

**LA ESTRUCTURA BIOFÍSICA DE
LA ECONOMÍA ECUATORIANA:**

el comercio exterior y los flujos
ocultos del banano

María Cristina Vallejo G.

**LA ESTRUCTURA BIOFÍSICA DE
LA ECONOMÍA ECUATORIANA:**
el comercio exterior y los flujos
ocultos del banano



2006

LA ESTRUCTURA BIOFÍSICA DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA:

el comercio exterior y los flujos ocultos del banano

María Cristina Vallejo G.

1era. edición: Ediciones Abya-Yala
Av. 12 de Octubre 14-30 y Wilson
Casilla: 17-12-719
Teléfonos: 2506-247 / 2506-251
Fax: (593-2) 2506-255 / 2 506-267
e-mail: editorial@abyayala.org
www.abayala.org
Quito-Ecuador

FLACSO, Sede Ecuador
Páez N19-26 y Patria
Telf.: (593-2) 2232030
Fax: (593-2) 2566139
www.flacso.org.ec
Quito-Ecuador

Diseño y
Diagramación: Ediciones Abya-Yala

ISBN 10 FLACSO: 9978-67-111-0
ISBN 13 FLACSO: 978-9978-67-111-5

ISBN 10 Abya-Yala: 9978-22-617-6
ISBN 13 Abya-Yala: 978-9978-22-617-9

Impresión: Producciones Digitales Abya-Yala
Quito-Ecuador

Impreso en Quito Ecuador, junio 2006

Tesis presentada para la obtención del título de Maestría en Economía,
especialización en Economía Ecológica de Flacso-Sede Ecuador; abril, 2006

Autor: María Cristina Vallejo

Tutor: Fander Falconí B.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es el resultado de mi experiencia académica en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, etapa en la cual, pude dar inicio a una exploración de la Economía Ecológica. Este invaluable aprendizaje ha despertado en mí un ávido deseo por comprender mejor la economía, reflexionando desde una óptica que trascienda del razonamiento convencional.

Siento enorme gratitud por todos quienes colaboraron en este proceso... mi familia, mis amigos, mis maestros, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, mis buenos amigos del Banco Central del Ecuador; y, por su puesto, quien dirigió este estudio, Fander Falconí, cuyo entusiasmo e inquietud por la investigación han sido valiosos aportes en mi desempeño académico y me impulsan constantemente.

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN	11
PRÓLOGO	13
I. MARCO TEÓRICO	
El comercio exterior: confrontando la teoría convencional con la propuesta de la Economía Ecológica.	17
1. Introducción	17
2. La integración comercial: mitos y oportunidades	21
2.1. Asimetrías en el comercio mundial: la distribución de las pérdidas y ganancias	23
3. Acercamiento teórico sobre el comercio internacional.	26
3.1. El planteamiento de las primeras teorías	26
3.2. La teoría de las ventajas comparativas de David Ricardo	27
3.3. La teoría de Heckscher-Ohlin	29
3.4. El enfoque estructuralista	31
3.5. Los aportes neo-marxistas a la teoría de la dependencia.	33
3.6. Las nuevas teorías sobre el comercio internacional	36
4. El enfoque de la Economía Ambiental sobre el comercio internacional	37
5. La crítica a la teoría convencional sobre el libre comercio desde la Economía Ecológica.	39
5.1. ¿El dinamismo exportador estimula el crecimiento económico y la protección ambiental?	44

6. La Contabilidad de los Flujos de Materiales	48
6.1. Algunos aspectos teóricos	48
6.2. Limitaciones de la contabilidad de los flujos de materiales	51
6.3. Una revisión del estado del arte	51
7. Hacia una teoría del intercambio ecológicamente desigual..	53

