. Las divisas generadas para el año de cosecha 2000/01, cayeron a 316 millones 587 mil dólares, el 52.6% respecto al ciclo anterior (véase Cuadro 9).

Según el análisis de ASERCA (1997), señala que las exportaciones a países diferentes a EU se elevaron en un 16% en el ciclo 1995/1996 a 27% en el ciclo 1996/97. Demanda de países de la Unión Europea motivada por la alta calidad, así como por la desgravación arancelaria que se dio a los cafecultores mexicanos, decretado en 1996 y que entró en vigor el 1º de enero de 1997. Esto originó una recomposición de las calidades exportadas; así los cafés de altura elevaron su participación de 13 a 17% entre uno y otro ciclo, mientras que los cafés prima lavados disminuyeron su participación de 77 a 71%, para el mismo periodo.

Respecto a Norteamérica, de acuerdo con las negociaciones del TLCAN con Norteamérica, las importaciones de café mexicano, en sus principales formas de presentación, se encuentran libres de arancel desde el primero de enero de 1994. Así, esta desgravación incluye desde los cafés verdes, tostados hasta las esencias y preparaciones a base de concentrados de café" (ASERCA, Ibidem.:20). Después de la firma del TLCAN, en el periodo que va de 1994/98, México exportó a EU el 86.9% del total de sus exportaciones (véase Cuadro 15), esto refleja la poca diversificación de su mercado externo. Aunque en 1999, la exportación a EU cayó a 81.1% (Gráfica 4).

TESORO
FALLA DE ORIGEN

Con relación al comercio con Japón, país que consume al año un promedio de 5.9 millones de sacos de los cuales México participa con alrededor del 2.5% de la demanda japonesa. Actualmente la situación arancelaria para el café mexicano en Japón es la que se negoció en la ronda del GATT (hoy Organización Mundial del Comercio), la cual señala la situación arancelaria que estará vigente de 1995 hasta el año 2000, donde el café verde sin descafeinar y descafeinado estará libre de arancel.

Cuadro 15

México: exportaciones de café verde desglosadas por país de destino

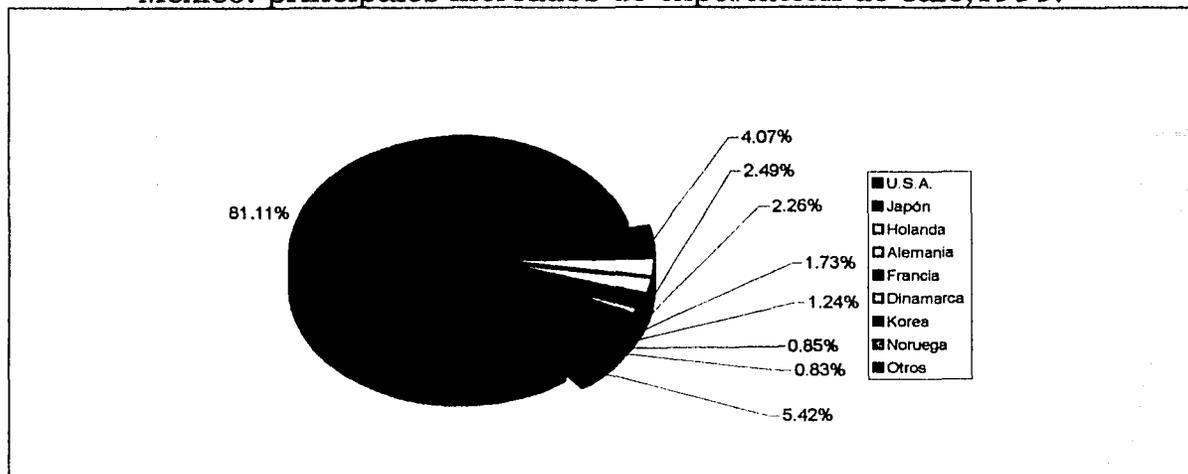
Destino	Promedio (sacos de 60 kg)									
	1979/83 %		1984/88 %		1989/93 %		1994/98 %		1979/98 %	
Total	2,333	100.0	3,048	100.0	3,574	100.0	3,583	100.0	3,135	100.0
Miembros de OIC	2,078	89.1	2,561	84.0	3,483	97.5	3,462	96.6	2,896	92.4
<i>Miembros importadores</i>	2,078	89.1	2,552	83.7	3,483	97.5	3,460	96.6	2,893	92.3
E.U.*	1,495	64.1	1,970	64.6	3,104	86.9	2,854	79.7	2,356	75.2
Comunidad Europea	519	22.3	460	15.1	307	8.6	406	11.3	423	13.5
Bélgica/Luxemburgo	96	4.1	22	0.7	18	0.5	30	0.8	42	1.3
Francia	79	3.4	63	2.1	76	2.1	66	1.8	71	2.3
Alemania	201	8.6	313	10.3	140	3.9	172	4.8	207	6.6
Italia	7	0.3	11	0.4	20	0.6	12	0.3	13	0.4
Países Bajos	14	0.6	14	0.5	29	0.8	50	1.4	27	0.9
España	106	4.5	23	0.8	6	0.2	20	0.6	39	1.2
Reino Unido	13	0.6	6	0.2	4	0.1	7	0.2	8	0.2
Otros	3	0.1	8	0.3	14	0.4	49	1.4	19	0.6
Otros miembros importadores	64	2.7	122	4.0	72	2.0	200	5.6	115	3.7
Japón	57	2.4	88	2.9	48	1.3	127	3.5	80	2.6
Noruega	5	0.2	26	0.9	3	0.1	56	1.6	23	0.7
Otros	1	0.1	9	0.3	21	0.6	18	0.5	12	0.4
Miembros exportadores	0	0	9	0.3	-	0	3	0.1	3	0.1
Países no miembros	255	10.9	487	16.0	91	2.6	121	3.4	239	7.6

Fuente: Tomado del CMC. *Antiguo miembro de la OIC. Menos de 500 sacos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 4

México: principales mercados de exportación de café, 1999.



Fuente: Consejo Mexicano del Café, 1999

V.4.4. Café orgánico

La comercialización de café orgánico constituye un nuevo segmento de mercado para México. Aunque su producción data de 1965, éste cobró importancia en los años ochenta cuando empezó a exportarse a EU y posteriormente a Holanda y Alemania. En 1989, cuando los precios de los otros suaves disminuyeron, el café orgánico alcanzó un sobreprecio en el mercado internacional, lo que determinó una nueva pauta de crecimiento tanto de los volúmenes exportados como de su precio internacional. En el ciclo cafetalero 1994/95, se alcanzó un sobreprecio de 190.05 dólares el saco de 60 kg, cuya diferencia fue del 29% con respecto de la cotización del café otros suaves que fue de 147.01 dólares el saco.

Durante los años noventa hasta el periodo 1997/98, años para los que se tiene información, las exportaciones crecieron vertiginosamente año tras año. En el ciclo

extranjero 63,350 sacos con un monto del orden de 15.3 millones de dólares, cifra que hace evidente el inusitado crecimiento que han observado las transacciones internacionales de café orgánico. Para el ciclo 1997/98 las ventas ascendieron a 229,957 sacos (véase Cuadro 16).

Cuadro 16

México: exportación de café otros suaves y orgánico

Ciclos	Empresas exporta doras	Volumen exportado (miles de sacos de 60kg)				Valor de las exportaciones (miles Us/Dlts)				Precio promedio (Dlts/Lb)		Diferen cial	% Total		
		Otros suaves	% Orgánico	% Total		Otros suaves	% Orgánico	% Total	O.Suaves	Orgánico					
1993/94	na	3,133.1	99.5	16.9	0.5	3,150.0	na	na	437,200.0	106.3	132.7	26.4	25.0		
1994/95	10	3,230.8	99.1	27.8	0.9	3,258.6	671,290.8	99.0	6,885.6	1.0	678,176.4	157.1	187.4	30.3	19.3
1995/96	11	4,540.1	99.1	38.7	0.9	4,578.8	656,387.0	99.0	7,456.0	1.0	663,843.0	109.3	145.6	36.3	33.2
1996/97	21	4,317.3	98.6	63.3	1.4	4,380.6	842,976.9	98.2	15,387.9	1.8	858,354.8	147.6	183.6	36.0	24.4
1997/98	45	3,651.9	94.1	230.0	5.9	3,881.9	720,536.5	93.5	50,194.2	6.5	770,730.6	149.2	165.0	15.8	10.6
1998/99	29	3,958.4	96.9	126.2	3.1	4,084.6	528,797.6	96.0	22,024.4	4.0	550,822.0	100.9	131.9	31.0	30.7

Elaborado con base en datos obtenidos de OIC y CMC, A.C.

Si bien es cierto que los volúmenes de producción y exportación aún son pequeños, en algunos años su crecimiento ha sido constante y vertiginoso. Esto se ha debido a los altos diferenciales pagados por este tipo de café. Sólo en 1997, los precios medios pagados fueron de 18.22 dólares las 100 libras por encima del precio medio de bolsa.

El 80% del café orgánico que se produce en el mundo proviene de México, Costa Rica, Guatemala, Brasil, República Dominicana, Perú y Haití. El 20% restante es producido por Indonesia, Papua-Nueva Guinea, India y Madagascar (Wong, 1992:28, citado por Rodríguez, 1995. Tesis "La producción y comercialización del café en Oaxaca: estudio para el diseño de una estrategia de desarrollo agrícola", tesis de maestría del Colegio de Postgraduados, en Puebla), cuyos principales mercados de café orgánico son EU, Alemania, Dinamarca, Holanda, Canadá y Japón, entre otros. Este nuevo mercado, aunque todavía reducido, representa una opción para las comunidades productores de café, señala Díaz (1993:17), en virtud de sus menores costos productivos y gran utilización de mano de obra, abundante en el sector social.

Oaxaca y Chiapas son los principales productores y exportadores de este tipo de café en el país. Participan en su producción y comercialización alrededor de 19 empresas, entre asociaciones de productores y comercializadores, destacando por su importancia la Unión de Comunidades Indígenas de la región del Istmo (UCIRI), la Unión de Comunidades Indígenas, 100 años de Soledad (UCI-100 años) ubicadas en el estado de Oaxaca, mientras que en el estado de Chiapas se localiza ISMAN San Isidro Labrador, principal productor y exportador de café orgánico de la entidad, llegando a obtener, durante 1995, el Premio Nacional de Exportación.

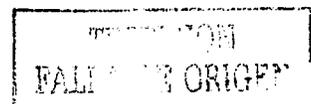
Desde luego que el mercado libre ha condicionado el surgimiento de alternativas o nuevos nichos de mercado tanto para el café orgánico como para los llamados cafés de calidad *gourmets*. Esto genera nuevos segmentos de demanda, por ejemplo, en Holanda y Alemania el café orgánico representa del 1 al 2% del consumo nacional. Esto implica mayores posibilidades de producir y comercializar el café orgánico que producen los caficultores indígenas de Chiapas y Oaxaca.

V.5. Industrialización del café

En la fase de transformación del café, este se convierte en café tostado o café instantáneo (soluble). La descafeinación, cuando procede, se realiza habitualmente en la primera etapa de la cadena de transformación antes de tostar los granos y supone la eliminación de casi todo el contenido de cafeína de los granos verdes.

V.5.1. La torrefacción del café

Antes de tostarse el grano, se clasifica por tamaño y forma, enseguida se somete al proceso de "desmanche" (se separan los granos defectuosos o "manchados"). La etapa siguiente es la torrefacción, o sea, el tostado del café verde, en este proceso los granos se calientan a temperaturas mayores de los 200°C.



El tostado es una operación delicada dentro de los pasos de elaboración de café soluble descafeinado, ya que le impartirá finalmente las características del sabor, aroma y color que distinguirá una marca o tipo de café de otra.

Una vez que el café tostado tiene al grado deseado, se suspende el proceso y se efectúa un vaciado con agua, para suspender la pirólisis generada dentro del grano tostado y para llevar la humedad residual a un 6.7% (Alvelardi, M. 1980). El tueste va acompañado de una merma del peso del producto que oscila entre un 16 y 20% (en un tueste intenso a la italiana) En el CIC se supone que en una libra de café tostado entran 1,19 libras de granos verdes.

V.5.2. Molienda

El grano tostado se conduce hacia los molinos. Estos son de varios rodillos ranurados longitudinales o transversales, de modo que el grano tostado puede ser fracturado al tamaño requerido según el tipo de bebida que se quiera preparar: express, cubano, americano, etc.; o bien se sigue el proceso para solubilizarlo. Hay que señalar que el café pierde calidad rápidamente una vez tostado y molido. Esa es con frecuencia la causa de que el café se elabore cerca del lugar del consumo final.

V.5.3. Solubilización del café

La industria del café soluble en México consume cerca del 45% de la producción nacional del café oro o verde, lo que indica que su consumo interno es bajo. De acuerdo estadísticas del CMC, en el ciclo cafetalero de 1994-1995, de las 240 mil toneladas que se produjeron, sólo 63 mil toneladas se destinaron para consumo doméstico; el resto se destinó a la exportación. En México, el gasto en los hogares de café soluble representa sólo el 0.19% del gasto total (INEGI, Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares, 1994).

Dentro del sistema café, el soluble representa su propia cadena productiva, la cual requiere de insumos para su producción que corresponde al café oro, el cual entrará a la fase de solubilización hasta obtener el café soluble descafeinado.⁴⁷ El procedimiento para la obtención de café soluble inicia una vez que el café se ha molido. De inmediato, se realiza la extracción de la esencia del café. Esta se lleva a cabo de manera sencilla pero ingeniosa; el café se introduce molido en corrientes de agua hirviendo, en las cuales permanece hasta obtener un líquido sumamente concentrado. Este extracto se seca después por medio de los métodos de calor o frío y vacío. Así, se evapora el agua y se obtienen las finas partículas de café deshidratado, que el agua caliente libera. Así se disfruta de un café en forma rápida, con la comodidad que ofrece al ser soluble.

Para descafeinar el café soluble se realizan tres operaciones: extracción, deshidratación por liofilización y deshidratación por aspersion. El proceso de descafeinización modifica adversamente el café natural, por esta razón las compañías suelen mezclar café *Robusta* de menos calidad y bajo costo con una proporción menor de café *Arábica* para mejorar sabor y aroma. El café descafeinado altera su color de un café oscuro a un café rojo.

V.5. 3.1. Producción de café soluble

La producción nacional de café soluble en el periodo de 1992 a 1995 tuvo grandes variaciones. En el último año, el crecimiento fue negativo 19.74%, al pasar de una producción de 23,295 toneladas a 18,697 toneladas (véase Cuadro 13 del Anexo). Las exportaciones de café soluble en 1995, representaron el 7.30% y 0.23% del café procesado. Respecto a las importaciones, estas han sido poco significativas en el país, en el ciclo 1994-1995 sólo se produjeron 147,352 sacos de 60 kg, de los cuales 13.52% (19,935 sacos) correspondió a café soluble (véase Cuadro 17).

⁴⁷ Para conocer los procesos de solubilización véase: Gordon, A. 1979, en UNCTAD-ONU, 1984).

Con relación a los precios, el café soluble presentó de enero de 1994 a octubre de 1996 un crecimiento acumulado en su índice de precios al productor de 211.4%, incidiendo en éste en forma directa los índices de sus insumos principales, cultivo industrial de café y café "oro", los cuales acumularon un incremento en sus precios de 252.47% y 243.74%, respectivamente. En cuanto a los precios al consumidor, en el periodo de 1994 a octubre de 1996, el café soluble tuvo un incremento acumulado de 217.84% a nivel nacional, mayor al que representa el índice nacional de precios al consumidor (INPC), el cual es de 96.84%. Sin embargo, de enero a octubre de 1996, el índice de café soluble presentó incrementos nominales menores a los del índice general (véase Cuadro 17).

Respecto a los precios en la zona metropolitana de la ciudad de México, el índice de precios para las cinco marcas de café soluble en frasco de 200 gramos, de septiembre de 1994 a noviembre de 1996, presentó un incremento de 193.78% en la marca *Centenario Oro* de la compañía General Food. El resto de las marcas también sufrieron incrementos constantes. Sin embargo, dichas variaciones oscilaron entre 77% y 82%, mientras que la marca *Nescafé Dolca* fue la que reportó el menor incremento durante este periodo (66%). Estas compañías junto con café Marino y Legal fabrican las marcas más populares de café soluble, cuyos precios oscilan entre el 60 y el 100 por ciento del salario mínimo (véase Martínez, 1993. Op cit.).

Cuadro 17

México: variación del INPC de café soluble 1993-1996*

Índice	1994	1995	1996	Variación Acumulada
INPC	7.05	51.97	20.39	96.84
Café soluble	71.56	70.44	8.95	217.84

Fuente: Banxico, índice de precios, varios números. *Hasta octubre de 1996

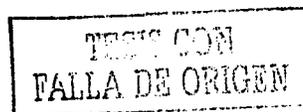
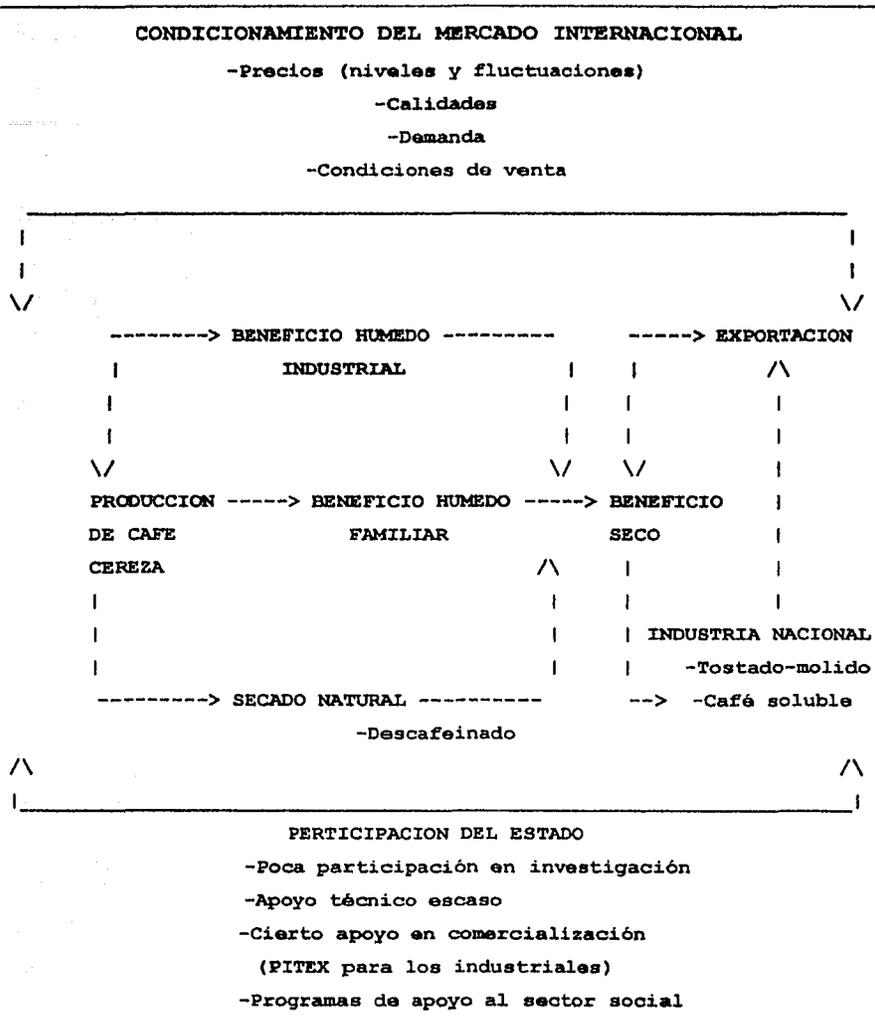


Figura 3

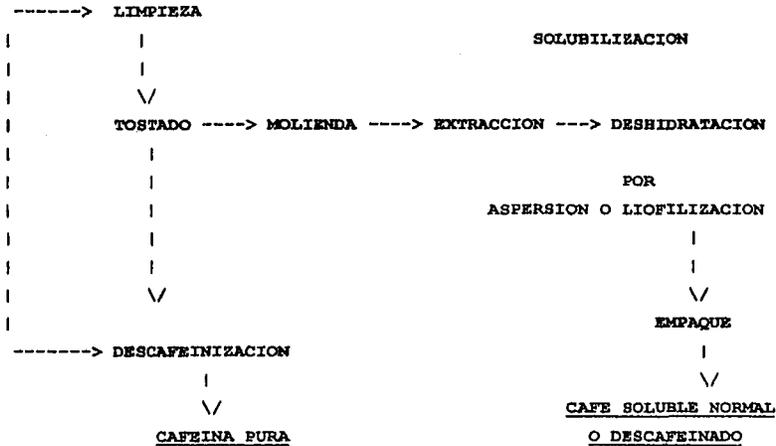
El sistema agroindustrial de café en México



Elaborado con base en el cuadro presentado por Díaz, 1990.