II. MARCO METODOLÓGICO

Los flujos de materiales en el Ecuador: construcción y análisis de indicadores	57
1. Introducción	57
2. Descripción de la metodología	59
2.1. Clasificación de los flujos de materiales	59
2.2. Construcción de indicadores	61
2.3. Limitaciones y potencialidades de los indicadores de flujos de materiales	62
3. Estudio de la economía ecuatoriana	64
4. El saldo del intercambio comercial: flujos monetarios y flujos físicos	66
4.1. Las exportaciones	69
4.2. Las importaciones	73
4.3. La evolución del tipo de cambio real en relación a los flujos físicos del comercio exterior	76
4.4. ¿Enfermedad holandesa en dolarización? Algunas señales que muestran los flujos de materiales ..	78
4.5. El valor del intercambio comercial	83
4.6. El balance comercial físico	84
5. Los flujos físicos en las actividades domésticas	88
5.1. Las categorías de materiales: el caso de la biomasa agrícola	89
5.2. Las categorías de materiales: el caso de la silvicultura ...	94
5.3. Las categorías de materiales: el caso de la pesca	97
5.4. Las categorías de materiales: el caso de los combustibles fósiles	97
5.5. Las categorías de materiales: el caso de los minerales ..	97
5.6. Tendencias y patrones en el uso de recursos	100

6. ¿Qué hay detrás de los flujos de materiales?: surgen algunas reflexiones.....	120
---	-----

III. ESTUDIO DE CASO

Los Flujos Ocultos del Banano Ecuatoriano 129

1. Introducción	129
2. Una visión macroeconómica del sector bananero.....	129
3. Exploración de la cadena productiva del banano: un enfoque desde los flujos físicos movilizados en sus diferentes fases	139
3.1. Preparación del terreno	139
3.2. Plantación del banano	140
3.3. Manejo de los cultivos: prácticas agronómicas	141
3.4. Cosecha del banano	147
3.5. Manejo post cosecha.....	147
3.6. Importaciones y Exportaciones.....	148
4. Construcción de indicadores: flujos de entrada y salida... ..	149
4.1. Entradas directas de materiales.....	150
4.2. Entradas totales de materiales.....	153
4.3. Consumo doméstico de materiales.....	157
4.4. Balance Comercial Físico	160
4.5. Salidas domésticas procesadas.....	162
4.6. Salidas directas de materiales.....	166
4.7. Adiciones netas al stock	169
5. Una idea preliminar del Balance de Materiales	170
6. Observaciones finales	173

IV. CONCLUSIONES 175

1. La metodología utilizada	181
2. Los flujos de materiales en la economía ecuatoriana	183
3. Los flujos de materiales en la actividad bananera	186
4. Los tópicos a tratar en futuras investigaciones	188

V. ANEXOS 191

VI. BIBLIOGRAFÍA 207

PRESENTACIÓN

Este libro es el resultado de la trayectoria académica de María Cristina Vallejo en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – FLACSO Sede Ecuador, en donde cursó la Maestría en Economía Ecológica durante el período 2003 – 2005. A través de esta investigación, María Cristina culminó esta etapa de estudios obteniendo la máxima distinción por su desempeño, al habersele otorgado la calificación de *suma cum laudem*. Actualmente, se ha incorporado al Doctorado en Economía del Desarrollo en esta misma institución.

Este trabajo, elaborado bajo la dirección de Fander Falconí – quien inició la evaluación de la sostenibilidad del Ecuador a través de diversos indicadores físicos –, se enmarca en una nueva forma de entender las presiones de la actividad económica sobre el medio ambiente, pues a la evaluación monetaria se incorpora el análisis de la dimensión biofísica que caracteriza a la economía. En efecto, a través de la construcción de un conjunto de indicadores de flujos de materiales se cuantifican las cantidades de recursos naturales que se emplean y que se desechan de los sistemas productivos del Ecuador, mostrando la dependencia de la economía respecto del medio ambiente.

La riqueza de esta aplicación metodológica no solamente se fundamenta en la relevancia del tema para economías como la ecuatoriana, que requieren de este tipo de herramientas de análisis para la definición de políticas orientadas hacia la sostenibilidad; sino también en el novedoso análisis de los flujos ocultos vinculados a la actividad bananera en el país, que permiten dimensionar las secuelas físicas del proceso extractivo orientado hacia el mercado externo.

Todos estos aspectos convierten a esta obra en un remarcable aporte, por lo que ha sido considerada para incluirse como parte de la Serie *Tesis* de FLACSO – Sede Ecuador, a través de la cual, la institución promueve la publicación de trabajos que contribuyen al debate.

Adrián Bonilla
Director
FLACSO – Sede Ecuador

PRÓLOGO

El presente libro, “La Estructura biofísica de la economía ecuatoriana: el comercio exterior y los flujos ocultos del banano” supone un trabajo excepcional por su joven autora, María Cristina Vallejo, quien presenta en esta obra un estudio completo sobre el metabolismo social del Ecuador desde una vertiente histórica reciente.