Figura 4

Esquema del proceso de industrialización del café soluble



Elaborado con base en los procesos de solubilización señalados

V.5.4. Abasto y concentración de la industria del café

Actualmente, las empresas industrializadoras y los pequeños tostadores tienen problemas de abasto ante la desregulación del mercado interno e internacional que, al permitir la exportación sin restricciones, deja la posibilidad de que bajen las existencias hasta límites precarios para la demanda interna.

Al cesar la obligación de los exportadores de conservar existencias para el abasto nacional se vino a resolver en favor de ellos una vieja controversia sobre el costo financiero del almacenaje, pues el consumidor interno lo compraba conforme a las necesidades de su proceso de producción y no de acuerdo al ciclo agrícola y beneficiado. Estas circunstancias se alteraron ante la ausencia de inventarios nacionales; ahora el industrial debe ver más hacia el mercado internacional, lo cual repercute en sus costos pues la eventualidad de tener que obtener el grano en el exterior está presente.

En noviembre de 1990, en el marco del Pacto de Estabilidad y Crecimiento Económico (PECE), la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), la Asociación Nacional de cafetaleros (ANACAFE) y la Sección 20 de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA) pactaron reestructurar los precios del café industrializado de acuerdo a los precios internacionales a partir de esa fecha. Desde entonces los industriales del café han revisado los precios trimestralmente y han presionado para que el café se retire de la canasta básica y el precio pueda fluctuar con mayor libertad.

La caída de los precios por la liberalización del mercado afectó a la pequeñas empresas, que se vieron imposibilitadas para pagar oportunamente los créditos para comercializar el grano acopiado. Esta situación tendió a concentrar más los centros de comercialización. La crisis centró la discusión en cuatro puntos: 1) los términos en que se dieron las modificaciones a la Ley sobre Elaboración y Venta de café Tostado; 2) autorización oficial para importar café verde; 3) liberación del precio del café tostado, molido y soluble y; 4) el Tratado de Libre Comercio.

Por ejemplo, "La Asociación Nacional de Cafetaleros (ANACAFE) planteó que se tendrá que importar café verde en las cantidades necesarias, determinadas en función de las exportaciones mexicanas. El precio al consumidor final debe desregularse y salir el producto de la canasta básica (Unidad cafetalera, abril de 1990). Nestlé, aseguró la imposibilidad de adquirir todos los tipos de café que requiere, debido a la fuerte exportación que rebasó los 4 millones de sacos en 1991 (Cafés de México, 1991), La CANACINTRA alegó la falta de café para la pequeña industria, ya que dijo, que estas empresas no tienen capacidad financiera para importar materia prima para 5 ó 6 meses. Por su parte la Asociación Mexicana de Exportadores de Café (AMEC) declaró que las empresas torrefactoras y las transnacionales tenían en bodega el café suficiente para abastecer la demanda interna (Unidad Cafetalera, 1990)" (Martínez, 1993).

Con relación al abasto de café soluble, éste no ha presentado problemas, ya que de 1994 a 1996 se ha registrado un nivel de abasto promedio del 94.53%. Las variaciones que registra el abasto de café soluble, son mínimas, los niveles más bajos desde 1994 se presentaron en los meses de enero y febrero de ese mismo año, con 88.05% y 88.48% respectivamente, y en julio de 1995 con 88.31% (CMC, 1996).

La presencia de las organizaciones del sector social ha sido poco relevante en virtud de la política de privatización del sector público. Sin embargo, algunas organizaciones se han manifestado, entre éstas la Confederación Nacional Campesina (CNC) y la Confederación Nacional de Organizaciones Cafetaleras (CNOC) que reclaman mayores espacios en las negociaciones. "La CNOC, en su documento: "Los ires y venires del Libre Comercio del café mexicano" expresa: "En una reunión reciente celebrada en el INMECAFE entre SECOFI y representantes de las organizaciones del sector social, el representante de la SECOFI explicaba la fórmula que se acordó para definir los precios de café industrializado en el mercado interno... La fórmula es complicada, pero un análisis minucioso nos demuestra que se trató de encubrir los costos reales del café verde en México..." Respecto a la importación, consideran que la política a seguir frente a una escasez de café es aumentar la producción para cubrir las exportaciones y el consumo interno" (Martínez, ídem).

La apertura comercial puede ser aprovechada para elevar las exportaciones de café industrializado y de cafeína, aunque para el consumo interno se elevarán los requerimientos. Sin embargo, esta apertura ha provocado la presencia en el mercado de cafés tostados molidos y solubles fabricados en el extranjero a disposición del comprador con ingresos altos. Esto significa que los fabricantes nacionales deberán competir con mejores mezclas si quieren conservar ese estrato del mercado nacional.

Hoy día, la planta industrial absorbe un promedio de 1.6 millones de sacos al año y procesa del 30 al 50% de la producción nacional. Pero su característica es la alta concentración, pues 26 empresas procesan el 85% del café tostado y 100% el soluble, mientras que Nestlé y General Foods controlan el 90% del café soluble descafeinado.

V.5.4.1. Sucedáneos de café

El café procesado en México es remanente del destinado a la exportación, por lo que el abasto nacional depende de las cotizaciones internacionales y es conocido que en el país se consume la calidad inferior, es decir, la producción que no cumple con los requisitos para exportación. Esto es posible porque los consumidores no son exigentes en calidad, ni tienen los recursos para pagar café de primera.

La Norma de Torrefacción permite el uso de sustitutos en un 30% lo cual es contradictorio en un país con excedentes de producción. A su vez el aumento de la demanda interna de café soluble cuya elaboración está controlada por transnacionales, se debe en parte a la enorme mercadotecnia que manejan y significa así mismo un estímulo para una mayor producción de café *Robusta* o de cafés naturales más baratos y de calidad inferior.

V.6. Café y TLCAN

A seis años de haberse firmado el Tratado de Libre Comercio con América del Norte, las autoridades de SECOFI y la SARH, ha presentando al café como uno de los productos agrícolas mexicanos que se beneficiará mucho con la firma del TLCAN. Señalaron que México era el único de los tres países firmantes que producía el aromático, por lo que podrá penetrar con facilidad los mercados de los otros integrantes del Acuerdo. Estas consideraciones no contemplaron la exportación de café verde, tostado y soluble que realiza EU y en menor medida Canadá.

El gobierno mexicano esperaba que al abandonar el sistema de cuotas de exportación, la ventaja de la cercanía con EU y la firma del TLCAN, le permitiría a México deshacerse de los excedentes producidos sin que el precio cayera considerablemente, quedando incluido en la zona comercial de Norteamérica, en detrimento de sus más importantes competidores en el mercado del café.

TECNOLOGIA
FALLA DE ORIGEN

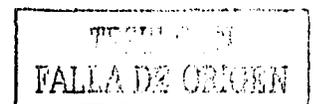
Sin embargo, lo que ocurrió fue exactamente lo contrario. Entre 1989 y 1992, el volumen de exportación del café de México cayó a la tasa del 11% promedio anual y el precio internacional se redujo 15.5% en promedio cada año. Para septiembre de 1991 estaban en quiebra 280 mil cafeticultores del sector social. Según palabras de José Luviano, el coordinador de Organización Económica de la CNC, la difícil situación los ha convertido en cultivadores y proveedores de los agentes comerciales que, mediante créditos atados y usureros, en la mayoría de los casos obligan al cafeticultor a entregarles toda la cosecha, o parte de ella a precios inferiores a los mínimos de compra al campo (Sierra, G. 1991).

El TLCAN, hasta lo que corre del año 2001, no ha aportado mayor beneficio. La supuesta ventaja que representaría la supresión de los aranceles impuestos al café en las aduanas norteamericanas desaparece ante el hecho de que los Estados Unidos, en la actualidad no impone aranceles a la importación de café.

V.6.1. Penetración de capitales y productos

Con la apertura del mercado y la firma del TLC, desapareció la ley que prohibía la exportación total del grano producido para proteger a la industria nacional del café. Esto trajo consigo la exportación del café de calidades inferiores, tradicionalmente destinado al consumo interno, los tostadores mexicanos argumentando el peligro de desabasto para la industria nacional, han estado presionando a las autoridades para obtener el permiso de importar café, con la finalidad de poder comprar café brasileño, más barato que el nacional. Hasta el momento, las autoridades no han accedido a su petición, escudándose detrás de razones fitosanitarias.

Actualmente, México dejó de imponer el arancel del 20% *ad valorem* sobre la importación de estos productos, lo que trajo consigo una entrada masiva de estos productos, desplazando así a la industria nacional. Los negociadores mexicanos pretenden lograr que para que un café industrializado procedente de los EU pueda



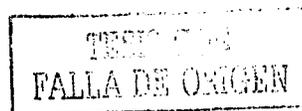
entrar sin arancel, tendrá que contener un determinado porcentaje de café mexicano. Está sin embargo sujeto a negociaciones.

A partir de la liberación del mercado, han penetrado capitales extranjeros en el sector cafetalero desplazando a los intermediarios locales por compradores al servicio directo de los *brokers* del café, eliminando así varios eslabones en larga cadena de intermediarismo local. En efecto, mientras existía el sistema de cuotas, les convenía esperar el grano del otro lado de la frontera y dejar que los exportadores locales cargaran con los gastos de almacenamiento y financieros en espera de los recuentos y de los permisos de exportación. Amén de otros efectos colaterales.

V.6.2. ¿Cuáles son las perspectivas?

Estado Unidos y Canadá consumen en promedio anualmente cerca de 22.5 millones de sacos de café de 60 kilos. En el periodo 1995-1999, EU importó en promedio 20 millones 148 mil sacos de 60 kilos, de los cuales 3 millones 248 mil sacos fueron comprados a México. En dicho periodo, el país se situó como primer proveedor de café en el mercado de EU con una participación del 16.1% seguido de Colombia con el 15.9% y Brasil con el 15.6% respectivamente (OIC, julio 2000). Actualmente, la participación de la oferta mexicana de café en el mercado estadounidense es del 10%. Sin embargo, hay que destacar que la capacidad de incrementar las exportaciones depende también de la capacidad de consumo del país importador así como de la tendencia al consumo de café en los Estados Unidos está a la baja.

A raíz de la caída del precio del grano algunos productores y varios exportadores no pudieron liquidar sus créditos con la banca nacional, por lo que el café ya no es un producto al cual se le otorga tan fácilmente crédito bancario en el país, independientemente del tamaño de la explotación. En estas circunstancias, los **productores** más capitalizados han recurrido al financiamiento externo para realizar las labores de cultivo, obras de infraestructura, acopio del grano en el caso de los



beneficiadores e incluso para adquirir nuevas explotaciones. Obviamente, estas inversiones se dirigirán al sector más rentable de productores aumentando así la polarización ya existente en el medio cafetalero.

El proceso de ajuste modernizador orilló a la autogestión campesina sin resolver los problemas económicos de carteras vencidas, altas tasas de interés bancario e insuficiente ayuda técnica. El sector cafetalero sólo contó con la exigua ayuda de Pronasol, Procampo y los recursos de FIDECAFE hasta 2001, cuando la caída del precio y las consiguientes presiones del sector social lograron que el CMC elaborara un padrón de caficultores para ayudar económicamente a los más empobrecidos. El nuevo censo cafetalero arrojó en 2002 un total de 369 mil productores.⁴⁸

Los productores del aromático constituyen un alto porcentaje de población indígena con un nivel elevado de marginación, cuya fuente principal de ingresos proviene de la actividad cafetalera. Esto implica que en temporadas donde la producción y/o los precios se encuentran deprimidos, los ingresos caen por debajo de la sobrevivencia, lo que los obliga al abandono de los cultivos.

Frente a esta situación, la dinámica de la cafeticultura nacional tenderá a una mayor concentración de la tierra y los recursos en manos de los grandes productores y de las empresas exportadoras e industrializadoras. Son estos sectores los que han empezado a dirigir la dinámica de toda la economía cafetalera. Lograron que se modificara la ley sobre elaboración y venta de café tostado que amplía los espacios legales para la producción de sucedáneos de café, destinados al consumo nacional en solidaridad con los campesinos.

Lo único que beneficiaría a los cafeticultores campesinos e indígenas es un aumento en los precios de su producto, lo que implica a fuerzas un acuerdo internacional, lo cual, se ha visto, no ha estado dentro de las prioridades de los negociadores. Sin embargo, frente a los estragos de la crisis, el actual presidente del

Consejo Mexicano del Café, Roberto Giesemann, acordó apoyar la política de la APPC en cuanto a retirar del mercado café de baja calidad para el ciclo 2001-2002. A partir de octubre se pulverizarán 200,000 sacos para alimento de ganado, fertilizante y/o combustible. Este acuerdo está acompañado de un programa de promoción al consumo del aromático mexicano para incrementar la demanda nacional e internacional por su calidad.

Dentro de estas nuevas políticas, Giesemann anunció que no se cobrarán los diferenciales o castigos que sufre el café de exportación por problemas en la calidad. A su vez, puntualizó que se vigilará el PITEX para importar sólo el grano que México no produce.⁴⁹ Sin embargo, los caficultores se sienten desprotegidos, una vez que la mayoría de ellos contaron con los apoyos del INMECAFE para la comercialización del grano. Sin asimilar del todo los cambios ocurridos interna y externamente. Los productores consideran que el principal responsable de los problemas que enfrenta la caficultura nacional es el gobierno. No sólo por no intervenir para mejorar los bajos precios internacionales sino porque ha permitido la importación indiscriminada de cafés de baja calidad de otros países como Vietnam.

Los intermediarios y las ET que industrializan el grano son los otros responsables de los problemas de los caficultores debido a que compran a bajo precio las cosechas para revenderlas en los mercados nacional e internacional a mayores precios y quedándose con la tajada del león, sin sufrir los riesgos que implica la producción del aromático. "Es tan evidente la falta de compromiso de dicho grupo industrial que se atrevió a proponer al gobierno federal comprar para consumo nacional los 200 mil sacos de café de mala calidad que se obtendrían del programa de destrucción del cinco por ciento comprometido en el seno de la organización Internacional del Café", dijo Fernando Celis, asesor de la CNOC (La Jornada, 2002. Op. cit.).

⁴⁸ Pedrero, F. 2002. "Afecta sobreproducción ingreso de café", en La Jornada. México, 28 de agosto.

⁴⁹ Notimex, agosto de 2001

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VI. Ciertos impactos de la biotecnología sobre el empleo y el mercado en la caficultura mexicana

VI.1. Antecedentes

Los antecedentes con relación a la línea conductora de este análisis sobre los efectos del cambio tecnológico en la agricultura hay pocos estudios. En cuanto a las implicaciones potenciales de los avances biotecnológicos en café para los países exportadores como México, sólo se encuentra el trabajo de Gahalardi (1985) para Costa Rica.

Sobre estas carencias, Seiler (1993) hace un recuento crítico sobre los análisis relacionados con los impactos socioeconómicos de la biotecnología en el Tercer Mundo, quejándose de los escasos estudios disponibles desde el campo de las ciencias sociales,⁵⁰ y cuya base empírica aún no ofrecen ninguna conclusión de largo alcance. Sin embargo, considera que el criterio de los observadores es unánime en cuanto a los cambios en la estructura económica y social como efecto de las nuevas técnicas. Estos serán más profundos que cualquier otro cambio causado por la tecnología. Los nuevos procesos biotecnológicos, incluyendo la ingeniería genética, ofrecen un vasto spectrum de aplicaciones en la producción agrícola e industrial, pero las consecuencias sociales de esas innovaciones tecnológicas sólo serán reconocidas en su totalidad después de años e incluso décadas, señala el autor.

Respecto a los estudios que abordan los impactos socioeconómicos de la biotecnología desde una perspectiva general, está en primer lugar el de Watanabe (1985). El autor supone que la biotecnología contribuirá al crecimiento de la riqueza nacional, al de los ingresos individuales y al empleo, especialmente en los países del

50 Seiler, para 1993, sólo reconocía los estudios de Regina Gahalardi realizados en la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Ginebra, Suiza.

Tercer Mundo. Pero, también considera que el incremento de la autosuficiencia agrícola en los países subdesarrollados puede tener un efecto negativo para las exportaciones de alimentos de los países industrializados. Probablemente sus observaciones son anteriores a la aparición de la ingeniería genética, técnica que ha sido muy controvertida por el desconocimiento de los riesgos que ésta implica. En cambio, los estudios de Lee and Tank (1989), June (1991) y Jaffé (1991), están enfocados a la problemática de los impactos de la biotecnología en el comercio internacional y el Tercer Mundo.

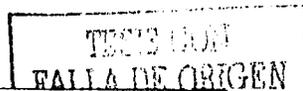
Dentro de las investigaciones más específicas, Galhardi (1993 y 1995) estudia los efectos en el empleo y el ingreso de la biotecnología agrícola en América Latina con carácter prospectivo. Massieu (1995), analiza los efectos ocurridos en el empleo por el uso de biotécnicas en la floricultura. Del Valle (2000)²³, estudia los efectos socioeconómicos en el proceso de difusión de la trayectoria tecnológica del sistema lácteo mexicano. Parte del concepto: *sistema sectorial de innovación y producción* de perspectiva multidimensional, integrada y dinámica de los sectores.

Actualmente, ha cobrado importancia el estudio de los efectos socioeconómicos, ambientales y de la salud humana en los cultivos transgénicos. La investigación plantea el análisis de redes agrobiotecnológicas, para entender los mecanismos de control en la producción, industrialización y comercialización de productos transgénicos y sus efectos en la agricultura mexicana (Massieu, Et al., 2000).

VI.2. Algunas consideraciones para el análisis

Con la finalidad de conocer los impactos económicos y sociales de la agrobiotecnología en la caficultura mexicana, objetivo de la investigación, se intentará evaluar las implicaciones de la biotecnología en café sobre el empleo y el

²³Véase: "Sistema Nacional de Innovación y trayectoria tecnológica: Los lácteos en México". Ponencia para el Seminario territorio, Industria y tecnología, II Internacional y VI nacional. "Innovación en la sociedad del conocimiento: Globalización y estrategias regionales, BUAP, Puebla. Mayo de 2003.



mercado externo mediante la construcción de escenarios. Esto se realizará a través de la estimación cuantitativa de las variables señaladas. Así, para cuantificar el empleo, variable que presenta mayores dificultades para su valoración, se hará uso de un coeficiente que permitirá medir la magnitud de la mano de obra ocupada en la fase agrícola del sistema café.

Es importante señalar, que inicialmente se intentó desarrollar la investigación a través de la construcción de un modelo de costo beneficio determinado por la estructura de costos relativos de la producción del café, valorando los costos entre el uso de productos químicos y biológicos resistentes a enfermedades del cafeto (herbicidas, insecticidas y fungicidas) para medir el impacto entre los costos de producción del café natural y el biotecnológico. Pero se perdió mucho tiempo, esfuerzo y dinero para obtener las series de datos estadísticos sobre las variables en cuestión sin poder alcanzar los resultados esperados. Por ejemplo, no se pudo determinar la cantidad y los costos de producción del café natural, tampoco del empleo ni de los agroquímicos utilizados, mucho menos la determinación de la estructura de costos de producción del café biotecnológico. Pues con respecto a este último, la mayor parte de los estudios en manipulación genética del cafeto todavía no han entrado al mercado.

Respecto a las entrevistas directas con científicos que dirigen proyectos biotecnológicos en café en empresas transnacionales, ninguno de ellos pudo o quiso ofrecer datos sobre costos directos. Esto convirtió a la información en *top secret*, lo que imposibilitó el desarrollo de la investigación que permitiera arribar a conclusiones sustentadas por el dato empírico. Tal fue el caso de la entrevista telefónica con el Dr. Maro Söndhal de DNA-Plant en Nueva Jersey, quien brindó toda la información requerida menos el aspecto financiero del proyecto denominado *La superplanta del café* que dirige, dato fundamental para el estudio.

La investigación no se podía quedar sólo en el rastreo de los diferentes resultados de investigaciones sobre los impactos socioeconómicos de la biotecnología en la

agricultura, y/o en hacer una evaluación de las metodologías construidas para valorar dichos impactos. Cosa que por cierto no abunda para el caso de los efectos en los países subdesarrollados. Sin embargo, el seguimiento sobre los avances biotecnológicos en café fue sustancial para el desarrollo de este trabajo.

Con el monitoreo del conocimiento biotecnológico en café, a manera de una base de datos, se podría determinar en forma *a priori* la prospectiva biotecnológica en café como una alternativa viable para concluir este estudio. Pero, si bien el análisis de la información monitoreada permitiría visualizar la situación que le espera al café mexicano a futuro, no verifica los planteamientos sustanciales que pretende desarrollar la presente tesis.

Bajo las consideraciones de carácter técnico y metodológico, así como la carencia de datos sistematizados de las variables señaladas, la única opción que quedó para la verificación empírica del planteamiento hipotético fue la aproximación cualitativa basada en la construcción de escenarios para determinar los efectos en el nivel de la comercialización y el empleo. Este análisis cualitativo se establece bajo la salvedad de que tal simulación no permite hacer predicciones sino evaluaciones razonadas de situaciones probables y que presumiblemente facilita la anticipación en la identificación de los cambios en la producción y el mercado del café.