La autora plantea diversos problemas asociados a la lectura biofísica, y no solo monetaria, del proceso de desarrollo de la economía del Ecuador. Esto se consigue mediante una doble interpretación de las estadísticas oficiales analizadas, y del comportamiento de los diferentes sectores, siempre en términos monetarios, y su contraparte física. Tras plantear estos problemas, la autora consigue enlazar las modernas técnicas analíticas del metabolismo social, con herramientas teóricas desde la economía del desarrollo a la economía ecológica. Esto le permite realizar un análisis pertinente y demostrar sus hipótesis acerca de la naturaleza del actual modelo de desarrollo del Ecuador, y su impacto ambiental asociado, así como el carácter ecológicamente desigual de su relación de intercambio. En concreto, con el ejemplo de la exportación de banano, se relativizan mucho los resultados teóricamente tan satisfactorios que la introducción de esta actividad ha tenido en el Ecuador, dado que se muestra que se están utilizando una cantidad ingente de recursos para producir la pequeña fracción que se exporta. Además, se muestra que gran parte de los insumos utilizados son importados, por lo que la contribución al desarrollo del país queda muy limitada, tras tener en cuenta el impacto ambiental.

El trabajo de María Cristina Vallejo documenta en términos monetarios y biofísicos la evolución reciente de la economía ecuatoriana y

de su comercio exterior. Por ello, presenta una cantidad ingente de datos que deberán ser analizados con mucha atención. El enorme trabajo, sin embargo, no se refleja sólo en la parte empírica de presentación de resultados, sino en el desarrollo metodológico, que juega un papel crucial. Así, la autora adapta la metodología desarrollada por el Instituto IFF-Social Ecology de Viena, pionero en el análisis de flujos materiales de las economías, a la situación del Ecuador. Esta metodología ha sido adoptada por la Oficina Europea de Estadística (Eurostat), y la OECD está considerando recomendar a los países miembros su adopción, por lo que se pone de manifiesto lo actual del trabajo presentado y su pertinencia.

Se trata de un trabajo que es novedoso, sin duda alguna, al presentar por primera vez el Análisis de Flujos Materiales (MEFA en sus siglas en inglés) del Ecuador en su versión ampliada. Complementa, y amplía, el trabajo iniciado desde FLACSO-Ecuador por Fander Falconí con los primeros análisis biofísicos del Ecuador y por Martha Moncada con el análisis de la industria de la flor desde un punto de vista material, y colocan a FLACSO-Ecuador como una de las instituciones punteras en la materia, y sin duda, la institución líder y referencia en América Latina en cuanto al análisis de flujos materiales.


No es casualidad que sea María Cristina Vallejo quien ha producido un libro de estas características. Formada como economista, con una maestría en Economía Ecológica en FLACSO (en la que obtuvo la máxima calificación de *suma cum laudem* por su trayectoria académica), en la actualidad cursa el doctorado de Economía del Desarrollo en la misma FLACSO. Además, su participación en 2005 en la Escuela de Verano de la Asociación Científica LIPHE4 sobre Análisis Integrado de Sustentabilidad le permitió trabajar junto a Heinz Schandl, del IFF-Social Ecology de Viena, lo que unido a su experiencia de trabajo junto a Fander Falconí, pionero en el análisis biofísico y el uso de indicadores de sustentabilidad para la economía ecuatoriana, han permitido que esta joven autora adquiera un nivel de conocimientos difíciles de encontrar en la región.

Por último, es alentador ver como jóvenes investigadores se van abriendo paso de manera tan valiente, mostrando sus niveles altos de formación y ofreciendo investigación de calidad en ámbitos, como la contabilidad de flujos de energía y materiales, que son de una especial relevancia en términos prácticos para la región. La contabilidad mate-

rial no es solo útil porque ofrezca una contraparte biofísica a la lectura monetaria de los procesos de desarrollo, sino porque ofrece una serie de indicadores macro ambientales, que sirven para monitorear estrategias de desarrollo de los diferentes países. Por ello, las oficinas estadísticas de los países de la OECD, incluyendo México, se están moviendo rápidamente para adoptar esta metodología y para ofrecer series estadísticas que nos informen mejor sobre el estado de nuestras economías desde un punto de vista de sustentabilidad. Por ello, el trabajo de María Cristina Vallejo no debería quedar ahí, y uno espera que las autoridades competentes entiendan la importancia de este tipo de indicadores, y sistematicen la generación de estas estadísticas.