El presente trabajo no analiza la ocupación como tal, ni el mercado de trabajo, solo pretende hacer una evaluación de carácter prospectivo sobre los efectos en el empleo y las exportaciones del café mexicano en un futuro cercano, debido a los impactos que generará la producción de café biotecnológico, así como otros productos biológicos o bioquímicos que inciden en el cultivo.

Por lo tanto se pretende valorar las consecuencias socioeconómicas en la caficultura mexicana, especialmente la reducción del empleo y el comercio internacional provocados por los desarrollos e innovaciones biotecnológicas en dicha actividad, y que puede explicar la sobreproducción del grano y la prolongada crisis de

los precios en el mercado internacional.

Si bien, hay otros determinantes (considerados más adelante en los supuestos generales) que inciden en los desequilibrios entre oferta, demanda y precios, que a su vez explican las nuevas estructuras del mercado cafetalero como son la producción por contrato de las ET que dominan la industria global del café (Greenfield, 2001), y la reducción del empleo en la mayoría de los países productores. Se considera que la variable tecnológica cuyos avances y aplicaciones en poder de las ET, es la que explica la crisis actual del mercado mundial del café, hilo conductor de este trabajo de investigación.

Respecto a los impactos en el mercado cafetero se consideró la evaluación realizada por June (ídem), quien supone que la biotecnología permitirá la sustitución de productos de los países industrializados por bienes de los países subdesarrollados con efectos desiguales en la posición comercial de los diferentes países exportadores. Aunque los proyectos que apuntan a la sustitución de las exportaciones agrícolas de los países del Sur por la producción de los países del Norte, están minados por los esfuerzos para incrementar la producción en las economías del Sur a través de la aplicación de diversas biotécnicas. Por lo tanto, en algunos casos, la sustitución de importaciones puede ser factible técnicamente pero económicamente irracional (Seiler, ídem: 2-3).

En cuanto a las consideraciones tecnológicas de desplazamiento de la mano de obra, en el sentido de que los productos biotecnológicos de punta o de tercera generación en café en el futuro inmediato son ahorradores de mano de obra. Desde luego que el cultivo de tejidos y la micropropagación que masifica la producción de plantas del cafeto genéticamente uniformes pueden tener efectos positivos en el empleo pero con cierto grado de especialización. Estos beneficios son mayores para los productores rurales porque expande la demanda de trabajo debido a aumentos de los rendimientos, sin embargo, las probables innovaciones biotecnológicas en la cosecha las podrán realizar los productores más capitalizados por un lado, por el

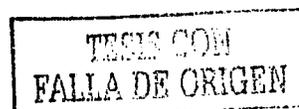
otro, éstos tratarán de hacer innovaciones con relación a los cafetos genéticamente mejorados que tengan uniformidad en la altura y maduración del fruto, características que hará la cosecha menos dependiente de la mano de obra y más de la mecanización, lo que a la larga desplazará a la mano de obra que actualmente se necesita para la cosecha, Galhardi (1993:7, en Massieu, 1995:185).

El trabajo se basa en los planteamientos hipotéticos que sustentan que la biotecnología aplicada a la caficultura, si bien repercutirá en un incremento de las ventajas comparativas en el comercio internacional,⁵¹ su carácter monopólico determinará estancamientos en la demanda internacional de café natural. Esto provocará descensos generalizados de los precios, mismos que competirán con los del sustituto más barato, afectando negativamente las exportaciones de los países en vías de desarrollo y generando una lucha permanente entre costos y precios de productos naturales y/o sustitutos biotecnológicos o artificiales.

Para el análisis de las estimaciones cuantitativas de las variables y la construcción de escenarios se tomó como modelo el trabajo de Galhardi (1995, Ibidem) sobre los impactos en el empleo de la biotecnología agrícola para América Latina. Café y cacao en Costa Rica, presentado en la División de Estrategias y Políticas del Empleo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en Ginebra, Suiza.

VI.3. Innovación biotecnológica en café: algunas reflexiones

"Thanks to biotechnology it will gradually become possible to replace tropical agriculture commodities such as palm oil, manioc or coffee with products in the Community and other industrialized countries. This could considerably upset, agricultural commodity markets and spell disaster for Third World countries dependent on them if nothing is done" (European Commission, 1986).



A la luz de los planteamientos teóricos schumpeterianos ha surgido la percepción de que la innovación y difusión tecnológica en el caso del café no ha tenido el fenómeno de arrastre esperado, sino que por el contrario la biotecnología de punta como es la micropropagación de plantas, la ingeniería genética, la variación somoclonal y el café transgénico, estarán al alcance de los caficultores más competitivos que estarán listos para probar las nuevas técnicas agroindustriales y sus efectos comerciales asumiendo los riesgos que el cambio tecnológico impone.

Este sector de los caficultores más competitivos y/o industrializadores que accederán a las innovaciones tecnológicas, mismas que no serán desarrolladas por ellos, a pesar de que dichos avances tecnológicos están siendo resultado de esfuerzos organizados de I&D. Este fenómeno de características schumpeterianas se encamina hacia una siguiente fase donde las grandes empresas de la industria del café tenderán a formar parte del patrón de competencia oligopólica mediante la innovación tecnológica cuyo mecanismo se traducirá en un desarrollo económico endógeno. Sobretudo, cuando la estructura del mercado actual del café es de carácter oligopólica, incluso por el lado de la oferta.

Así, se tiene que los principales productores del grano como Brasil, Colombia y ahora Vietnam, tienen en el mercado mundial por el volumen que producen ejercen una posición oligopólica. Por ejemplo, en la clasificación tradicional del aromático (brasileños, suaves colombianos y otros suaves) en las bolsas de Nueva York y Londres todavía vigente refleja en gran medida los intereses de estos mega productores y de los importadores de EU (ver el Contrato C de la bolsa de Nueva York y el sistema de clasificación de defectos de la Asociación Americana de Importadores). El peso de estos productores y de los principales importadores determina una estructura oligopólica (véase Manuel Díaz).⁵²

Esta situación del mercado internacional del café, permite observar que los

⁵¹ Sobre este punto, véase Riepe and Martin, 1989, en Galhardi, 1995.

⁵² Díaz, M. "Alguna reflexiones sobre la crisis de los precios del café". Texto sin fecha, bajado del servidor Gogle en internet.

descuentos que recibe el café *otros suaves* de México están más relacionados con las necesidades de la demanda y el poder de negociación del café de los importadores de EU que con los supuestos defectos o inconsistencia en la calidad del café. De esto se deriva con frecuencia una transferencia de valor de los cafés subvaluados de mayor calidad relativa a los cafés neutros o de relleno dentro de las mezclas, el cual es apropiado por empresas comercializadoras y procesadoras, que aunque puedan ser los cafés más finos del mercado siguen cotizándose en general por debajo del colombiano, es decir, como "*otros suaves*" (Díaz, *idem*).

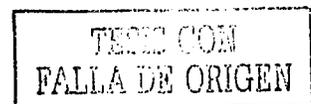
Sin embargo, la posición oligopólica del mercado es a su vez asimétrica, pues las empresas torrefactoras y solubilizadoras con gran poder de negociación y manipulación de la demanda, cuyo dominio creció a partir de la desaparición de las cuotas de exportación y la regulación del precio del café, impiden reordenar los términos del intercambio. Actualmente, en México se ha generado una red de intermediación financiada por ocho transnacionales que controlan la comercialización del café, frenando diversas estrategias de los caficultores para lograr un repunte en el precio internacional, Incluso la Nestlé se atrevió a proponer al gobierno federal comprar para consumo nacional los 200 mil sacos de café de mala calidad que se obtendrían del programa de destrucción del cinco por ciento comprometido en el seno de la OIC, denunció Fernando Celis de la CNC (La Jornada, 2002, *idem*).

De esta forma, el poder de negociación de las empresas que poseen la capacidad oligopólica de imponer precios a los productos a lo largo del sistema café, sino que se extiende al control de la demanda por el lado del financiamiento de cosechas que inducen a la sobreproducción del café de baja calidad para abaratar costos y generar así ganancias abundantes para empresas como Nestlé y Starbuks y la imposibilidad de establecer una estrategia nacional para la integración y recomposición de la cadenas productivas que conforman el sistema café y con ello agudización de la pobreza de los productores directos y de los trabajadores que dependen de la caficultura.

Las ET tienen a su vez mayor acceso a la información de inteligencia económica y al conocimiento y desarrollo de nuevas tecnologías que junto con su capacidad de manipular el mercado cafetero mundial, son las que están en condiciones de generar y disfrutar de los nuevos productos y procesos de la acción innovadora. Esta ventaja, oligopólica y de liderazgo comercial, según Dosi estimula el progreso tecnológico, que según esta tesis es el acicate que explica la actual crisis de sobreproducción como efecto perverso de los precios del café verde por debajo de sus costos de producción.

Los productores de café más capitalizados e incluso los gobiernos (el caso de Vietnam) han empezado a establecer contratos de financiamiento y/o de capital de riesgo, *joint ventures*, con el sector financiero internacional (FMI, Banco Mundial, que en el caso de Vietnam estuvo dirigido hacia la industria cafetera (véase Greenfield, 2001:7. Op. cit.). Esto en un primer momento y en apariencia sólo incide en la mega oferta del grano para aumentar las ganancias, pero tras bambalinas están operando las grandes ET que invierten en proyectos de ingeniería genética en la recomposición de la estructura actual del mercado cafetero. De esta manera, se producirán procesos de concentración tecnológica y económica que ahondarán los efectos pro cíclicos del comportamiento del mercado que reproducirán en el largo plazo las consecuencias de la crisis actual, o sea aumentos de la productividad y reducción de los costos de producción. Esto ocasionará en el mercado desregulado la desaparición de los cafeticultores tradicionales poco competitivos del sector social.

Según el presidente de Asoexport, el caso de Brasil es inexplicable, pues conociendo la situación del café en el mundo inundaron el planeta de granos en detrimento de los otros productores.⁵³ En comunicación con el Dr. Maro Söndhal director del proyecto biotecnológico: “*la superplanta de café*” en la empresa DNA Plant Incorporation de Nueva Jersey, señaló que Brasil había establecido un contrato para replantar nuevos cafetos mejorados genéticamente, de mayor productividad y resistentes a heladas y que éstos ya se encontraban en los cafetales brasileños. Esta es probablemente la causa del fuerte crecimiento de su producción.



Bajo esta perspectiva uno de los subsecuentes problemas es considerar que, si bien la innovación biotecnológica será asimétrica en tiempo y forma, ésta junto con los procesos de concentración dirigirán los cauces del desarrollo futuro del comercio internacional del café y de la propia biotecnología, así como sus posibles efectos positivos y/o adversos para la economía nacional y sus actores. Lo cual proveerá de los elementos que permitan delinear alternativas contra las tendencias previsibles del modelo económico actual y contra el derrumbe de la caficultura nacional.

Las ventajas comparativas en el comercio internacional del café no dependerán más de los recursos naturales, sino de la búsqueda y desarrollo de nuevos procesos y productos generados por la innovación biotecnológica en la agricultura que hoy en día son privativas de los países desarrollados (Arroyo, 1985). Estas innovaciones entrarán en una fase nueva de acumulación a través de la satisfacción de la demanda social en su evolución y creando una nueva cultura del consumo siempre testificado y retroalimentado por el mercado. El cambio tecnológico estaría así vinculado con el crecimiento económico en un plazo determinado por las mismas creaciones e innovaciones biotécnicas como presupone el pensamiento schumpeteriano determinantes de las ondas largas de Kondratief. O sea que una de las variables que afectan los ciclos de largo plazo del desarrollo capitalista son el establecimiento de nuevas trayectorias tecnológicas.

La disminución de la demanda mundial de café en los principales países consumidores del mundo industrializado debido a la aplicación de la biotecnología en el cultivo del café, incrementará la obsolescencia de la caficultura tradicional, mientras que el resto de los caficultores tenderán a ser desplazados del mercado trayendo consigo reducciones sustanciales del empleo como consecuencia de los desarrollos de la biotecnología en el café.

El cambio biotecnológico aparece como un *caos*, pero es sólo en apariencia ya que los nuevos productos como semillas, bioinsecticidas, sustitutos de granos tropicales

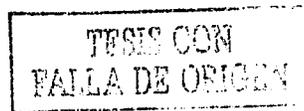
⁵³ Milenio.com. 2001. "Temen en Colombia "debacle" cafetera por sobreproducción brasileña. Archivo Milenio.

como cacao, café, etc., tienen por objeto generar altas ganancias para las empresas oligopólicas que poseen las primicias tecnológicas deprimiendo los mercados tradicionales, denominadas "imperfecciones del mercado" que se relacionan con las diferencias entre las tasas de retorno sociales y privadas que deprimen a estas economías magro exportadoras del Tercer Mundo.

Así, la propiedad de reemplazo de estos productos tropicales por sustitutos biotecnológicos permite que la ventaja comparativa basada en la disponibilidad de recursos naturales abundantes se relativice, ya que las trayectorias del desarrollo biotecnológico han sido diseñadas por las empresas transnacionales mediante industrias muy concentradas y en respuesta a "señales" sociales y económicas particulares, como se vio en el capítulo II.

Es claro que estos fenómenos caminan al unísono de la crisis del mercado mundial del café y los nuevos procesos biotecnológicos aplicados a su cultivo, cuyo motor es la apropiación del mercado y las ganancias en las distintas fases del sistema café. Las ET y los capitales financieros especulativos han venido manipulando el comportamiento de los ciclos del café (ciclo financiero y de cotizaciones en las bolsas internacionales, ciclos de inventarios tanto en los países productores como consumidores, ciclo biológico de las plantas: envejecimiento y caída de los rendimientos de las plantaciones y de los suelos, ciclo climático de heladas y sequías y un largo ciclo de la crisis de los precios)(véase Díaz, 2001), con la finalidad de reestructurar el mercado internacional del café a favor del desarrollo y sustitución de cafés biotecnológicos por los hasta ahora naturales.

Bajo estas consideraciones, el presente trabajo consistió en realizar una investigación de carácter prospectivo sobre los efectos económicos y sociales de la cafecultura mexicana debido a las aplicaciones biotecnológicas en café.



VI.4. Impactos de la biotecnología en el empleo y el mercado del café

Con el objetivo de observar ex-ante, o sea de forma prospectiva, los fenómenos señalados, se intentará medir estos posibles efectos de la producción de café mexicano, atendiendo a los planteamientos hipotéticos arriba señalados en forma general, y en particular con referencia a las variables de producción, consumo, exportación y empleo para los próximos 10 años. Aunque muchos de estos impactos se mantienen altamente inciertos y difíciles de cuantificar, su identificación es necesaria en cuanto a que ésta puede influir en políticas de desarrollo tecnológico que pueden mitigar cualquier resultado negativo generado por la biotecnología y que podría ser atendido con anticipación.

VI.4.1 Estimaciones cuantitativas del empleo

En esta parte se intenta proveer de la información necesaria sobre la magnitud de los posibles efectos directos del empleo como resultado de la disminución de la demanda de café en los países industrializados para las exportaciones de café mexicano. Este intento por cuantificar las amenazas potenciales permitirá dar ciertas advertencias a los que elaboran las políticas tecno-económicas, a los sindicatos, a los caficultores y a los que trabajan y dependen de esta actividad, para entender la problemática y construir alternativas que puedan mitigar los efectos de estos fenómenos.

Esta cuantificación es, sin embargo, un ejercicio de variadas incógnitas basado en la disponibilidad de un coeficiente de trabajo que mide la cantidad de jornales/hombre que requiere la producción de un saco de café verde, o café oro, de 60 kilogramos, el cual fue desarrollado por investigadores del INMECAFE (Villaseñor,



Chalita, Barrera y Nieto 1974). Este análisis ha estado asediado por varias deficiencias en la conformación de los datos.

Como se sabe, la sistematización de los datos sobre el empleo en la caficultura mexicana no existen. El INMECAFE, a lo largo de su historia, publicó 6 censos de los productores directos de 1969 a 1992 (véase el Cuadro 9 del Anexo, donde aparecen cuatro censos a partir de 1989 a 1992). Una vez que el INMECAFE desapareció, también desaparecieron los censos de productores.

El Consejo Mexicano del Café, lo que quedó en lugar del INMECAFE, no sólo no levantó ningún censo más, según las autoridades, por los altos costos que implicaba levantar dicha información, sino que ha dado cifras contradictorias de los censos levantados por el INMECAFE. Fue hasta mayo de 2001, cuando el CMC, después de reiteradas demandas del sector social, anunció los trabajos del levantamiento de los datos para constituir el nuevo padrón de productores de café que según las autoridades estará listo para 2002. Esto permitirá hacer más equitativo el programa de ayuda a los caficultores por la crisis de los precios.

Con respecto a la información sobre las variables de producción, consumo y exportación para los últimos doce años, fue posible obtener esta información en las fuentes oficiales tanto nacionales como internacionales. A lo cual se suma el indicador que permite calcular el número de trabajadores remunerados, en la cadena agrícola del sistema café, más los datos del personal ocupado en la cadena agroindustrial e industrial del sistema café correspondiente a la suma de obreros y empleados en el beneficio, molienda, tostado y solubilización del café. Además se cuenta con los datos del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) y de la Encuesta Industrial Anual (EIA) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) hasta 2000.

El acceso a los datos que integran las principales variables de esta investigación posibilitó la realización del análisis *ex-ante*, mismo que ha estado rodeado de serias

dificultades y algunos puntos flacos, propios del tipo de cifras que ofrecen las estadísticas oficiales donde la mayoría de las veces son poco confiables, además de ser cálculos y estimaciones para un tipo de estudio cualitativo que no tiene un método bien definido.

Con toda esta información, se trató de construir la variable empleo en la caficultura. Sin embargo, con el propósito de proveer una idea del orden y magnitud de tales efectos, esta sección tratará de estimar la pérdida del empleo que puede ocurrir en la caficultura nacional.

El procedimiento de estimación para los años que van del 2000 al 2010 está centrado en el principal supuestos concernientes a la expansión de la agricultura mundial para el año 2000 que proyectó Alexandratos para 2000 (en Galhardi, ídem). La proyección de las variables de producción en los países exportadores y consumo tanto en los países importadores como exportadores para 2005, presentada por la FAO⁵⁴ Se prevé un incremento en la producción de café para México del 35.7% respecto al periodo de 1993/95 y un crecimiento del consumo del 12% para el mismo periodo; un fuerte incremento en la producción de café que según los analistas habrá para 2002 y la transformación de los patrones tradicionales del mercado debido a un cambio en los productos y procesos que generará la biotecnología para el comercio internacional de acuerdo con las tendencias observadas con base al monitoreo que se ha hecho de las tendencias del agronegocio y de los proyectos en ciernes sobre ingeniería genética de café.

VI.4.1.1 Los supuestos subyacentes del estudio

- Una disminución de la demanda/importación del café en los países industrializados, debida a una reducción del consumo de estos países.

⁵⁴ FAO, Agricultural Commodity Projections To 2005.

- Una sobreproducción mundial agudizada por importantes incrementos en la participación de Brasil y Vietnam en el mercado internacional.

La sobreproducción vietnamita, está vinculada a una amplia política que ha venido impulsando el crecimiento y la productividad de café Robusta, cuyos costos de producción son los más bajos en el mercado. Esta política económica, se presume, estuvo motivada por un importante soporte financiero que recibió del Banco Mundial para alentar el mercado externo de esa nación.⁵⁵ Esto deprimió como nunca los precios del café en las bolsas de valores de Nueva York y Londres.

- La tasa esperada de crecimiento de la producción de café en México para el periodo 2000-2010, se supone será más baja que la de los últimos 10 años: (1990-2000).
- Se presume que México no importará café en cantidades significativas, aunque existe la tendencia a importarlo toda vez que reduzca costos de producción en la cadena agroindustrial, especialmente el baratísimo café Robusta de Asia, especial para los procesos de solubilización que la Nestlé produce y que gracias al programa PITEX puede importar sin problema alguno. Sin embargo, se considera que casi toda la producción de café, sin tomar en cuenta las normas que protegen la reserva de un porcentaje de la producción para satisfacer la demanda interna, se exporta para satisfacer los requerimientos de los países importadores desarrollados. Y esto ha sido así históricamente.⁵⁶ Salvo el aumento de las existencias actuales debidas a bajas calidades y disminución de las exportaciones del café mexicano hacia EU, a que en 1999, correspondieron al 81.11%, un punto porcentual arriba respecto a las

⁵⁵ Véase Greenfield, G. 2001. Vietnam y la crisis global de café: motines locales. Informe presentado en el Encuentro de la Región Asia/Pacífico sobre Tierra y Libertad., organizado por el Sindicato de Internacional de Trabajadores de la Alimentación, la Agricultura, de Hoteles, Restaurantes Proveedores, Tabaco y las Asociaciones de Obreros Aliados (IUF) de Asia/Pacífico. Tomado de: <http://www.neta.apc.org/biodiversidad/d.../Vietnam>

⁵⁶ Fausto Cantú Peña, cuando fue director del INMECAFE en los años setenta señalaba como uno de los problemas centrales para el desarrollo del consumo interno y de una mejor cultura de la bebida del café, era el de que cuando los precio

exportaciones del periodo 1994/98 (véase Cuadro 15 y Gráfica 4 del capítulo V). Este indicio en las exportaciones está relacionado con una balanza comercial de café que está empezando a inclinarse hacia las crecientes importaciones provenientes de EU y otros países como Vietnam.

- Uno de los principales supuestos que conforma el hilo conductor de la investigación y en el que en general se basa este procedimiento de estimación, está relacionado con la disponibilidad de la aplicación biotecnológica al café. Se supone que los avances biotecnológicos de segunda generación (micropropagación de cafetos, variedades mejoradas, etc.) que incidirán muy probablemente en la reducción de la demanda de café por parte de los países consumidores, son ya factibles y afectarán los patrones de mercado. Este es un supuesto simplificador por que los avances en el desarrollo biotecnológico para el mejoramiento de la producción de café más revolucionario, o sea de tercera generación (producción de cafetos descafeinados, resistencias a la roya del cafeto, cosecha mecánica del cultivo y/o café transgénico que permita maduración, tamaño uniforme y características organolépticas) se han potenciado en los últimos cinco años de finales del milenio. Sin embargo, estas tecnologías aún están en las pruebas de laboratorio y su posibilidad de ser comercializados empezará alrededor del 2005, inicio del segundo quinquenio estimado para este estudio, según las proyecciones que se conocen del mercado biotecnológico en café.
- Un supuesto *a posteriori* es que si México no reestructura el TLC con Estado Unidos y Canadá e implanta políticas comerciales y biotecnológicas que protejan la agricultura nacional y el sistema café en particular, para el 2010 estará entrando en la fase de sustitución de importaciones de café biotecnológico de tercera generación, específicamente café transgénico y, por consiguiente, en la pérdida total de producción y exportación de café natural.

VI.4.2. Estimaciones del empleo y el comercio en la caficultura

VI.4.2.1. Metodología

Para calcular los datos probables de producción, exportación y consumo de café en la construcción de los escenarios para 2005 y 2010, se elaboró el Cuadro 1 que contiene las cifras disponibles para dichas variables de 1989 a 2000. Datos difundidos por las diferentes instituciones oficiales nacionales e internacionales como son: OIC, INMECAFÉ, CMC e INEGI.

Cuadro 1

Comportamiento de las principales variables del café en México:
producción, exportación y consumo interno, de 1989 a 2000
(miles de sacos de 60 kilogramos)

Año	Producción	Exportación	Consumo Interno
1989	5 154	4 359	1 600
1990	4 674	3 526	1 374
1991	4 727	3 119	1 200
1992	3 401	2 885	1 300
1993	4 285	3 150	1 070
1994	4 163	3 257	950
1995	5 527	4 579	1 005
1996	5 324	4 384	916
1997	5 045	4 502	970
1998	5 051	3 650	980
1999	6 442	5 304	1 200
2000	5 125	3 637	1 250
2001	5 500		

Elaborado con base en datos de la OIC y el CMC de 1989 a 2000.

Para calcular las aproximaciones en la cantidad de mano de obra ocupada en la producción del sistema café, en su fase agrícola se utilizaron los datos de producción de café verde (Cuadro 1) y se les aplicó un coeficiente del empleo en la caficultura,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

obtenido con base en un estudio que calculó la cantidad de trabajo requerido durante la cosecha, periodo en que se utiliza la mayor cantidad de mano de obra, contenidos en el Cuadro 2. Dicho análisis fue realizado por investigadores del INMECAFE, el cual concluyó que la producción de un saco de café oro de 60 kilogramos requiere el empleo de 16 jornales-hombre. Aplicando dicho coeficiente a cinco cosechas se concluyó que esta actividad ocupó en promedio 66 millones de jornales por año, lo que significa aproximadamente el 9% de la fuerza de trabajo ocupada en la agricultura en 1981 (Villaseñor, 1987: 45).⁵⁷

Una vez obtenida la cantidad de la mano de obra ocupada en la producción de café verde, se contabilizó el personal empleado en la fase agroindustrial (molienda y tueste de café), e industrial (solubilización de café). A la suma de estas dos cifras se agregó el número de cafeticultores de los censos de 1989, 1990 y 1992 realizados por el INMECAFE (véase Cuadro 9 del Anexo). Para 1995, se utilizaron los datos del censo de 1992, que arrojó 282, 629 caficultores. Para 2000, se asumió la cifra de 300 mil que el CMC ha utilizado desde el ciclo 1997/1998, hasta mayo de 2001, fecha en que el CMC anunció el levantamiento de datos para conformar el nuevo padrón cafetalero que se espera para mediados de 2002.⁵⁸ (Véase Cuadro 2).

VI.4.3. Construcción de escenarios

A partir de los datos elaborados y presentados en los cuadros 1 y 2, se construyeron dos escenarios diferentes en función de los distintos supuestos relacionados con la caída de la demanda de café de los países importadores desarrollados y sus impactos en la producción y por lo tanto en el empleo. Estos resultados están contabilizados en la Tabla 1.

⁵⁷ Este indicador presentado por A. Villaseñor en *Caficultura moderna en México*. Agrocomunicación Saenz Colin y Asociados, 1987; es producto como él lo indica de los siguientes estudios: Chalita, T. L. y Barrera, I. 1964. "Costos de producción de café cereza". México. 456 p. y Villaseñor, A. 1979. "La caficultura mexicana ante la roya del cafeto". Publicación del INMECAFE, Xalapa, Ver. México. 37 p.

⁵⁸ En junio de 2001, el CMC inició la integración del padrón de caficultores, en mayo de 2002 dio a conocer la cifra de 295 mil productores, estimándose que el padrón rebasará tal cifra cuando se integre a quienes habitan en zonas de difícil acceso.

Cuadro 2

Ocupación total remunerada en el sistema café

Año	Número de Productores Directos 1/	Personal ocupado remunerado		Ocupación total en:		Población dependiente de la caficultura 3/
		Producción café verde 2/	Tostado, molido y soluble	Producción del café verde	sistema café	
1989	193 922	563 641	18 956	757 563	776 519	3 106 076
1990	276 556	511 150	17 913	787 706	805 619	3 222 476
1995*	282 629	604 433	17 533	887 062	904 595	3 618 380
2000**	300 000	560 470	17 514	860 470	877 984	3 511 936

Elaboración con base en datos de INMECAFE, CMC e INEGI. 1/Censos cafetaleros del (1989 a 1992). 2/ Esta cifra se determinó con base en la producción de café verde y la aplicación del indicador de 16 jornales-hombre necesarios para producir un saco de café oro de 60 kg, índice obtenido por Villaseñor, A. (1987, Op. cit.). 3/Estos datos se obtuvieron multiplicando la ocupación total en el sistema café por 4. * Para este año se tomaron los datos del censo de 1992. **Cifra dada por el CMC desde el ciclo 1997/98 hasta 2001.

Tabla 1

Escenarios y supuestos para la producción de café 1995 - 2010

Variables	ESCENARIO A			ESCENARIO B		
	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1995-2000	2000-2005	2005-2010
Producción	reducción -7.3 %	incremento 4.1 %	incremento 0.6 %	reducción -7.3 %	reducción -17.5 %	reducción -25.2 %
Exportación	reducción -20.6 %	reducción -25.9 %	reducción -38.0 %	reducción -20.6 %	reducción -24.9 %	reducción -38.0 %
Consumo	incremento 24.4 %	incremento 1.9 %	incremento 1.9%	incremento 24.4 %	incremento 1.9 %	incremento 1.9 %
Personal ocupado/toneladas de producción	2.73	2.71	2.60	2.73	2.71	2.60
La producción depende de las exportaciones: $[(\text{consumo} + \text{exportación}) / \text{producción}] = 96 \%$						

VI.4.3.1. Escenario A

Las variables: producción, exportación, consumo y empleo fueron calculados de acuerdo a los siguientes supuestos:

Producción

Se ha considerado que la tasa de producción anual de café para 2000-2010 será más baja respecto a la producción del periodo 1989-1999, cuando fue de 1.99% de

crecimiento al año. Según las proyecciones conjuntas de la Food and Agriculture Organization (FAO) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la OIC (Joint FAO/ICO Coffee projections, 1995), se espera que México tenga una tasa de crecimiento de 2000 a 2005, ya que la tasa de crecimiento de 1995-2000 fue negativa de - 0.68% al año. Pues para 2000-2005 aparece un incremento del 4.1% (Tabla 1, Escenario A). Pero para el periodo 2005-2010 el incremento sólo será del 0.6%. Debido a la caída de las exportaciones junto con la disminución del crecimiento de la población esperada para dicho periodo restringirá el crecimiento de la demanda total y por lo tanto de la producción. La reducción en el crecimiento de la producción de café está reflejando principalmente una perspectiva del comportamiento de las exportaciones de café desfavorable. Es esperada que la producción se incremente pero a tasas muy bajas.

La producción de café creció 18% de 1990-1995, pero decreció en el siguiente quinquenio a -7.8% en 1995-2000 (Cuadro 1). En la Tabla 1 Escenario B, habrá un decremento en la producción para 2000-2005 de -17.5% y de -25.2% para los cinco años siguientes. Esto como resultado de la baja en la demanda de café de los países desarrollados debido a los cambios en los requerimientos de los consumidores en cuanto a la calidad del café: sabor, olor, inducidos por las ET. Hoy en día, una taza de café es producto de una serie compleja de mezclas en calidades del grano y niveles de cocción y tostado producto de procesos tecnológicos.

Por ejemplo, las empresas torrefactoras, solubilizadoras y comercializadoras del grano han desarrollado una gran variedad de bebidas para el consumo final, así pues, una taza de café contiene una mezcla elaborada con determinado porcentaje de café suave colombiano de la región tal de Colombia y una variedad de café de altura de México para darle aroma y una proporción y de café natural brasileño no lavado para darle cuerpo que a su vez abarata el costo de dicha bebida, y todo esta combinación pasará por un delicado y rápido proceso de tostado y molido que dará como resultado un suave y oloroso café. Están también otros sustitutos, por ejemplo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

aquellos inducidos directamente por los avances biotecnológicos en la manipulación y modificación genética para obtener plantas de café descafeinadas, etc.

Otra situación que explica los problemas vinculados con el crecimiento y realización de la producción es la política comercial que se ha venido implementando a raíz de los acuerdos pactados en el TLC respecto a la importación de café verde de EU y el crecimiento de las importaciones de cafés tipo robustas provenientes de otros países productores de café, sin que se aplique ningún tipo de regulación que defienda la producción interna del café Arábica que han logrado colocar su café de baja calidad a precios muy bajos motivados por el acicate de la demanda que ejercen las empresas torrefactoras y solubilizadoras de café en el país. De esta manera, las empresas reducen costos e incrementan sus ganancias en detrimento del sector cafetalero nacional y del consumidor que deja de beber café de mejor calidad.

Exportación

De acuerdo a las proyecciones conjuntas de la FAO y la OIC (1995), las exportaciones de café en América Latina, incluido México para el periodo 1993-1995/2005, deberán moverse en un rango del 1 al 3%, proporciones correspondientes al crecimiento de la demanda en Norte América y la Comunidad Europea (CE) respectivamente. Para el caso de EU la exportación determinada por el TLCAN será un reflejo del crecimiento de la población y el ingreso en la región. Mientras que para la CE la exportación estará en relación directa con el rápido crecimiento del consumo en Grecia, Italia y Portugal principalmente.

Se asume que el deslizamiento en el consumo e importaciones del mercado de las economías desarrolladas se intensificará en la próxima década debido a la disponibilidad de los avances biotecnológicos que permitirá a los países moderar la producción de café o algunos sustitutos.

Esto contribuirá a una reducción de la demanda de café por parte de los países desarrollados que importan café mexicano. Se supone, para propósitos ilustrativos, que el reemplazamiento gradual de granos de café por otros sustitutos iniciará a partir del periodo 1995/2000, cuya consecuencia será una reducción del 20.6% en la demanda de los países importadores, y para 2000-2010 ésta caerá en 38.0%.

Consumo

Según la FAO y la OIC el consumo interno en los países en vías de desarrollo de 1995 al 2005, crecerá a una tasa del 2.5% anual, mientras que en los países desarrollados el crecimiento sólo será del 1.3% por año. Este comportamiento en los países subdesarrollados se debe principalmente a un crecimiento de la población y del ingreso, concentrado entre los países caficultores. Para México, en la estimación presentada aparece un incremento del 12.0% del periodo 1993-1995/2005, y una tasa de crecimiento anual del 1.0% del periodo 1983-1985/1993/95 con respecto al periodo 1993-95/2005.

Las estimaciones del consumo doméstico presentadas en la tabla 1, tienen un comportamiento relativamente similar. En el periodo de 1995 a 2000, el incremento del consumo será de 24.4%; para 2000/2005, será de 1.9% y se mantendrá el mismo incremento del consumo en 1.9% para el periodo 2005/2010. La tasa de crecimiento anual del consumo interno para el periodo 1995-2000, fue de 2.0% (Cuadro 1).

Empleo

Las figuras estimadas del empleo (Tabla 1), se basaron en el supuesto de que el coeficiente: empleo anual/producción decrecerá en un 4.9% cada quinquenio con relación a la tasa promedio para el periodo 1990-1995 que fue de 2.74 personas al año/la producción. Para el quinquenio 2000-2005 el empleo tendrá un leve descenso en 2.71 empleos anuales /producción y para 2005-2010 descenderá a 2.60 personas

al año/producción con relación a la tasa promedio para el periodo 1990-1995. De acuerdo el escenario (Tabla 2), el empleo decrecerá como resultado del incremento en la producción y el consumo interno a tasas esperadas para el periodo considerado. Cerca del 2.9% de los ocupados al año perderán su trabajo de 2000 a 2010.

Tabla 2
Escenarios A: Café

Variabes	1990	1995	2000	2005*	2010
Producción(tons)	280 440	331 620	307 500	320 000	322 000
Exportación(tons)	211 560	274 740	218 220	163 680	101 460
Consumo (tons)	82 440	60 300	75 000	76 500	78 000
Empleo(promedio anual)	787 706	887 062	860 470	840 500	830 850
Cons. + Exp. (tons)	294 000	335 040	293 220	240 180	179 460
(Cons. + Exp. (%))/Prod.	104.8	101.0	95.4	75.1	55.7
Personal ocupado/ Producción(tons.)	2.81	2.67	2.79	2.62	2.58

Se elaboró con base en los datos de producción, exportación y consumo interno publicados OIC y FAS/USDA de 1989 hasta 2000. Las cifras correspondientes al periodo 2000-2005 se elaboraron con base en las proyecciones conjuntas de FAO y OIC para 1995-2005, extrapoladas para 2010.. Respecto al empleo, éste se calculó con base en un índice del gasto de 16 jornales-hombre por cada saco de café verde de 60 kilogramos y el personal ocupado en la cadena agroindustrial del café con cifras de INEGI, de 1990 a 2000. Para 2005 y 2010 son estimaciones propias.

VI.4.3.2. Escenario B

En este escenario (Tabla 3), se asume que **la producción** es una variable dependiente del nivel de las exportaciones. Se considera que la relación entre el consumo doméstico más las exportaciones entre la producción total será mantenida en 96%. El lento crecimiento en la demanda de los países importadores industrializados es la llave maestra de la restricción de la exportación y el crecimiento de la producción de café no sólo de México, sino de todos los países caficultores. Aparte de la producción, las figuras del empleo, el consumo y la exportación varían como en el escenario anterior.

Con base en las consideraciones señaladas previamente, así como el reconocimiento de que las innovaciones biotecnológicas y modificaciones genéticas del café, a las que tendrán acceso los productores más capitalizados en los próximos años, afectarán la demanda de trabajo. Según estas estimaciones, unos 369,141 trabajadores en el sector agrícola de la caficultura pueden perder su empleo debido a un decremento de 43% que se percibirá al final del periodo 2000-2010 si la exportación del café se reduce como se estimó previamente. Incluso si se considera que la demanda de trabajo supuestamente no disminuye; por ejemplo, la tasa de empleo/producción es mantendrá en 2.67 al final del periodo de simulación, una reducción del 37.6 % en los requerimientos de trabajo, serán percibidos para el periodo de 1990 a 2010.

La saturación de los niveles de consumo en los países importadores asociados con los prospectos biotecnológicos que desplazarán la demanda de esta materia prima propia de zonas tropicales por sustitutos genéticamente modificados que se podrán producir en cualquier parte del planeta, influirán en la reducción en la exportación de café. Esta reducción estará en función de la disponibilidad biotecnológica en los países tradicionalmente productores.

El supuesto fundamental sobre la disminución de la producción en México, está relacionado con el comportamiento del mercado internacional del café, pues ningún productor puede trabajar sus cosechas cuando el precio está por debajo de los costos de producción como ha venido ocurriendo en estos últimos años, desde 1999 hasta 2001. Las últimas noticias para los primeros meses de 2002 son de que México redujo en 30% sus estimaciones sobre las exportaciones del aromático.⁵⁹ La interrogante aquí es ¿por qué Brasil y Vietnam siguen incrementando desmedidamente su oferta? La respuesta ha sido que a menor precio los países subdesarrollados tienden a incrementar su oferta. En estos casos, Brasil ha podido controlar los efectos climatológicos con nuevas plantaciones que al parecer son cafetos resistentes y de gran productividad. Y por lo visto, Brasil al igual que Vietnam han logrado reducir los costes de producción para sus tipos de cafés. Además que en el caso de Vietnam su producción se ha realizado por contrato con empresas como la Nestlé y con ayuda financiera de organismos multilaterales y grandes potencias económicas como Francia y EU.

Esta política que ha insuflado la oferta mundial de cafés de baja calidad, a bajos costos junto con la manipulación de los precios hacia abajo, fue promovida deliberadamente por las ET como una política de mayor alcance hacia una reestructuración del mercado internacional del café mediante las nuevas biotécnicas y la ingeniería genética entre ellas.

No en vano el Centre de Coopération Internationale en Reserche Agronomique pour le Développement (CIRAD) de Francia, DNA Plant, Starbucks, entre otras de EU, las grandes corporaciones comercializadoras como Olam Internacional en Singapur y Mitsui e Itochi de japon, Nestlé de Suiza y otras más, están financiando nuevos programas de I&D sobre la producción de café. Nestlé lo está haciendo ahora en Tailandia. Ya identificó a 7 de las 20 variedades de café que pretende promover para la producción extendida de café para la exportación. Un programa similar es financiado actualmente por el Banco Mundial en Laos. La expansión del uso de

⁵⁹ Notimex, México 07/04/2002.

granos de café genéticamente modificados por parte de las ET amenaza reducir aún más los precios del café y así socavar el ingreso de los caficultores. El avance del café genéticamente modificado (GM) facilitará el aumento en la concentración de la siembra de café en plantaciones agroindustriales y la cosecha bajo contrato a las ET (Greenfield, 2001:6.Ibidem).

Estos contratos necesitan de grandes extensiones de terreno, como en Brasil, que se supone realizó desde 1992 un contrato con la corporación americana DNA Plant technology, es muy probable que sus altísimos rendimientos de café estén vinculados al uso de la biotecnología. Esta transnacional americana y CIRAD están trabajando con Costa Rica con las biotécnicas superiores a las del cultivo de tejidos como son la micropropagación, uso y manipulación del germoplasma para producir cafetos superiores resistentes a enfermedades, tolerantes al estrés ambiental y uniformidad en el tamaño y maduración del fruto. El incremento en la tasa de multiplicación de estos nuevos cafetos reducirá el costo de la mano de obra, obligando al pequeño caficultor a desaparecer del mercado por su falta de competitividad.

A pesar de la escasa evidencia en cuanto a la aplicación de la biotecnología en la caficultura nacional, salvo el cultivo de tejidos y la micropropagación de las plantas del cafeto, es posible ver que los desplazamientos y el desempleo pueden ocurrir como resultado de los avances biotecnológicos una vez que éstos entren al mercado mundial. Tal posibilidad será factible a partir del 2005, cuando los cafés GM salgan de los campos de testificación y entren definitivamente al mercado.

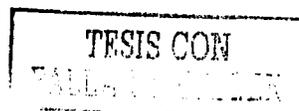
La producción y exportación de café representa para México, después del petróleo el bien agrícola comercial más importante en términos del mercado internacional y la generación de empleo en la primera fase del sistema café. En 1995, se calculó en promedio alrededor de 887 062 personas ocupadas remuneradas en la producción e industrialización del café, sin contabilizar la mano de obra familiar y otros trabajadores no remunerados en la fase agrícola. Esta cifra constituyó el 16.92 % de la fuerza de trabajo empleada en la agricultura en 1995 que fue de 5,242 141. Para

2000, la ocupación agrícola remunerada fue de 5, 331 267⁶⁰ y el personal ocupado y remunerado en el sistema café descendió a 16.14% respecto a 1995. La cifra estimada del número de personas que dependen de la caficultura para 2000 fue alrededor de 3 millones 512 mil personas(véase Cuadro 2).