Jesús Ramos Martín

Santa Coloma de Gramenet (España), 6 de mayo de 2006.



EL COMERCIO EXTERIOR: CONFRONTANDO LA TEORÍA CONVENCIONAL CON LA PROPUESTA DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

1. INTRODUCCIÓN

En esta investigación se propone realizar un análisis del comercio exterior considerando la perspectiva biofísica de los flujos del intercambio entre naciones. Este enfoque recientemente ha sido abordado desde la Economía Ecológica, problematizando los vínculos existentes entre la economía y el medio ambiente. Es decir, reconociendo que la producción, el consumo y el intercambio comercial movilizan gran cantidad de materia y energía, ya sea en la forma de insumos o como emisiones de residuos materiales. Aunque cada vez son más numerosos y se interpretan con mayor claridad los estudios en el campo de las dimensiones biofísicas del comercio exterior, la perspectiva económica dominante continúa siendo la neoclásica. Para aclarar estas cuestiones es necesario introducir la crítica desde la Economía Ecológica a los fundamentos de la teoría convencional en torno a los beneficios del libre comercio para el medio ambiente, y además una discusión metodológica que permita explicar la realidad biofísica que caracteriza a la economía.

En el ámbito de estudio de la economía, el comercio internacional abarca un capítulo completo de vital importancia; que empezó a

ser analizado desde el siglo XVII por los mercantilistas y desde entonces ha despertado el interés de diversas vertientes del pensamiento económico. Aunque han sido múltiples los aportes para interpretar el comercio entre naciones, todavía persisten cuestiones que carecen de una explicación teórica robusta.

Son los argumentos de la tradición económica los que han predominado en la discusión sobre el intercambio a escala global; primero fue la teoría de las ventajas absolutas, posteriormente las ventajas comparativas y la dotación de factores productivos. Todos estos argumentos destacan la contribución del libre comercio para el progreso de los pueblos, y en esta misma línea se han interpretado efectos favorables sobre la calidad ambiental que se derivan de la apertura comercial. Sin embargo, en forma paulatina han ido surgiendo diversas objeciones hacia estas concepciones. En lo que compete a la realidad de América Latina, fue el contrapeso del atraso en la *periferia* lo que hizo emerger un conjunto de cuestionamientos para explicar su situación desde la perspectiva estructuralista y la teoría de la dependencia.

El pensamiento cepalino irrumpió en el debate como una visión heterodoxa propia de América Latina, y sentó las bases para la aplicación del modelo de sustitución de importaciones, de enorme trascendencia para la región. Sin embargo, esta teoría prescindió de los aspectos ecológicos, fundamentales para economías cuyo intercambio tiene como esencia a los recursos naturales.

Desde la Economía Ecológica se ha propuesto tomar en cuenta estos aspectos, retomando los cuestionamientos en torno a la capacidad explicativa de la teoría económica convencional e incorporando nuevos argumentos, que deben entenderse a partir de aquello que Georgescu-Roegen (1977) conceptualizó como *el metabolismo social*.

El metabolismo social refleja el intercambio continuo de materia y energía entre los sistemas sociales y el medio ambiente, intercambio que tiene lugar a propósito de las actividades económicas:

la economía necesita entradas de energía y materiales, y produce dos tipos de residuos: el calor disipado o energía degradada, y los residuos materiales, que mediante el reciclaje pueden volver a ser parcialmente utilizados. (Martínez-Alier y Roca, 2001: 13).

Entonces, en lugar de percibir la economía como un sistema circular (cerrado) de producción y consumo – tal como se esquematiza desde la perspectiva convencional –, la economía ecológica propone concebirla como un sistema abierto a la entrada de materia y energía, y a la salida de residuos materiales y calor disipado; es decir, como un subsistema del medio ambiente.

Las interacciones entre la economía y el medio ambiente se pueden recoger a través de la contabilización de los flujos de materiales. Se trata de medidas no monetarias, es decir, indicadores en términos físicos, que forman parte de la concepción fuerte de la sostenibilidad, de acuerdo a la cual, las diversas funciones del patrimonio natural son en muchos aspectos insustituibles.¹ La economía y el medio ambiente componen una compleja relación, que la valoración monetaria no consigue interpretar adecuadamente. Cuando el análisis se centra en los flujos monetarios, se encubren los impactos ambientales asociados al uso creciente de materia, energía y servicios ecológicos en un mundo de recursos limitados. Es por ello que se propone integrar medidas no monetarias, como una alternativa más sólida para desentrañar dichas complejidades.