Tabla 3
Escenarios B: Café

	1990	1995	2000	2005	2010
Producción(tons)	280 440	331 620	307 500	253 700	189 750
Exportación(tons)	211 560	274 740	218 220	163 680	101 460
Consumo (tons)	82 440	60 300	75 000	76 500	78 000
Empleo(promedio anual)	787 706	887 062	860 470	665 000	491 000
Cons. + Exp. (tons)	294 000	335 040	293 220	242 200	179 460
(Cons. + Exp. (%))/Prod.	104.8%	101.0%	95.4%	95.5%	94.6%
Personal ocupado/ Producción(tons.)	2.81	2.67	2.79	2.62	2.58

⁶⁰ INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales, 2001.



VI.5. Algunas consideraciones sobre el estudio

La introducción de nuevas plantas características, las cuales por cambios en el procesamiento de alimentos, tanto como mejoramientos en los procesos enzimáticos y de fermentación o por la producción industrial de sustitutos sintéticos de plantas, o sus componentes, puede también dirigir los cambios en los patrones del comercio internacional aumentando las posibilidades de la sustitución del grano.

El desarrollo de plantas tropicales de cierta medida para introducir necesidades específicas de procesamiento en los países industriales y consumidores es posible que dirijan la sobreproducción, declinando los precios, y la inestabilidad económica y social en los países exportadores subdesarrollados como México.

La valoración de muchos de estos efectos para los productores rurales es abordado con dificultades, toda vez que muchos de los desarrollos están todavía en la etapa de laboratorio basada en la investigación sobre todo para los futuros café transgénicos y, por lo tanto, la información en la cual se debiera basar el análisis de los efectos potenciales es limitada.

El desarrollo de nuevos productos biotecnológicos (OGM) y su vinculación con la informática ha sido vertiginoso en los últimos cinco años. Este fenómeno está acompañado de la formación y concentración de redes bajo la hegemonía de las agrobioindustrias transnacionales que exigen nuevos enfoques analíticos para entender dichos procesos y sus efectos socioeconómicos, ambientales y en la salud humana. Estas redes agrobiotecnológicas están estableciendo un nuevo tipo de integración vertical al vincular las ciencias de la vida: alimentación, nutrición y salud. Dichas empresas se centran en la creación de una estructura tecnológicas que maximice la integración de oportunidades enlazando la agrobiotecnología con los mercados que conforman las ciencias de la vida (Shimoda, 1998 en Massieu, Idem).

Estos procesos relacionados con el crecimiento y comercialización de cultivos transgénicos, que aún no han entrado al mercado del café pero que no está muy lejano el día en que esto suceda, forma parte de la problemática del café. Aquí no se aborda la perspectiva de empresas red debido a que cuando se inició el trabajo de tesis, el estudio de cadena agroindustrial permitía dilucidar los cambios que generaría la biotecnología y sus impactos en el sector mexicano del café.

Para estimar la magnitud de los posibles efectos directos al empleo resultando de la disminución de la demanda desde los países industrializados para las exportaciones de café de los países productores-exportadores, como México, se tomo como base la existencia de cierto coeficiente que permitió medir el trabajo para la producción de café. A su vez se contó con y la disponibilidad de información sobre las variables de producción, exportación, consumo y empleo, por cierto no exentas de confiabilidad. Esta cuantificación es, por lo tanto, un ejercicio especulativo abordado con dificultades y deficiencias.

Además de la generación en el largo plazo de los avances biotecnológicos que pueden contribuir a reducir la demanda de exportaciones tropicales hay una carencia de datos confiables como ya se ha señalado.

Respecto a los datos sobre el empleo en México, éstos no se encuentran sistematizados para las distintas ramas del sector agrícola y, cuando existe la disponibilidad, ellos difieren de una fuente a otra e incluso dentro del INEGI donde hay diferencias entre sus distintas publicaciones, como son los censos de población, los censos cafeteros del INMECAFE, la Encuesta Nacional del Empleo y la EIA entre otros. El trabajo intensivo por cultivo varía también de acuerdo a la medida de la explotación, técnicas de cultivo y las diferentes regiones del país.

Considerando todas estas restricciones para determinar los niveles de empleo y desempleo en el sector cafetalero, se determinó que las estimaciones hechas para la construcción de los escenarios probables sobre la pérdida del empleo tuvieron como resultado la reducción de las exportaciones estimadas. Estas estimaciones fueron

realizadas en función de los diferentes supuestos señalados sobre la disminución de la demanda de café para México. Asimismo, se consideraron las implicaciones vinculadas a las variables de producción, exportación y el empleo.

Los resultados obtenidos con este procedimiento de simulación advierten una reducción significativa del empleo para México. Por lo que un decrecimiento en los requerimientos de la fuerza de trabajo puede suceder incluso si las tasas esperadas del consumo interno y la producción se incrementan.

Los impactos al empleo neto de tales sustituciones, sin embargo, pueden ser positivos. Dependerá del significado cuantitativo de estos desplazamientos, de las actividades para la producción alternativa adoptadas por los productores afectados para superar los efectos negativos, y el coeficiente de trabajo del cultivo del café que puede tener variaciones dentro de las distintas regiones cafetaleras del país. Los efectos en el empleo neto inducido por los cambios en los patrones del comercio internacional de la exportación de cultivos tropicales como el café, necesitan ser considerados en el análisis de la cafecultura mexicana debido a la importancia que esta actividad remite en la generación directa e indirecta de empleos en el país.

Las estimaciones y escenarios analizados no son predicciones, sino más bien evaluaciones razonadas de situaciones posibles, como lo señala Galhardi (Op cit., 1995), determinadas por el tipo de análisis cualitativo especulativo. Sin embargo, los resultados que arroja el análisis de escenarios permite señalar las tendencias indeseables e incluso los impactos potencialmente positivos de la agrobiotecnología para los países subdesarrollados.

Un procedimiento que pudiera ser más concreto para las estimaciones puede incluir la posibilidad de compensar movimientos de precios que alterarían la producción y el empleo en el café, considerado uno de los graves problemas que enfrentan los países productores-exportadores y que viene siendo un elemento clave que afecta las ganancias y entrada de divisas a los países involucrados en esta

actividad, e incluso factor de abandono de los cafetales por parte de los campesinos y que incide en la aparición de cafés de baja calidad en el mercado, es el análisis de las posibilidades del país para incrementar la producción, considerando las variables de innovación tecnológica y el acceso a los recursos financieros; la medición de la importación de productos agrícolas que se está empezando a generar a raíz de la firma del TLCAN y que puede deprimir aun más el empleo y el comercio, expulsando a los productores que dejan de comercializar su cosecha, debiendo abandonar junto con su familia el campo y emigrar a la ciudad o a EU en busca de su subsistencia; la demanda de los países desarrollados y subdesarrollados que están en déficit del producto y una valoración de las importaciones totales del mundo. Demanda basada en un análisis de mercados y otros factores relevantes que están incidiendo en los procesos de transformación de los patrones actuales de la distribución internacional del comercio, está más allá del ámbito de este estudio, aunque todo esto es parte de los impactos socioeconómicos de la biotecnología en la caficultura.

Reflexiones finales a manera de conclusiones

Bajo estas condiciones teóricas del cambio tecnológico, la biotecnología, según muchos analistas *promete* mejoramientos en el empleo y el medio ambiente. Aseguran que mientras la agricultura moderna es intensiva en el uso de capital y desplazadora de mano de obra, la biotecnología contiene el potencial teórico y técnico para generar innovaciones neutras a escala de la producción. Esto permitiría su utilización por pequeños y medianos agricultores, los cuales pueden ser más benévolos con la ecología. Incluso, las nuevas biotécnicas como la ingeniería genética, permite a los agricultores aumentar sus rendimientos y/o reducir sus costos. Asimismo, puede aliviar varios problemas en los países del Tercer Mundo. Por ejemplo desarrollando plantas libres de virus, el control de la pérdida de cosechas.

Sin embargo, la tendencia que está siguiendo la I&D en los países desarrollados y el contexto de privatización y concentración en que la empresa transnacional biotecnológica (ETB) ha surgido, no prometen realizar tal potencial, debido a que las estructuras del poder económico y financiero son los que están determinando las rutas del desarrollo tecnológico. A estos procesos se agrega el carácter sistémico de la nueva tecnología, lo que ocasionará efectos socioeconómicos más polarizados que los cambios estructurales que generó la revolución verde, sin lugar a dudas. Esta presunción está reforzada por los supuestos de algunos analistas, Seiler entre otros (ídem:9), quien prevé un mayor deterioro y desigualdad de la posición que ahora tienen los países subdesarrollados en el mercado internacional en el corto plazo, mientras que el poder político y económico de las ET industriales y comerciales se incrementará.

Se ha señalado que cada uno de los nuevos paradigmas tecnológicos ha

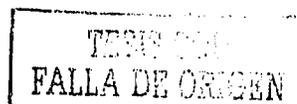
significado una drástica reducción de costos (Pérez, 1984), y que en aras de seguir obteniendo ventajas de la nueva biotecnología, ahora en el corto plazo, ésta plantea una tendencia sustitucionista¹, como es el caso de la sacarosa del maíz por azúcar o los edulcorantes como el aspartame, entre otras marcas. La posibilidad de mediano plazo es la creación de nuevos productos agrícolas transgénicos que prácticamente están en la antesala del comercio mundial, entre ellos todos los transgénicos y pronto el café genéticamente modificado.

Por estas razones, se entiende que la situación del comercio mundial del café y los procesos de concentración del agronegocio están infuyendo directamente en la sobreproducción de café y el declive de sus precios, incrementando la competencia en condiciones de debilidad del mercado exportador y de la entrada de nuevos oferentes (Vietnam, Laos, etc.) a un mercado complejo y manipulado. Los países exportadores y subdesarrollados serán afectados, pero la caficultura en pequeña escala sufrirá los peores impactos.

En atención a las hipótesis planteadas, relacionadas con los impactos del empleo y el mercado de la caficultura mexicana debidas a la aplicación de la biotecnología en el café, se puede señalar que los efectos que generará la biotecnología están vinculado a los fenómenos cíclicos del tipo Kondratiev que entran en el análisis Schumpeteriano, donde las biotécnicas, necesarias para remontar los problemas históricos de la caída de la tasa de ganancia, aparecen en pleno proceso de innovación, justo en estos momentos en que pueden responder a las necesidades generadas por la crisis económica mundial.

De esta manera, los empleos generados por las nuevas tecnologías podrán ser numerosos en el periodo inicial del crecimiento ya que por ejemplo las biotecnologías de segunda generación como el cultivo de tejidos, la micropropagación y resistencias biológicas a enfermedades de las plantas inciden en una expansión de los empleos rurales debido a aumentos de los rendimientos. Es por eso que en una primera

¹ Véase al respecto a Gooman, et al. 1978.



etapa en que se comienza a demandar mano de obra abundante, aunque debe ser especializada, hay poca estandarización de los procesos productivos. Sin embargo, a medida que el crecimiento se acelera, las economías de escala, la especialización y la estandarización llevan a un patrón de más capital intensivo y, en la bajada del ciclo de Kondratiev, la presión para reducir costos y combatir la erosión de los márgenes de ganancia, genera un patrón de desplazamiento del trabajo debido al cambio tecnológicoⁱⁱ

La agrobiotecnología en el café empieza a estructurar un mercado de la industria de insumos agrícolas y nuevos sustitutos originados por modificaciones genéticas en manos de empresas transnacionales oligopólicas que dirigen las líneas de investigación relacionadas con proyectos que tienen por destinatario el mercado internacional. Estas investigaciones están enteresadas en generar cualidades organolépticas y procesos con una mayor composición técnica del capital para ahorrarse el costo variable de la producción, así estandarizada, y apropiarse de jugosas ganancias, fenómenos que los países subdesarrollados están lejos de hacer suyos. Estos países, en lugar de auspiciar proyectos biotecnológicos incorporando los materiales químicos deberían desarrollar productos que permitan a los agricultores ser menos dependientes de estos nuevos productos como plaguicidas, herbicidas, etc., que en su mayoría son más tóxicos y cancerígenos que coadyuvantes benéficos a la producción y el medio ambienteⁱⁱⁱ.

El panorama empieza a esclarecerse con la aparición gradual de insumos biotecnológicos para el café y de información sobre productos transgénicos y/o genéticamente modificados que reemplazarán a la cafecultura en el corto y mediano plazo, de tres a seis años más. Esta propiedad de la biotecnología lleva a que las ventajas comparativas basadas en la disponibilidad de recursos naturales abundante se relativice.

ⁱⁱ Véase a Yolanda Massieu, 1995.

ⁱⁱⁱ Al respecto, véase Otero, 1991 y Golburg, et al, 1990.

Las posibilidades biotecnológicas repercutirán en la cafecultura generando estancamientos de la demanda que afectarán negativamente las exportaciones de los países en vías de desarrollo y descensos generalizados de los precios de estos productos, que competirán con los del sustituto más barato. Esto, a su vez, acarreará una lucha permanente entre costos y precios de productos naturales y/o artificiales. Las ventajas comparativas no dependerán más de los recursos naturales, sino de las innovaciones tecnológicas en la agricultura que hoy en día son privativas de los países desarrollados^{iv}, las cuales entrarán en una nueva fase de acumulación por medio de la satisfacción de la demanda social en su evolución y creando una cultura diferente del consumo.

Bajo el concepto de *mercado libre*, al que hoy en día está sujeto el mercado de café, se previó que los productores menos eficientes en el mediano plazo se verían forzados a abandonar la cafecultura, y que solo los más competitivos podrían permanecer en él, lo cual inyectaría salud a la economía global del café. El comportamiento actual del mercado es el mismo: la sobreoferta del café y el comportamiento de largo plazo que mantienen los bajos precios, incluso por debajo de los costos de producción, especialmente para los del café Robusta. La demanda de café Arábica ha crecido relativamente mientras que la demanda de los consumidores finales por el café robusta han sido bajas, ya que los consumidores mantienen su preferencia por café de alta calidad, aunque este tipo de café es usado por la industria de la solubilización y/o para elaborar mezclas que abaratan los costos de cada taza de café para el consumo a nivel pipeline que realizan empresas como Starbucks, et..

El mercado internacional del café exhibe un panorama caracterizado por una posición oligopólica tanto de la oferta como de la demanda. Las ET industrializadoras y comercializadoras ejercen un control hegemónico sobre los precios dados al café en los países productores y un control de los precios para los

consumidores en los países importadores, o sea que la caída de los precios del grano no e han transferido al precio de cada taza de café consumido. En cuanto a la manipulación de la oferta mediante el financiamiento de cosechas, la inversión en I&D del café y los contratos directos de producción con ciertos países en la medida que siguen presentes fenómenos de sobreoferta, acumulación de inventarios de café y estancamientos del consumo no obstante los precios deprimidos. Estas circunstancias muestran la gran capacidad renovada de los países industrializadores y consumidores de imponerles condiciones de negociación desfavorables a los países productores, y evidencian cómo, dentro de un mercado controlado por los compradores, el libre juego de la oferta y la demanda disminuye las perspectivas competitivas de los países cafetaleros, pobres y subdesarrollados, ante los intereses comerciales y financieros de las empresas transnacionales y los países industrializados.

Además la presencia de un mercado de compradores permite a los países consumidores negociar precios acordes con las distintas variedades y calidades existentes de café. Su control hegemónico sobre los mecanismos del mercado obliga a los países exportadores a adecuar su producción de conformidad con los nuevos patrones de consumo en materia de calidad y presentación.

Los menores ingresos de divisas generados por las exportaciones vuelven incosteable el cultivo del café e imposibilitan a los productores efectuar programas que eleven la productividad y calidad de sus cafetos, dificultando su capacidad para afrontar las condiciones imperantes en el mercado.

El rompimiento del control de la oferta expresado en el abandono del sistema de cuotas, abrió un nuevo esquema de competencia internacional, en donde los países productores que logren adaptarse a las nuevas condiciones planteadas podrán tener una presencia en este mercado controlado por los demandantes con nuevos patrones de consumo de calidad diferenciada. Patrón de consumo que tiende a

^{iv} Sobre este punto consultar a Gonzalo Arroyo, 1985.

privilegiar la demanda de cafés suaves de alta calidad, variedades exóticas y cafés orgánicos. Y sustitutos biotecnológicos y sintéticos.

Los precios por debajo de sus costos de producción, obligarán a importantes núcleos de productores en los diferentes países cafeticultores, al abandono de los cafetales o, en el mejor de los casos, optar por cultivos más rentables. En este sentido, es probable que en el corto plazo desaparezcan los productores de menores ingresos y con esto desaparezca la sobreoferta del grano, para lo cual parece responder la liberalización del mercado cafetalero mundial.

La tendencia a la baja de las exportaciones de café mexicano, como planteado en los escenarios en el capítulo VI y en las series estadísticas de los capítulos III y IV, se acentuó por la imposición de políticas económicas que trascienden los acuerdos del TLC como acelerar los tiempos de la importación de café de EU y otros países vertidos en el famoso (por criticado) programa PITEX. Estos acuerdos, a su vez, tienden a captar los beneficios de la especulación financiera y a socializar los costos con la población empobrecida del país.

La caída de las exportaciones ha traído consigo déficit en la balanza comercial. México ha perdido su capacidad importadora por la carencia de divisas; fenómeno que se ha agudizado ahora las recurrentes crisis financiera desde 1995 a la fecha. Esto ha acarreado para el país tendencia a depender de las importaciones agroalimentarias como el maíz amarillo forrajero y frijol y maíz transgénico, este último por cierto ha contaminado el maíz crillo de Oaxaca, etc.

Con esto se tiende a perder la soberanía alimentaria y nacional; toda vez que la incapacidad de pagos del servicio de la deuda en lugar de llevar a una moratoria de pagos el país privatizará totalmente sus recursos naturales no renovables como el petróleo y la electricidad e incluso el agua, como ha anunciado el equipo del nuevo gobierno electo, debido al condicionamiento de los nuevos préstamos. El ejemplo mexicano sólo es una pálida realidad de lo que espera al *Tercer Mundo* que cada día

pierde mercados y no compite con las nuevas tecnologías en las áreas que tradicionalmente había mantenido ventajas comparativas.

De cara a esta situación, evidentemente vinculada a los cambios tecnológicos, el resultado que arrojó el análisis cualitativo de la simulación de posibles escenarios, es la predicción sobre la pérdida de empleos en la caficultura nacional arriba del 43% en el periodo de 200 a 2010. Los cuales pueden ser compensados por una diversificación en la estructura de las exportaciones y/ por la implementación de programas que contrarresten las presiones del libre mercado para los productos transgénicos.

El país tienen focos rojos en el sector de la caficultura que está impactando en el empleo de miles de campesinos y jornaleros agrícolas. Es por esto que se deben instrumentar políticas no sólo de ajuste y/o compensación a los precios manteniendo opciones de abrirse a nuevos mercados para el aromático. Pues ante las claras tendencias proteccionistas de los países industrializados (allí está la llamada "Ley Bush 2002" de apoyo a los agricultores americanos), a lo que se suma el endeudamiento creciente del país son situaciones graves que no permiten la libre competencia y sólo llevan a profundizar el deterioro en los términos del intercambio comercial. El café *otros suaves* de México no sólo está pagado por debajo de sus costos, sino que además sufre reducciones de castigo por supuestas caídas en su calidad. Pero, más tarde las ET torrefactoras y solubilizadoras realizan su valor agregado en los mercados externos.

Así visto, las perspectivas de la caficultura nacional en el corto plazo son hacia una caída de la producción y con rendimientos bajos por parte del sector social, mientras que por el lado de los empresarios, habrá aumentos en las plantaciones relacionadas con grandes empresas torrefactoras y comercializadoras internacionales.

Lo cierto es que la caficultura nacional en manos de pequeños productores

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

campesinos en un 90% aproximadamente que enfrenta los problemas de sobre oferta y precios bajos del café, aunados a las innovaciones biotecnología en el café, no podrán competir en el mercado y serán los que sufran los mayores impactos económicos, abandonando su producción que favorecerá a las grandes plantaciones más tecnificadas y con suficientes recursos financieros y conocimiento de los mecanismos comerciales, y así desplazando y reduciendo la mano de obra jornalera y familiar con lo cual el empleo rural se reducirá a nivel nacional.

El proyecto modernizador del sector agrícola, mediado por el TLC o sea el proceso de adelgazamiento del aparato estatal para el campo cuya finalidad - se dijo -, sería el que los productores se apropiaran de su proceso productivo y controlaran la cadena o cadenas productivas de las cuales forman parte. Esto, implicaba concertaciones casuísticas con el sector privado y nuevas formas de asociación entre ejidatarios y el sector privado, logrando así la autogestión a través de *esquemas asociativos* regulados por la Ley Federal de Fomento Agropecuario (ver Velázquez, 1991), sin embargo, esto sólo convirtió al campesino en jornalero en sus propias tierras por la falta de recursos financieros y técnicos, y por lo que ha implicado quedar en manos del coyotaje que tomó de nuevo sus asientos reales al desaparecer la regulación interna cafetalera, el INMECAFE.

La nueva administración foxista no asegura una investigación agrícola *ad hoc* a las necesidades del país, y la poca que existe en las universidades públicas, hasta ahora, indudablemente será afectada por la I&D agrícola del sector privado, limitando la brecha entre ciencia básica e investigación aplicada en los países industrializados. Los productores en México que dependían de los canales públicos para obtener nuevas tecnologías libres de impuestos, ahora tendrán que ir al sector privado para obtener patrocinio en avances en ciencia y tecnología, más allá de sus medios.

Es evidente que a México al igual que los demás países caficultores pronto les quedarán pocas opciones para seguir compitiendo en un mercado que se verá

desplazado por nuevas variedades de café, producidas no necesariamente en los países tradicionalmente exportadores. Estos fenómenos tras bambalinas, tienen fuertes implicaciones para el futuro de los productores y no únicamente de los campesinos sino de todos aquéllos que no logren ofrecer alta calidad y bajos precios del café en el comercio internacional y que les permita aún ciertos niveles de rentabilidad. ¿Será esto posible cuando se cuenta con la tecnología adecuada que permita desarrollar nuevas cualidades y altas productividades de café, que serán únicas y no remedos de los obtenibles mediante la biotecnología en poder de las grandes empresas como Nestlé, General Foods, Ajimoto General Foods, Procter & Gamble, etc.?

La generación de cafés biotecnológicos y biosintéticos repercutirán en estancamientos de la débil demanda mundial de café verde y del tostado, lo cual agudizará los desequilibrios en la estructura agropecuaria y favorecerá la concentración de la estructura productiva y en la distribución del ingreso pauperizando a los cafeticultores campesinos.

Es indudable que los pequeños productores tendrán que competir con los cafés biotecnológicos en lo que respecta a producción, procesamiento y comercialización. Para ello deberán centrar sus estrategias en reducir costos e incrementar la calidad y la productividad. Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos que estos productores realicen, será difícil que en su mayoría sobrevivan por sí solos a los embates del mercado mundial, tanto por la reducción en los precios como por las nuevas condiciones que impondrá la biotecnología.

Por lo tanto, el gobierno en turno debe considerar que la biotecnología es capaz de reestructurar la división internacional del trabajo (DIT) con fuertes desventajas para el mercado de países subdesarrollados con todas sus secuelas. Aunque también es cierto que debido a la especificidad y flexibilidad en sus técnicas es posible establecer en México programas de desarrollo e innovación biotecnológicas apropiadas a las necesidades vitales y culturales que ataje los procesos de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

reducción del empleo y caída de la actividad cafetalera vistos en el capítulo VI, así como la reducción de los niveles de extrema pobreza que vive la economía nacional.

La biotecnología representa para el país un potencial capaz de superar los grandes retos que imponen las transformaciones en curso y a la vez hacer frente a los mismos procesos que está generando el agronegocio en manos de las ETB y que afectará en mayor medida al sector social de la caficultura. Estos productores cada vez más empobrecidos por la crisis del mercado y la falta de créditos, como se ha dicho, no dispondrán de los recursos económicos necesarios para introducir las mejoras tecnológicas en el manejo de sus cafetales. Salvo aquellos que están integrados en organizaciones sociales de productores que a través del Consejo Mexicano del Café (CMC) podrían acceder a dichas mejoras para incrementar la calidad del café como es el caso de las aplicaciones biotecnológicas que CECYT está realizando por encargo del CMC. El resto de productores minifundistas serán desplazados y se extenderá para todos aquellos medianos y grandes productores que no logren sortear los embates tecnológicos, financieros y comerciales.

Es necesario señalar que los productores de café deben conocer estos problemas para que se planteen alternativas donde logren conjugar los conocimientos biotécnicos que se están desarrollando en centros y universidades del país con el conocimiento de la situación del mercado cafetalero al nivel mundial, sobre todo la acción de los intermediarios que inciden en el manejo de la oferta y de los precios, para que respondan a las nuevas demandas en la calidad del café por parte de los consumidores a través del mejoramiento de los rendimientos y la eficiencia productiva y ayudándose entre todos para hacer frente común ante los embates del comercio internacional.

Mientras, los países consumidores que detentan las patentes acentuarán su dominación sobre los países en desarrollo, ya que en México, como en otros países pobres, existe un verdadero atraso científico-tecnológico, insuficiencia de recursos para crear biotecnologías apropiadas, bajísima participación del PIB en I&D, que

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

aunadas a las políticas internacionales dirigidas a que la cafecultura se privatice, más los efectos que está trayendo consigo el TLC, generarán importaciones de paquetes biotecnológicos en la desesperación de no quedarse atrás y tener que salir del mercado.

Además, ya se ha señalado que las patentes biotecnológicas como todos los negocios de alta tecnología están controlados por los mercados oligopólicos transnacionales, razón por la cual la generación de alternativas biotecnológicas propias y la mejor utilización de las que ya se encuentran en proceso es un imperativo categórico.

Desde luego que estos problemas influyen en las características de la clase empresarial mexicana, que es reacia a asumir riesgos, como señala Massieu (Op cit., 1995:299) y prefiere adquirir tecnologías ya probadas en otros países que arriesgarse con las producidas internamente, lo que implica que la tecnología importada dominada por las ETB, conllevan a una mayor dependencia tecnológica y aumento de los costos lo que implica menor competitividad en el comercio mundial.

De cualquier manera, las respuestas de los productores definirán en el mediano plazo, tanto el nivel de costos y beneficios nacionales como la capacidad mínima de inserción del cafecultor en el mercado internacional. Pues son ellos quienes tienen que decidir sobre las nuevas tecnologías y no los intereses comerciales de las ETB. Pero sin la intervención de políticas públicas que permitan contrabalances a la acción oligopólica del agronegocio, la cafecultura mexicana será más dependiente de los nuevos paquetes transgénico y químicos, igual que con la *revolución verde*.

Para finalizar es necesario recalcar que sin el reconocimiento de que los avances de la ciencia y la tecnología son irreversibles en este mundo globalizado, la participación del Estado seguirá sin una clara política legislativa que establezca marcos regulatorios de la biotecnología y la bioseguridad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El Estado debe participar igualmente a través de políticas educativas, financieras y un poco más de querer al país y de entender que antes que el mercado libre está la sociedad, antes que las frías cifras económicas está el ser humano. Comprender que muchos de los problemas sociales como es el narcotráfico y la inseguridad social se deben a la caída de las actividades económicas, la falta de inversión en ciencia y tecnología aplicada, al desempleo abierto y porque no reconocerlo, al fracaso del modelo neoliberal implantado en nuestro país.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PAGINACIÓN DISCONTINUA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fuentes de información

Bibliográficas

- Alexandratos, N. 1988. *World agriculture: Toward 2000*. An FAO study. Belhaven Press, a division of Printer Publishers, London, UK.
- Altamirano, R. 1993. *Comercialización del Café en la Región de Córdoba, Veracruz*. Fundación Friedrich Ebert, Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario de Oriente.
- Aranda, J. 1992. "Camino andado, Retos y Propuestas: La Coordinadora Estatal de Productores de Café Oaxaca", en *Cuadernos del Sur* No.2, Año 1, Revista Cuatrimestral, septiembre-diciembre. IISUABJO, CIESAS- Oaxaca, INI, Oaxaca.
- Arroyo, G. 1985. *El desarrollo de la biotecnología: desafíos para la agricultura y la agroindustria*. Brevarios de Investigación. UAM-Xochimilco, México.
- Arroyo, G. Rama, R. y Rello, F. 1985. *Agricultura y Alimentos en América latina: el poder de las transnacionales*, UNAM-ICI.
- Arroyo, G. y Arias, S. 1986. *Biotecnología y perspectivas de la industria azucarera en México*. UAM-Xochimilco. México.
- 1988. *Discusiones sobre autosuficiencia y seguridad alimentaria: el caso de Centroamérica*. Argumentos. UAM-Xochimilco, Méx.
- Batra, R. 1985. *La gran depresión de 1990*. Grijalbo.
- Barkin, D. y Suárez, B. 1990. "El impacto de la biotecnología en la agricultura mexicana", en *¿Biotecnología para el progreso de México?*. Centro de Ecodesarrollo, Conacyt. México.
- Bell, D. 1976. *El advenimiento de la sociedad postindustrial*, Ed. Alianza, México.
- Benbrook, C. 1999. *World Food System Challenges and Opportunities: GMOs, Biodiversity and Lessons from America's Heartland*.
- Brenner, C. and Komen, J. 1994. *International Initiatives in Biotechnology for developing country agriculture: promises and problems*. Organisation for economic co-operation and development. OCDE. Paris.
- Cafés de México. 1992. Núm. 75, junio-julio de 1992.
- Chalita, T. y Barrera, I. 1964. "Costos de Producción de Café Cereza". *Estudio*, México. 456 p., en Villaseñor, A. *Caficultura moderna en México*, Agrocomunicación Sáenz. Colín y Asociados, México. 1987.
- Carbot, A. 1989. Fausto Cantú Peña: *Café para todos*. Grijalbo, México.
- Casas, R. 1989. "El estado actual de la biotecnología en México". *La biotecnología y el problema alimentario de México*. Coordinado por Arroyo, G. Edit. UNAM, Plaza y Valdés. México.
- 1990. "Biotechnology in Mexico: Opportunities and Constraints in the Agroindustrial Sector", *IFIAS Biopolicy Series*, Núm. 5, ACTS Press, African Centre for Technology Studies, Nairobi, Kenya. F A O, 1990 Anuario de

Comercio, FAO, 1990.

- Castells, M. 1999. La era de la información. La sociedad red, Vol I, Ed. Siglo XXI, México.
- Capdevielle, M. 1994. "Innovación y difusión tecnológica: el debate contemporáneo" en *Innovación y Difusión Tecnológica*, México. Carta cafetera. 1991. *Asociación de Exportadores de Café de Colombia*. Año 1, Núm. 21, abril 1990
- Clairmont, F. y Cavanagh, J. 1984. "El poderío de las empresas transnacionales en algunos productos alimenticios", en *Comercio Exterior*, vol.34, Núm.11.
- Corona, L. 1993. "Ondas largas e innovación técnica" en *Prospectiva científica y tecnológica en América Latina*. Leonel Corona coordinador. Facultad de Economía. Economía de los 80. UNAM.
- Chauvet, M. 1991. "Biotecnología y rentas tecnológicas". *Revista Sociológica*. Núm. 16. UAM-Azcapotzalco.
- Chesnais, F. 1990. "La biotecnología y la exportación de productos agrícolas de los países en desarrollo", *Comercio Exterior*. Vol. 40. Núm. 3.
- Donzou, P. 1986. *Las Biotecnologías*. Rd. F.C.E. México.
- Del Valle, M del C. 2000. *La innovación tecnológica en el Sistema Lácteo Mexicano y su entorno mundial*, México, IIEc, UNAM y Miguel Angel Porrúa, Librero-Editor.
- Del Valle, M. y Solleiro, J.(coordinads.).1996. *El Cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustria en México*, Siglo XXI, IIES, UNAM, p. 33
- Díaz, S. 1990. "La cafeticultura mexicana en la coyuntura actual 1989-90", en Rev. *El Economista Mexicano*.
- Díaz, S. et al. 1990. *La Cafeticultura Mexicana Frente al Desafío De la Modernización*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Dosi, G. et al. 1982. "Technical paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change". *Research Policy*, Vol. 11, No. 4
- Dosi, G.; Pavitt, K. y Soete, L. 1993. *La Economía del Cambio Técnico y el Comercio Internacional*. Ed. CONACYT-SECOFI.
- Drucker, P. 1987. "La cambiada economía Mundial" en *Investigación Económica*, No. 180, UNAM-FE.
- Drucker y Nakauchi. 1998. *Tiempo de desafíos. Tiempo de reinenciones*, Editorial Hermes, México.
- Ducos, Ch. y Pierre-Benoît, J. 1988. *Les biotechnologies*. Colección Repères, Editions La decouverte, París, Francia.
- Early, D. 1982. *Café: Dependencia y Efectos*, INI, Investigaciones Sociales, Núm.12.
- Escalante, R. 1992. "Las políticas de estabilización y ajuste estructural y el sector agropecuario desde la crisis de la deuda (1982-1990): el caso de México", en *Investigación Económica*, revista de la Facultad de Economía de la UNAM, abril-junio de 1992, número 200. México.
- Estey, J. 1982. *Tratado sobre los ciclos económicos*, FCE.
- Galhardi, R. 1993. "Employment and income effects of biotechnology in Latin America: A speculative assesment. International Labour Office (OIT). Geneva, Switzerland.

- Galbraith, J. 1952. *American Capitalism*. Boston: Houghton Mifflin.
- 1995. *Employment Impacts of Agricultural Biotechnologies in Latin America*. International Labour Office (OIT). Geneva, Switzerland.
- Goodman, D.; Sorj, B. y Wilkens, J. 1978. *From farming to Biotechnology*. London: Macmillan.
- Hacking, A. 1987. "Economic Aspects of Biotechnology", en Cambridge Studies in Biotechnology 3. Cambridge.
- Harlander, S.; BeMiller, J. y Steenson, L. 1991. *Impact of biotechnology on food and nonfood uses of agricultural products. Agricultural biotechnology: Issues and choices*, Department of Food Science and nutrition. University of Minnesota, M.USA. pp.41-52.
- Hefferson, W. 1999. Consolidation in the food and agriculture system. Report to the National Farmers Union.
- Hensen, M. 1998. Bt Plant-Pesticides and Resistance Management. Consumers Union.
- Hewitt de A. C. 1978. *La modernización de la agricultura mexicana: 1940-1970, México: Siglo XXI Editores*.
- Ho, M.W., Tappeser, B. 1998. Transgenic Transgression of Species integrity and Species Boundaries.
- Hobbelink, H.; Vellvé, R.; Abraham, M. 1990. *Inside the bio revolution: a citizen's action resource guide on biotechnology and Third World agriculture*. Co-published by International Organization of Consumers' Unions (IOCU, Penang, Malaysia) and Genetic Resources Action International (GRAIN, Barcelona, España), 145 pp.
- Hobbelink, H. 1991. *Biotechnology and the future of world agriculture*. London, Zed Books Ltd, 176 pp.
- 1992. *¿New Hope or False Promise? Biotechnology and Third World Agriculture*. International Coalition for Development Action (ICDA), Bruselas, Bélgica.
- ICDA, 1985. "Semences et Biotechnologies: Les grandes Groupes Etrangers". *Center Francais Commerce Exterieur*, Université des Sciences Sociales de Toulouse, Paris/Toulouse.
- INMECAFE. 1966. *Secretos del café*, Instituto Mexicano del Café.
- 1966a. "El café en México; doscientos años de su producción", en *Claridades Agropecuarias*, Revista de publicación mensual, Consejo Mexicano del Café, No. 52, dic. 1997.
- Jaffé, W. y Trigo, E. 1994. "La agrobiotecnología en América Latina y el Caribe: elementos para estrategias nacionales", *Comercio Exterior*, Julio.
- Jarquín, G.; Barrera, J.; Nelson, K. y Martínez, A. (1999). "Métodos no químicos contra la broca del café y su transferencia tecnológica en los altos de Chiapas, México", en *Agrociencia* 33.
- Jones, K. 1990. "Classifying biotechnologies". *Agricultural Biotechnology: Opportunities for International Development*. CAB International, Wallingford, UK.
- Kalecki, M. 1977. *Ensayos escogidos sobre la dinámica de la economía capitalista*. 1a. edición en español, F.C.E., México.
- Kamien, M. y Schwartz, N. 1989. *La estructura de mercado innovación*, Alianza Economía y Finanzas, Madrid.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Kaplan, M. 1993 "Enfoque teórico y esquema metodológico" en *Revolución Tecnológica, Estado y Derecho*. Tomo I, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM- PEMEX.
- Kato, L. 1987. "Biotecnología y agroindustria", en *La Agroindustria en México*. Vo. 1, Programa Integración Agricultura-Industria. UACH, SARH, ATAM, UNAM-IIEC.
- Katz, J. 1976. *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente, México*, Fondo de Cultura Económica (FCE)
- Kenney, M.; Kloppenburg, J. ; Buttlet, F. y Cowan, J. 1983."Genetic engineering and agriculture: socioeconomic aspects of biotechnology R&D in developed and developing countries", en *Biotech 83*, p.475-490. United Kingdom.
- Kenney, M. y Buttlet, F. 1985. "Biotechnology: Prospects and Dilemmas for Third World Development", in *Development and Change*, vol.16, núm. 1
- Keynes, J. 1951. *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. 3a. edición, F.C.E., México/Buenos Aires.
- Kloppenburg, J. Et. al. 1988."La biotecnología en Estados Unidos y el Tercer Mundo", en *Revista Mexicana de Sociología*, Año,1.ISSUNAM, México.
- Khun, T. 1971. *La estructura de las revoluciones científicas*. México, F.C.E.
- La Biblia, 1960. "Crónicas" II, IX: 9. Sociedades Bíblicas Unidas.
- López-Mungía, A. y Quintero, R. 1990. "Perspectivas Internacionales de la biotecnología agrícola", *Biotecnología para el Progreso de México*, Suárez, B. (ed.), Centro de Ecodesarrollo/ CONACYT, México.
- Lyman, J. 1983. "Comentarios a la teoría de la innovación inducida", en Piñeiro y Trigo (1983). IICA, Costa Rica, pp.58-71.
- Mandel, E. 1974. *Tratado de economía marxista*, Tomo II. Era.
- Madrigal, R. y Bailón, R. 1987. "Aplicaciones de la biotecnología en cultivos agroindustriales: caso del café", en *La Agroindustria en México*. UACH. Programa Integración Agricultura-Industria.
- Marlin, Ch. 1993. *Les stratégies des grands torréfacteurs et importateurs sur le marché international du café. (Quels spaces pour les organisations de producteurs?)*. Solagral-Max Havelaar France, en Renard, M.1999. *Los intersticios de la globalización*, Un label (Max Havelaar).
- Martínez, A. 1993. "Café en taza". *Los Retos de la Soberanía Alimentaria*, Tomo 1. J-P, UNAM. México.
- Massieu, Y; González, R.; Cahuvet, M.; Castañeda, Y. Y Barajas, R. 2000. "Impactos socioeconómicos de la aplicación biotecnológica en la producción de papa en México". Investigación Serie II, No. 363. DCSH, UAM-A Diciembre.
- Medina, C. 1994 y Madeuf, B., 1981.
- Mellor, J. 1970. "Implications of the Green revolution for economic Growth". *American Journal of Agricultural Economics*, 52(5),719-722.
- Miller, H. 1977."Wake up, and Smell the Coffee".*The Washington Times*, junio 30, EU.
- Molnar, J.; Kinnucan, H. y Hatch, U. 1986. "Anticipating the impacts of biotechnology on agriculture: a review and synthesis". H.M. LeBaron et al.(eds.)*Biotechnology*

- in agricultural chemistry*, Washington, DC: American Chemistry Society.
 Monitor, 1990. "Coffee and Biotechnology", Núm. 4. Amsterdam: Universidad de Amsterdam.
- Mueller, W. 1960. "Café", en *Enciclopedia Americana*, 11 ed.
- Nelson, R. Y Winter, S. 1974. "Neoclassical and Evolutionary Theories of Growth: Critique and Prospectus", en *Economic Journal*, pp.886-905, tomado de: Del Valle y Solleiro, (coords.). 1996. *El Cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustria en México*, Siglo XXI, IIES, UNAM.
- Nolasco, M. 1985. *Café y sociedad en México*, Centro de Ecodesarrollo, México, D.F.
- Nosti, J. 1962. *Cacao, Café y Té*, 2a. ed., Edit. Salvat, S. A. Barcelon, España.
- Ominami, C. 1986. "Tercera revolución industrial y opciones de desarrollo". *La tercera revolución industrial. Impactos internacionales del actual viraje tecnológico*, RIAL-Anuario, G.E.L. Buenos Aires, Argentina.
- Otero, G. 1991. "Agricultura, biotecnología e integración norteamericana", *La biotecnología y sus repercusiones socioeconómicas y políticas*. Coordinadoras: Casas, R., Chauvet, M. y Rodríguez, D. UNAM y UAM-Azc.
- 1991a. "The Coming Revolution of Biotechnology: A Critique of Buttel", *Sociological Forum*, 6 (2):551-565.
- 1991b. "Biotechnology and Economic Restructuring: Toward a New technological Paradigm in Agriculture", en A. Sasson y V. Costarini (Eds,) *Biotechnologies in Perspective: Socio-Implications for Developing Countries*, Paris:UNESCO
- Paiva, R.; Schattan y Freitas. 1976. Sector agrícola do Brasil. Comportamento económico, problemas e possibilidades, Editora da Universidade de Sao Paulo, 2a. edición.
- Pastore, J.; Dias, G. y Castro, M. 1976. "Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil". *Estados Económicos*, vol.6 núm.3
- Paterson, W. y Hayami, Y. 1977. "Technical change in agriculture", in *A survey of agricultural economics literature*. Ed. Lee R. Martin, U. of Minnesota.
- Paz, L. 1995. "Una mirada al periodo de crisis de la cafecultura mexicana. Recuento de políticas oficiales y respuestas campesinas", en *Cuadernos agrarios*, enero 11-12 diciembre, nueva época, México.
- Pérez, C. 1984. "Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto". *La tercera revolución industrial, impacto internacionales del actual viraje tecnológico*. Buenos Aires: RIAL-Anuario.
- Persley, G. 1990. "Beyond Mendel's garden: biotechnology in the service of world agriculture". *Biotechnology in Agriculture Series*. Núm.1 Wallingford, Oxon, United Kingdom, CAB International.
- Persley, G.; Giddings, L.; Juma, C. 1992. *Biosafety: the safe application of biotechnology in agriculture and the environment*. The Hague, International Service for National Agricultural Research (ISNAR), 39 pp.
- Pierson y cols. 1982. "In vitro development of Embryoids from punched leaf discs of *Coffea Canephora*". *Protoplasma*. Viena, Vol. 115.
- Piñeiro, M. y Trigo, E. (coords). 1983. *Cambio técnico en el agro Latinoamericano. situación y perspectivas en la década de 1980*. Instituto Interamericano de

- Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica, 489 pp.
- Porter, M. 1991. *La ventaja competitiva de las naciones*. Edit. Vergara, Argentina.
- 1993. "La biotecnología moderna y el campo mexicano". *Alternativas para el campo mexicano*. Tomo II. Fontamara, S.A. PUAL-UNAM, Fundación Friedrich Ebert, México.
- Quintero, R. y González, R. 1987. *La biotecnología mexicana: opciones de cooperación técnico-económica multilateral*. Comition of European Communités. Beruselas, Bélgica.
- RAFI, 1989. "Biotechnology Industry Consolidation". *RAFI Comunique* Pittsboro, North Carolina. Rural Advancement Fund International (RAFI).
- 1989. "Café y biotecnología" *RAFI Comunique*, Pittsboro North Carolina, USA. PO Box. 1029.
- 1999. *Traitor Tech/ The Terminator's Wider Implications*. January/February.
- 1999. *The Gene Giant. Masters of the Universe?* March/April, 1
- Rappo, S. 1999. "Crisis y auge de la cafecultura. Reestructuración de la producción en la Sierra Norte de Puebla 1989-1996", en *Revista. Crítica*, Núm. 10. Facultad de Economía, BUAP. Puebla, México
- Renard, M. 1991. "El comercio internacional del café", en *Cuadernos Agrarios*. Núm.2, Nueva época, mayo-agosto, México.
- 1992. "El café en el Tratado de Libre Comercio, Agricultura y TLC", en *Cuadernos Agrarios Núm.4*, enero-abril, Nueva Epoca.
- 1999. *Los intersticios de la globalización*, Un Label (Max Havelaar), Misceláneas.
- Romero, E. 1993. "Crisis internacional del café: impactos y perspectivas", *Rev. Problemas del desarrollo*. Revista Latinoamericana de Economía IIEc, UNAM.
- Roobeek, A. 1990. *Beyond the technology race. An analysis of technological policy in seven industrial countries*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, c.3
- Rosenberg, N. 1976. *Tecnología y Economía*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Ruivenkamp, G. 1986. "The Impact of Biotechnology on International Development: Competition between Sugar and New Sweeteners", en *New Technologies and Third World Development*. Forschungsinstitut der Friederich-Ebert-Stiftung, Alemania.
- Rután, V. Y Hayami, Y. 1984. "El modelo de innovación inducida del desarrollo agrícola", en Eicher, C. y Staatz, J. (compiladores). *Desarrollo agrícola en el tercer mundo*. Fondo de Cultura Económica. México.
- S A R H. 1992. *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos*.
- Shejtman, A. 1982. *Economía campesina y agricultura empresarial (tipología de productores del agro mexicano)*, Siglo XXI, México.
- Schoepke, y cols. 1987. "Somatic Embryogenesis and Regeneration of Plantlets in Protoplast Culture from Somatic Embryos of Coffee (c. canephora P. ex. fr.)". *Plant Cell, Tissue and Orgon Culture*. Dordrecht, Alemania, vol. 8.
- Schumpeter, J. 1939. *Bussiness Cycles: A Theoretical and Statical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill.
- 1944. *Teoría del desenvolvimiento económico*, FCE, México.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Sivetz, M. y Desrosier, N. 1990. *Coffee technology*, Westport, Conn. AVI Publishing Co. p. 601
- Smith, A. 1937. *The Wealth of Nations*. Nueva York: Modern Library.
- Solow, R. 1957. "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-330. USA.
- Söndhal, M. ; Spahlinger, D.; Sharp, W. 1979. "A Histological Study of High Frequency and Low Frequency Indication of Somatic Embryos in Cultured Leaf Explants of *C. Arabica*". *L. Zeitschrift fur Pflanzen physiologie*. Stuttgart. Vol. 94.
- Söndhal, M., y Loh, W. 1987. "Coffee biotechnology". *Coffee*. Compilado por R. J. Clarck, y R. Macrae. Elsevier.
- Stay, J. 1996. "Treinta años de economía internacional: 1965-1995", en *Treinta años de economía: 1965-1995, una visión desde Puebla*. BUAP, Puebla.
- Stigler, G. 1957. "Perfect Competition, Historically Contemplated. *Journal of Political Economy*, 65, 1-16. USA
- Teitel, S. y Westphal, L. 1990. *Cambio tecnológico y desarrollo industrial*, FCE y BID.
- Thorn, J. 1999. *Café*, LocTeam, Barcelona, España.
- Trápaga, Y. y Torres, F. (Coordinadores), et al. 1994. *El mercado internacional de la agricultura orgánica*. IIE de la UNAM Juan Pablos Editor, S.A. México.
- Velázquez, I. 1991. "Algunos impactos de la biotecnología en café", en *Revista Sociología, núm 16*, mayo-agosto 1991. UAM-Azcapotzalco, México.
- 1992. "Avances y repercusiones de la biotecnología en la producción del café". *Biotecnología y sus repercusiones socioeconómicas y políticas*. UAM-Azc., UNAM-IIE, UNAM-IIS.
- Vega, T. 1993. "El cambio tecnológico y el comercio exterior" en *Comercio Mundial y Competitividad*. México.
- Vidal, J. 1993. "Mundialización de la Economía Vs. Estado-Nación: Cambio Tecnológico y Migraciones", en *Investigación Económica 205*, julio-septiembre de 1993, pp.151-172.
- Villafuerte, D., et al. 1993. *El café en la frontera sur. La producción y los productores del Soconusco, Chiapas*. Instituto Chiapaneco de Cultura. Chiapas, México.).
- Villaseñor, A. 1987. *Caficultura moderna en México*, Agrocomunicación. Saenz Colin y asociados, México.
- Viniegra, G. 1991. "Objetivos para la biotecnología en México", *México ante las nuevas tecnologías*. Compilado por Corona L. México: CIIH-UNAM-Porrúa.
- Watanabe, S. 1985. "Employment and income implications of the "bio-revolution": A speculative note". *International Labour Review*, 124(3), May-June.
- Winter, S. 1971-1993. "Satisficing, Selection and the Innovating Remnant", en Witt, U. (1993) *The Evolutionary Economics*, Elgar, Aldershot, 256 pp.
- Yasurda, y cols. 1985. "Embryogenic Callus Induction from *C. Arabica* Leaf Explants by Benzyladenine". *Plant and Cell Physiology*. Tokio. Vol. 26

Documentales

ESTAS CON
FALLA DE ORIGEN

- Aboites, J. 1992. "Reestructuración productiva y visiones teóricas sobre cambio tecnológico en países industrializados y semiindustrializados" Tercer Coloquio de Jalapa: *Reestructuración Productiva y Reorganización Social*.
- Alvelardi, M. 1980. "El café soluble descafeinado con todo su sabor y aroma". *Boletín Técnico Cafetalero*, junio-agosto.
- Arroyo, G. 1991. "Teoría sobre el desarrollo Agro-industrial". Ponencia presentada en *II Seminario Nacional sobre la Agroindustria en México*. Universidad Autónoma de Chapingo y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. UNACH. Chapingo, México.
- 1987. "Transformaciones rescientes de la agroindustria a mundial", *Primer Seminario sobre Reconversión Industrial*, Ixtapa, Zihuatanejo, México.
- Ascanio, C., y Arcia, M. 1987. "Haploides from another culture in coffea arábiga". *I International Congress of Plant Tissue Culture Tropical Species*, Bogotá, Colombia.
- Berthouly, M. 1985. "Micropropagación del café", en *Primer Seminario Internacional sobre Biotecnología en la Agroindustria Cafetalera*. México: INMECAFE, ORSTOM Y UAM-I.
- Baumann, T. y Neuenschwander, B. 1990. "Tissue Culture in Coffee Biotechnology". *Documentation Analytique, café, cacao, Thé*. Paris. Vol. XXXIV.
- Burnquist, H. 1996. "Biotechnology and Agricultural in Brazil. Social and Economic Impacts", paper presentado en la reunión sobre *Assessing the Impact of Agricultural Biotechnology*. Windows/escritorio/Socioecbra.htm
- Buttel, F. 1990. "Sociological Impact". *Agricultural Biotechnology Opportunities for International Development*. CAB. International, Wallingford, United Kingdom. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 1989. Inform Anual. Núm. 10. Turrialba, Costa Rica.
- Coffee Association. 1993. "United States of América Coffee Drinking Study-Winter 1993", USA.
- Consejo Mexicano del Café, S.A. 1999. Programa Café.
- CEPAL. 2002. "Centroamérica: El impacto de la caída de los precios". Direcciones de la CEPAL/ Naciones Unidas México. 2000.cepal@un.org.mx.
- Díaz, S. et al. 1993. "Auge y crisis de la cafecultura mexicana". Ponencia del *Simposio Latinoamericano: Modernización tecnológica, cambio social y crisis cafetalera*. Costa Rica. 24 p.
- Freeman, C. y Pérez, C. 1986. "The diffusion of technological innovations and changes of techno-economics paradigms", Ponencia en venecia, Mimeo.
- Golburg, R.; Rissler, J.; Shand, H. y Hassebrok, Ch. 1990. "Biotechnology's Bitter Harvest: Herbicide-Tolerance Crops and the Threat to Sustainable Agriculture", *A Report of the Biotechnology Working Group (USA)*.
- Goldstein, W. 1991. "Planta Cell Culture for Production of natural Ingredients", de ESCA-Genetics, San Carlos, California. *14th International Conference on Coffee Science*, de ASIC. San Francisco, California, julio.
- Herman, E., y Hass, G. 1975. "Clonal Propagation of coffea Arabiga L. form callus

TESTE CON
FALLA DE ORIGEN

- culture". *HorstScience*. Vol. 10. Saint Joseph. Institut de rechrcches du café et du cacao (IRCC). 1987."Summary Report". Association Scientifique Internationale du café (ASIC). Núm. 13.
- IICA, 1991. "Políticas de Propiedad Industrial de Inventos Biotecnológicos y Uso de Germoplasma en América Latina y El Caribe". *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*, San José, Costa Rica, 1991.
- INEGI, 1990. *XI Censo General de Población y Vivienda, 1990*. Instituto Nacional de estadística, Geografía e Informática.
- 1992. *Cuentas Nacionales, 1981-1991. México*, Instituto Nacional de estadística, Geografía e Informática.
 - 1999. *Cuentas Nacionales, 1991-1998. México*, Instituto Nacional de estadística, Geografía e Informática.
- INMECAFE. 1991. "Evaluación sobre el problema de aguas residuales en los beneficios húmedos del café". *Foro del Café*, diciembre 6.
- 1992. Censo de productores de café.
- Junne, G. 1984. "Nuevas tecnologías de punta: una amenaza para las exportaciones de los países en desarrollo". *Seminario de revolución Tecnológica y Empleo*. México: PNUD, OIT, STPS.
- Jarquín, R. y Barrera, J. (2000). "Investigación participativa en el manejo integrado de broca del café con productores chiapanecos de escasos recursos". Ponencia presentada en el *Congreso de Egresados, UAMX, 2000*.
- Larach, M. 1994. "América Latina y el mercado mundial del café", *Comisión Económica para América Latina y el Caribe- CEPAL, ONU*. LC/L.816).
- Larque, A. y Martínez, D. 1994. "Los hongos y el TLC, *La Jornada*, diciembre.
- Lee, H.; Tank, F. 1989. "The socioeconomic impact of agricultural biotechnology on less developed countries". *Working Paper of World Employment Program Research, International labour Oficce*, geneve, Switzerland, 41 pp.
- Loria, E. 1992. "La recuperación económica mundial a través del análisis de los ciclos económicos de largo plazo", Parte de tesis doctoral en economía, UNAM. 1992
- Marques, D., y Márques, Q. 1987. "Study on in vitro somatic embriogénesis or coffea arabica". *International Congress of Plant Tissue Culture Tropical Species*. Bogotá, Colombia.
- Massieu, Y. 1995. *Biotecnología y Mercado de trabajo:el caso de la floricultura*, Tesis de doctorado. UNAM.
- Martínez, G. 1992. *Acción asexual de coffea arabica mediante cultivo In vitro de secciones de hojas*. INMECAFE.
- OIC. 1994. "Miembros importadores: importaciones y consumo, abril-marzo, de 1988/89 a 1993/94." *Organización Internacional del Café*, octubre-septiembre. Organización Internacional del Café.
- 1998. "Coffee: ICO Monthly and Composite Prices on the New York Market 1979 ICA Agreement Basis". *Organización Internacional del Café*, oct-septiembre.
 - 1999. "Monografía Cafetera: México". CMC.
 - 2000. "Coffee: Exports by ICO Exporting Members To All Destinations", *Organización Internacional del Café*, octubre-septiembre.
 - 2002. "Coffee market situation". Coffee year 2001/2002.

- Porter, M. 1992a. *Prospectiva de las agrobiotecnologías en América Latina*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica.
- Pena, M. 1983. "Somatic embryo induction and plant regeneration from *Coffea canephora* and *Coffea Arabica*". *Simposio sobre ferrugens do cafeeiro*. Oeiras, Brasil.
- Rivera, A.; García, L. y Hernández, S. 1989. "Mejoramiento genético del cafeto" en *I Seminario Internacional sobre Biotecnología en la Agroindustria Cafetalera*.
- Rodríguez, D. y Torres, F. 1988. "Biotecnología: ¿nueva vía de producción alimentaria?". Memoria del 7o. Seminario de Economía Agrícola. IIEc-UNAM.
- Romero, M. 1980. *Cafeína*. Instituto Mexicano del Café.
- Sagasti, F. 1981. *Informe Comparativo Central del Proyecto sobre Instrumentos de Política Científica y Tecnológica*. IDRC, Canadá.
- Sánchez, G. 1994. "Teorías sobre el comercio internacional y tecnología". Avance de tesis doctoral. Mimeo. México.
- SECOFI, 1992. *Tratado de Libre Comercio de América del Norte*. México.
- Söndhal, M. 1989. "The potential impact of biotechnology in coffee". *Treizième Colloque Scientifique International sur le Café*. Paipa, agosto de 1989.
- Van der Valk, O. 1991. "Reporte del estudio del mercado de café en México", México, D.F. (mimeo).
- Villaseñor, A.; Chalita, L.; Barrera, D. Y Nieto, L. 1974. "Costos de producción de café cereza y aspectos económicos relacionados". Documento propiedad del INMECAFE. Xalapa, Ver. México, 214 pp.
- World, Coffee, Situation. 1992. US Department of Agriculture. FCOF: 1-92. December. USA.
- 1993. FCOF 2-93, December. United States Department of Agriculture. USA.

Hemerofráficas

- Arellanes, R. 1992. *El Nacional*. México, 11 de mayo.
- Córdova, G. 1994. "Desarrollo en Oaxaca un insecticida para combatir plagas del cafeto". ITAO-CREE, en *La Jornada*, diciembre de 1994. México.
- EL Financiero, 1995. "Crece la demanda de las variedades más exóticas de café", sección Análisis. México.
- 1995. "Análisis de futuros". México, 23 de enero.
- Fishlock, D. 1989. "Biotechnology survey". *Financial Times*, London, 12 May 1989.
- Fottorino, E. 1986. "Le repli des cours du café. Un correctif à la surévaluation de la sécheresse brésilienne". *Le Monde*, Paris, 19 de abril.
- Hernández, L. 2000. "La vida es un sorbo", en *La Jornada*, 29 de febrero. México.
- 2001. "Café: la crisis ya es eterna", en *La Jornada*, 10 de junio. México.
- Herrera, M. y Arellano, J. 1995. "Declaración de las organizaciones nacionales de productores de café", en *La Jornada*, enero 23.
- La Jornada. 1992. "Despliegado de organizaciones cafetaleras", 10 de marzo.
- 1994. "Informe del Director General". Instituto Hondureño del Café. México. 12 de septiembre.

- López, P. 1994. "Cultivo con desperdicios de cosechas de café, cebada y maíz", en *La Jornada*, diciembre de 1994.
- Roudiño, L. 1995. "Aplica Bancomext el rédito más alto a los cafeticultores: CNO", en *El Financiero*, 24/01/95.
- Sierra, G. 1991. "En quiebra, 280 mil cafeticultores; el grano, subvaluado y sin créditos", *La Jornada*, 4 de septiembre de 1991, México.
- Thélier, A. 1984. "Grains verts et café noir. Six cents tasses par Français". *Le Monde*, Paris, 29 de mayo, 1984, p.20

Virtuales

- Altieri, M. 1998. *The Environmental Risks of Transgenic Crops: an Agroecological Assesment*, University of California, Berkeley. [Windows/escritorio/transgenic problems.ht](http://www.windowsontransgenicproblems.com)
- Berthouly, Dufour, Alvard, Carasco, Alemano y Teisson 1995. Micropropagación in liquid medium using temporary immersion technique. ASIC, KYOTO, Vol. III:514-519C. <http://www.cirad.fr/produits/rita/es/café.htm>
- Charveriat, C. 2001. "Lo amargo del café: cómo pagan los pobres la caída súbita en los precios del café". Oxfam GB's Policy Department, Oxford. Email: charveriat@oxfam.org.uk
- Chauvet, M. 2000. "transgenic crops in México", en The International Consortium on Agricultural Biotechnology research (ICABR). [http://.136.142.158.105/2000PDFChauvet.PDF](http://136.142.158.105/2000PDFChauvet.PDF)
- Galhardi, R. 1995. Employment Impacts of Agricultural Biotechnologies in Latin America. Coffee and cacao in Costa Rica. Employment Strategies and Policies Branch, ILO, Geneva, Switzerland. Copyright International Development Research Centre. Source: <http://www.idrc.ca/books/focus/789/galhardi.html>
- Greenfield, G. Vietnam y la crisis global del café: motines locales. Taller de Acción Social para Alternativas en Asia. www.lumeta.apc.org/biodiversidad/d.../VIETNAM.
- James, C. 1977. *Executive summary of global status of transgenic crops in 1977*. Experts of ISAAA Brief 5; <http://www.sskki.gu.se/docs/julio/suec/para2e.html>
- Juma, C. 2000. "Biotechnology and Sustainable Agriculture: Developing Country Perspectives". CID, Harvard University. Congression Briefing. <http://www.biotech-info.net/developing-country.html>
- Seiler, A. 1995. *Biotechnology and Third World Countries: economic interests, technical options an socio-economic impact*. <http://www.twinside.org.sg/title/achim-cn.htm>
- The European Comission. 2000. *Working Document/DGA*, 31 de marzo; <http://europa.eu.int/comm/dg06/publi/gmo/glosary.htm>

A n e x o

Cuadros estadísticos

Cuadro 1

Café. Oferta y distribución mundial por países líderes,
de 1995/96 a 2000/2001
(miles de sacos de 60 kg)

País/ Ciclo	Existencias Iniciales	Producción Total	Importación Total	Oferta	Exportación Total	Consumo Total	Existencias Doméstico al final
Brasil							
1995/96	22,026	16,800	4	38,830	12,330	10,500	16,000
1996/97	16,000	28,000	13	44,013	18,885	11,000	14,128
1997/98	14,128	23,500	0	37,628	14,850	11,500	11,278
1998/99	11,278	35,600	0	46,878	22,908	12,500	11,470
1999/00	11,470	30,800	0	42,270	20,164	12,800	9,306
2000/01	9,306	34,100	0	43,406	19,676	13,100	10,630
2001/02	10,630	33,700	0	44,330	24,020	13,300	7,010
Colombia							
1995/96	5,680	12,939	0	18,619	10,791	1,500	6,328
1996/97	6,328	10,779	0	17,107	11,187	1,500	4,420
1997/98	4,420	11,932	0	16,352	10,863	1,560	4,040
1998/99	4,040	10,868	0	14,908	10,304	1,540	3,154
1999/00	3,154	9,512	16	12,682	9,060	1,530	2,092
2000/01	2,092	10,500	16	12,608	9,460	1,530	2,272
2001/02	1,618	11,000	0	12,618	9,740	1,550	1,618
Indonesia							
1995/96	1,386	5,800	4	7,190	4,289	2,050	851
1996/97	851	7,900	28	8,779	6,401	2,080	298
1997/98	298	7,000	186	7,484	5,040	1,640	804
1998/99	804	6,950	25	8,124	6,038	1,600	486
1999/00	486	6,660	143	7,289	5,657	1,435	197
2000/01	197	6,495	256	6,948	5,335	1,485	128
2001/02	128	6,280	355	6,763	5,080	1,535	148
México							
1995/96	141	5,400	70	5,611	4,500	1,060	51
1996/97	51	5,300	80	5,431	4,569	995	12
1997/98	12	4,950	105	5,067	4,072	960	0
1998/99	0	5,010	120	5,130	4,170	1,055	0
1999/00	0	6,193	0	6,193	5,138	1,000	0
2000/01	0	5,300	0	5,300	4,300	1,100	0
2001/02	0	5,500	0	5,500	4,500	1,000	0

Continúa Cuadro 1

Vietnam							
1995/96	188	3,937	33	4,158	3,900	250	8
1996/97	242	5,750	0	5,992	5,422	287	283
1997/98	283	7,000	0	7,283	6,500	283	583
1998/99	500	7,500	0	8,000	6,667	300	1,033
1999/00	1,033	11,010	0	12,043	11,433	350	260
2000/01	260	15,000	0	15,260	14,667	426	167
2001/02	167	13,334	0	13,501	12,500	583	418
Costa de Marfil							
1995/96	1,678	2,900	0	4,578	3,031	48	1,499
1996/97	1,499	5,333	0	6,832	3,866	51	2,91
1997/98	2,915	4,080	0	6,995	5,055	55	1,885
1998/99	1,885	2,123	0	4,008	2,540	58	1,504
1999/00	1,504	5,700	0	7,204	5,797	60	1,347
2000/01	1,347	4,333	0	5,680	4,056	62	1,562
2001/02	1,562	4,166	0	5,728	3,953	64	1,711

Elaborado con datos de: Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA. Diciembre de 1999 y 2000. Nota: de 2000 a 2001 son datos preliminares.

Cuadro 2

Exportaciones de los principales países miembros de la OIC a todos los destinos. Cosecha de los años 1988/89 a 1998/99, por tipos de café verde (miles de sacos de 60 kg)

País/ tipo de café	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01
<u>Otros</u>													
<u>Arábicas</u>													
Brasil	16,494	17,339	19,382	21,238	17,613	13,443	16,544	12,728	18,619	16,336	22,929	18,731	20,368
<u>suaves</u>													
<u>Colombianos</u>													
Colombia	10,271	13,738	12,212	15,467	14,523	12,685	9,342	10,785	11,176	10,911	10,288	9,036	9,667
<u>Otros</u>													
<u>suaves</u>													
México	3,740	4,389	3,526	3,290	2,445	3,271	3,258	4,579	4,384	3,883	4,136	5,164	3,823
<u>Robustas</u>													
Indonesia	6,346	6,722	6,378	4,421	5,481	4,696	3,143	6,098	6,364	5,367	5,430	5,058	5,300
Costa de Marfil	2,885	3,233	4,334	3,857	4,914	2,715	2,253	2,900	3,574	4,567	2,679	4,999	4,728
Vietnam	-	-	-	-	-	-	3,207	3,679	5,422	6,615	6,664	10,845	14,405
<u>Subtotal</u>	39,736	45,421	45,832	48,273	44,976	36,910	37,747	40,769	49,539	47,679	52,126	53,833	58,291
<u>Mundial</u>	68,255	76,725	71,205	74,173	72,876	72,327	65,353	75,033	82,085	78,510	83,893	87,994	89,541

Elaborado con base en datos de World Coffee Situation, diciembre 1993, series de 1989/90 a 1992/93. De 1993/94 series tomadas de OIC, julio de 1998 y de 1994/95 a 1999/200, OIC, diciembre de 1999 y 2001.

Cuadro 3

Principales miembros de OIC, demandantes de café en todas sus formas.
(Importación en miles de sacos de 60 kg/Valor en billones de dólares)

País	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	Import/Valor	Import/Valor	Import/Valor	Import/Valor	Import/Valor	Import/Valor
Total	75500/7.1	72569/6.8	70297/11.0	66757/14.4	72650/11.7	74484/14.3
E.U.	22939/1.8	19329/1.6	16171/2.6	17107/3.3	19449/2.9	20340/4.0
C.E.E.	43660/4.4	43952/4.3	44064/6.9	41287/9.2	44370/7.3	45286/8.6
Alemania	13789/1.4	14107/1.4	13583/2.0	12852/2.9	13538/2.1	13809/2.7
Francia	6612/0.6	6334/0.6	6369/1.0	6214/1.3	6733/1.1	6829/1.2
Japón	5465/0.6	5840/0.6	6333/1.1	5597/1.3	6078/1.1	6048/1.2
Italia	4595/0.4	5594/0.5	5554/0.7	5388/1.1	5610/0.9	5745/0.9
España	3414/0.2	2823/0.2	3028/0.4	3146/0.6	3539/0.5	3818/0.6
Holanda	3205/0.4	2804/0.3	2800/0.4	2910/0.7	3135/0.6	2979/0.6
Otros:	8901/0.9	9288/0.9	10062/1,5	8363/1.9	8831/1.5	8858/1.7

Elaborado con base en los datos obtenidos de OIC, junio de 1998.

Cuadro 4

Importaciones de café en Estados Unidos por tipo y origen
 octubre-septiembre 1997/98-1999/2000
 (En sacos de 60 kg.)

Origen y tipo	1997/1998				1999/2000			
	Verde	Tostado	Soluble	Total	Verde	Tostado	Soluble	Total
<u>Suaves</u>								
Colombia	3,190.6	94.3	81.8	3,366.8	3,250.9	13.5	88.3	3,352.9
Total	3,292.4	94.3	82.6	3,469.4	3,347.9	13.7	88.3	3,449.9
<u>Otros suaves</u>								
Guatemala	1,755.5	2.1	0	1,757.6	2,406.4	1.6	0.3	2,408.3
México	2,790.3	48.3	211.6	3,050.2	3,619.1	29.7	210.1	3,858.9
Total	8,540.2	77.3	250.1	8,867.7	11,208.8	178.7	265.8	11,653.3
<u>Arábigas</u>								
Brasil	2,048.8	5.9	217.6	2,272.3	3,221.2	16.5	475.0	3,712.7
Total	2,271.0	5.9	217.6	2,494.6	3,320.0	16.8	475.0	3,811.8
<u>Robustas</u>								
Costa de								
Marfil	289.8	0	0	289.8	175.2	0.1	0.1	175.4
Indonesia	1,126.6	2.0	0	1,129.1	655.7	0.3	0.6	656.7
Vietnam	1,325.7	6.3	0.5	1,332.0	2,263.4	7.5	1.0	2,271.9
Total	3,451.4	9.1	1.1	3,461.6	3,778.7	8.3	2.2	3,789.1
Otros								
Países	711.7	444.1	630.8	1,786.6	624.7	578.5	568.3	1,771.6
Total	18,266.8	630.8	1,183	20,079.9	22,280.3	795.9	1,399.6	24,475.9
<u>Valor</u>								
Total (dls/ millones)	3,237.1	169.5	178.4	3,585.0	2,546.3	175.6	177.9	2,899.8

Elaborado con base en datos de US, Department of Commerce, Horticultural and Tropical Division, FAS/USDA. Diciembre de 1999 y 2000.

Cuadro 5

Precios promedios anuales de café verde en la bolsa de Nueva York
(1981-2001) (Centavos de dólar por libra (453.6 grs))

Año	Suaves colombianos	Brasileños y otras arábigas b	Otros suaves	Café Robusta	Precio Compuesto
1981	140.59	186.44	128.09	102.91	115.51
1982	148.63	143.68	139.72	111.04	125.45
1983	139.56	142.75	131.61	124.12	128.28
1984	147.32	149.64	144.25	138.16	141.25
1985	153.63	151.74	145.56	121.37	133.48
1986	220.96	231.19	192.74	147.83	170.28
1987	125.89	106.37	112.29	102.33	107.32
1988a	138.17	121.84	135.05	95.11	115.11
1989	107.14	98.76	106.96	76.12	91.33
1990	96.53	82.80	89.15	54.99	72.15
1991	90.09	72.91	84.97	49.80	67.39
1992	67.97	56.40	63.64	42.88	53.83
1993	75.79	66.58	69.91	53.66	61.64
1994	157.27	143.24	148.61	119.72	134.13
1995	158.33	145.95	149.47	126.79	138.05
1996	131.23	119.77	119.89	82.72	102.07
1997	198.92	166.80	185.02	80.70	133.91
1998	142.83	121.81	132.25	83.93	108.95
1999	116.45	88.84	101.54	67.64	85.72
2000	102.60	79.86	85.09	42.12	64.25
2001	72.05	50.70	61.94	27.30	45.60

Elaborado con datos de la Organización Internacional del Café. Dic. 1993 y 1999. Actualizado hasta 2001 con datos de CEPAL. SERIE Estudios y perspectivas, Cede Subregional en México.a En 1988 no hubo cotización, el promedio corresponde al Reintegro Mínimo. CEPAL b Promedio enero-febrero

Cuadro 6

Promedio anual de los precios de café tostado y soluble
(Dólar/libra)

Años	Café Tostado	Café Soluble
1984	2.639	7.857
1985	2.669	8.013
1986	3.449	9.858
1987	2.933	8.579
1988	2.844	8.664
1989	3.073	9.319
1990	2.966	9.151
1991	2.809	9.220
1992	2.578	8.450
1993	2.472	8.322
1994	3.401	8.388 1/
1995	4.038	10.559
1996	3.430	9.959
1997	4.111	10.346
1998	3.765	10.483
1999	3.446 2/	10.400 2/

Elaborado con base en: Bureau of labor Statistics, U.S. Department of labor. June 1998.

1/ Precio estimado para el mes de enero de 1994.

2/ Acumulado hasta el último mes.

Cuadro 7

Ingresos de las ventas de café y puesto que ocupan en el sector de café tostado y molido, 1976-1984

Empresa	Ingresos Millones de dólares		Puesto que ocupan las empresas por sector		Participación y con- centración del mer- cado en 1978 (%)	
	Tota- les	Venta de café	Café Tostado	Café Soluble	Café Tostado	Café Soluble
General Food (EU)	4,910	2,000	I	II	16,5	33.2
Nestlé (Suiza)	7,248	2,200	-	I	-	42.0
Procter & Gamble (EU)	7,349	1,000	II	III	8.0	4.0
-Folgers (EU) a	-	-	-	-	-	-
Consolidated Foods (EU)	3,315	-	-	-	-	-
-Douwe Egber- ts (PB) b	-	780	IV	IV	-	2.0
Standard Brands (EU)	1,810	830	V	V	2.6	1.0
-Van Melle (PB) c	-	-	-	-	-	-
Jacobs (Suiza)	625	830	III	-	4.5	-
Atalla Group (Brasil)	-	220	VI	-	2.0	-
-Hills Bros (EU) d	-	-	-	-	-	-
Coca Cola (EU)	3,032	270	VIII	V	-	-
Tchibo (Alem.)	385	200	VII	-	-	-
-Hag (Alem.) e	250	250	-	-	-	-
Brooke Bond (RU)	1,193	180	-	VII	-	-
Lavazza (Italia)	150	150	VII	-	-	-
Allies Brew- eries (RU)	3,255	-	-	-	-	-
-Lyons (RU) f	1,468	230	-	VIII	-	-

Elaborado con base en: Transnacional Corporations and Beverage Processing. ONU, anexo V. "Elaboración y comercialización del café: esferas para la cooperación internacional" ONU, 1984. Notas: PB= Países Bajos; RU= Reino Unido. a. comprado por Procter and Gamble (EU) en 1962. b. comprado por Consolidated Foods (EU) en 1976. c. comprado por Standard Brands (EU) en 1975. d. comprado por Atalla Group (Brasil) 1976. e. comprado por General Foods (EU) en 1979. f. comprado por Allied Breweries (RU)

Cuadro 8

Producción por tipo de café en México
(Ciclos 1987/88 -1999/2000)

Periodo	Superficie Cosechada (hectáreas)	Tipos de café Miles de quintales(Qq)			Volumen producido	
		Lavados	Naturales	Robusta	Miles de Qq	Miles de sacos De 60 Kg.
1987/1988	495,050	5,622.4	719.2	196.1	6,537.7	5,012.3
1988/1989	560,343	6,103.1	780.6	212.9	7,096.6	5,440.8
1989/1990	560,217	5,777.3	738.9	201.5	6,717.8	5,150.3
1990/1991	558,415	5,145.3	658.1	179.5	5,982.9	4,586.5
1991/1992	558,500	5,787.6	740.3	201.9	6,729.8	5,159.5
1992/1993	560,001	4,960.1	634.4	173.0	5,767.6	4,421.8
1993/1994	592,565	4,617.4	590.6	161.1	5,369.1	4,116.2
1994/1995	615,516	4,666.1	596.8	162.8	5,425.7	4,159.7
1995/1996	683,166	5,876.1	829.6	207.4	6,913.0	5,300.0
1996/1997	690,077	5,720.9	731.7	199.6	6,652.2	5,100.0
1997/1998	700,087	5,385.3	688.8	187.9	6,262.0	4,800.9
1998/1999	713,095	5,328.3	681.5	185.9	6,195.6	4,750.0
1999/2000	713,095	6,946.9	807.8	323.1	8,077.8	6,192.9

Elaborado con datos del Consejo Mexicano del Café, A.C.

Cuadro 9

México: comparativo de censos cafetaleros por productores

Estados	1969	%	1978	%	1982	%	1989*	%	1992	%
Chiapas	22,579	23.1	32,000	26.6	46,657	27.7	46,657	24.1	73,742	26.1
Veracruz	33,427	34.2	30,700	25.5	39,931	23.7	39,931	20.6	67,227	23.8
Oaxaca	12,595	12.9	14,000	11.6	30,016	17.8	30,016	15.5	55,291	19.6
Puebla	9,836	10.1	15,000	12.5	17,549	10.4	24,196	12.5	30,973	10.9
Guerrero	3,584	3.7	5,000	4.2	8,434	5.0	8,434	4.4	10,497	3.7
Hidalgo	3,495	3.6	12,000	10.0	12,053	7.2	22,823	11.8	25,630	9.1
S.L.P.	4,733	4.9	9,000	7.5	10,117	6.0	15,580	8.0	12,920	4.6
Nayarit	965	1.0	900	0.7	1,590	0.9	2,985	1.5	3,730	1.3
Jalisco	924	0.9	300	0.2	300	0.2	1,044	0.5	800	0.3
Tabasco	241	0.2	800	0.6	1,154	0.7	788	0.4	788	0.3
Colima	137	0.1	500	0.4	492	0.3	791	0.4	783	0.3
Querétaro	-	-	100	0.1	228	0.1	311	0.2	248	0.1
Michoacán	200	0.2	200	-	-	-	-	-	-	-
Total	97,716	100.0	120,500	100.0	168,521	100.0	193,556	100.0	282,629	100.0

Elaborado con base en los censos cafetaleros 1978, 1982, 1986 y 1992 de INMECAFÉ.

El INMECAFÉ emitió en 1988 la existencia de 193,922 productores; en 1990 apareció un censo con 276,655 productores que fue manejado hasta 1991. Al desaparecer el INMECAFÉ, el CMC en datos comparativos censales hasta el último censo de 1992 consignó para 1989 la cifra de 193,556 productores. La gran diferencia en los datos no ha sido explicada oficialmente, sin embargo, a nivel porcentual ambas cifras coinciden por lo que en el presente cuadro se anota la última cifra, dado que además en ella aparece la información desglosada por estado cafeticultor.

Cuadro 10

Café en México de 1980 a 1992 (1980=100)

Años	Superficie cosechada	Rendimiento (ton/ha)	Producción (miles de ton)	Precio medio rural (mill. de pesos/ton)	Valor de la producción (millones de pesos)	Exportaciones (miles de ton)	Importaciones (ton)	Consumo aparente (miles de ton)	Consumo <i>per cápita</i> (kg.)	Precio Internacional (dólar/kg)
1980	475.60	0.46	220	46.28	10,184	137	2.0	85	1.27	154.20
1981	497.18	0.53	263	38.84	10,212	125	0.1	138	2.03	129.09
1982	528.24	0.48	251	33.79	8,488	129	0.1	122	1.75	139.87
1983	556.47	0.79	442	25.47	11,254	192	0.1	250	3.53	131.69
1984	515.56	0.47	242	27.15	6,559	181	0.0	61	0.84	144.25
1985	510.85	0.96	492	33.49	16,480	201	0.0	291	3.95	145.56
1986	568.43	0.66	375	14.31	5,365	208	0.0	166	2.22	192.74
1987	626.49	0.92	578	4.99	2,884	223	0.0	355	4.64	112.29
1988	674.01	1.30	879	18.01	15,838	169	0.0	710	9.08	135.10
1989	678.08	3.13	2,126	5.61	11,916	272	0.0	1,854	23.27	106.96
1990	587.24	2.79	1,641	5.89	9,659	205	0.6	1,437	17.68	89.15
1991	643.26	2.82	1,817	4.95	8,996	222	2.2	1,597	19.28	84.97
1992	686.22	4.41	1,913	2.77	5,295	192	0.0	1,772	20.38	64.56

Elaborado con base en los siguientes datos: De 1980 a 1985 y de 1989 a 1992, SARH "Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos". Exportaciones e Importaciones, Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 1986-1991.

Cuadro 11

México: ingreso de los productores según el grado de integración en la cadena productiva para 1991(a precios de 1990)

Tipo de productor	Rendimientos Promedio (Qq*/ha)	Tipo de café Comercializado	Ingreso bruto Por Ha \$ 1/	Diferencias de ingreso %
Subsistencia (Hasta 5 has)	5.0	Cereza	625.00	100
Pergaminero (Hasta 5 has)	5.0	Pergamino seco	750.00	120
Transicional (Hasta 5 hea)	8.5	Oro	1,530.00	245
Moderno (De 5 a 20 has)	16.1	Oro	2,898.00	464
Altamente tecnificado (Más 20 has)	30.0	Oro	5,400.00	864

Fuente: Dirección de Operaciones de INMECAFE, 1991. * El quintal (Qq), aquí, equivale a 46 kilogramos.1/ Nuevos pesos.

Cuadro 12

Participación de México en las exportaciones mundiales de *otros suaves*,
(en miles de sacos y en porcentajes)

Países	1992/93	%	1993/94	%	1994/95	%	1995/96	%	1996/97	%
Total	22,172	100.0	20,341	100.0	19,911	100.0	24,719	100.0	23,409	100.0
México	3,061	13.8	3,150	15.5	3,257	16.3	4,579	18.5	4,381	18.7
Guatemala	4,013	18.1	3,138	15.4	3,557	17.8	3,699	14.9	4,222	18.0
El Salvador	2,991	13.5	2,083	10.2	1,660	8.3	2,256	9.1	2,838	12.1
Costa Rica	2,662	12.0	2,074	10.2	1,898	9.5	2,481	10.0	2,067	8.8
Honduras	1,897	8.5	1,661	8.2	1,637	8.2	2,054	8.3	1,825	7.8
Otros países	7,548	24.0	8,235	40.5	7,902	29.7	9,650	39.0	8,076	34.5

Elaborado con base en datos del Consejo Mexicano del Café, A.C. y la OIC.

Cuadro 13

México: producción nacional y variación porcentual de café soluble,
1992-1995
toneladas

Año	con cafeína	sin cafeína	producción total	variación porcentual Respecto al año anterior (%)
1992	28,736	4,353	33,089	
1993	17,991	2,573	20,564	-37.85
1994	20,135	3,160	23,295	13.28
1995	16,871	1,826	18,697	-19.74

Fuente: INEGI, Encuesta Industrial Mensual.

Cuadro 14

México: volumen y valor de las exportaciones de café por clase
1995/96-1997/98

Clase	1995/96		1997/98	
	Volumen Sacos de 60kg	Valor Miles de US\$	Volumen Sacos de 60kg	Valor Miles de US\$
Total	4,380.660	858.364	3,881.902	770.731
<i>Café Verde:</i>	4,145.075	817.297	3,670.216	730.145
Prima Lavado	3,158.856	615.738	2,400.416*	469.807*
Altura	720.183	148.175	629.908	131.638
Desmanche	64.506	10.449	63.147	7.469
Buen Lavado	55.281	12.694	86.193	17.727
Orgánico	63.350	15.388	229.957	50.194
Natural	46.088	7.455	20.431	3.144
Robusta	24.721	4.347	63.147	5.038
Marago	9.042	2.395	6.055	1.658
Caracol	3.048	656	374	72
Otros	-	-	198.679	43.470
<i>Industrializados:</i>	235.585	41.067	211.682	40.586
Soluble	216.310	35.227	190.278	34.140
Testado	18.958	5.647	20.541	6.265
Extracto	317	193	863	181

Fuente: Consejo Mexicano del Café, A.C.