En base a lo expuesto, este capítulo se ha estructurado en siete secciones, a través de las cuales se busca aclarar que aún cuando la actividad económica necesariamente provoca presiones sobre el medio ambiente que se distribuyen en forma desigual entre naciones; no es preciso situarse en el extremo de la liberalización completa ni en el extremo de la autarquía, pues también el intercambio a escala global ha contribuido al progreso del mundo. En el preámbulo del presente capítulo se analiza dicha contribución desde una perspectiva histórica, a partir de la cual, se identifican las oportunidades y/o riesgos que una determinada forma de inserción puede entrañar para las economías menos desarrolladas. Este aspecto se amplía en la segunda sección del capítulo, en donde se exploran las disparidades inter e intra nacionales. El propósito de esta sección es caracterizar la estructura inequitativa que puede resultar de la liberalización del comercio mundial, identificando los sectores más vulnerables y los efectos más importantes.

En la tercera parte se realiza un acercamiento teórico sobre el comercio internacional. En principio, se recogen los principales planteamientos de la visión mercantilista, el enfoque clásico de Adam Smith, la contribución teórica de David Ricardo y la perspectiva convencional

explicada por Heckscher y Ohlin. Este conjunto de planteamientos son tratados con el objeto de entender la base teórica que sustenta los fundamentos de la economía ambiental a favor de la apertura comercial, considerando que esta disciplina forma parte de la construcción teórica de la economía neoclásica.

Sin embargo, el comercio internacional no solo ha sido explicado desde la visión neoclásica, también han sido importantes las contribuciones del modelo cepalino, el neo-marxismo, la teoría de la dependencia y las nuevas teorías sobre el comercio internacional. También en la tercera sección del capítulo se sintetiza el pensamiento de los principales teóricos de estas corrientes. Esta revisión teórica es esencial para los propósitos de este estudio, pues planteamientos como el deterioro de los términos de intercambio y el intercambio desigual, lograron inspirar la idea del intercambio ecológicamente desigual, introducida por Joan Martínez-Alier, en el marco de la crítica ecológica a la teoría convencional.

Desde la economía ecológica se han forjado una serie de cuestionamientos al pensamiento neoclásico. Precisamente, la cuarta y la quinta sección de este capítulo, han sido dedicadas a la discusión teórica en torno a los efectos sobre la calidad ambiental que pueden derivarse de la creciente integración de las economías al mercado mundial. En principio se examina la visión convencional, luego se incorpora la crítica desde la economía ecológica, y como corolario se reseñan estudios sobre las dimensiones biofísicas del comercio exterior, en relación a varias economías de América Latina. Esta exploración del estado del arte se extiende a lo largo de todo el capítulo, y permite reflexionar sobre las perspectivas de una evaluación de este tipo para el caso ecuatoriano. Al parecer, muchas economías desarrolladas sustentan su *progreso económico* en base a la extracción de recursos naturales de otras regiones del mundo, principalmente de economías en desarrollo.

Finalmente, en la última parte del capítulo se detalla la propuesta teórica y metodológica sobre el análisis de los flujos de materiales. Esta sección permite entender que al complementar el estudio de los flujos monetarios del intercambio con la interpretación de los flujos físicos, es posible desarrollar una evaluación integral de las actividades económicas. Aunque también se advierte que un análisis más desagregado contribuye a identificar mejor los impactos ambientales específi-

cos. Por esta razón, uno de los capítulos de este trabajo se dedica a la evaluación de un estudio de caso.

Aunque al analizar los materiales es posible distinguir entre aquellos flujos que participan directamente en la actividad económica, y aquellos que se movilizan en forma oculta; puede ser difícil interpretar la intensidad de ciertos efectos ambientales. Un análisis más desagregado permite profundizar en la identificación de los flujos ocultos inherentes a una cadena productiva. En esta investigación despierta interés la exploración de la actividad bananera por su importancia en términos económicos y materiales para el país. Por una parte, el Ecuador ha sido uno de sus principales exportadores a escala global, y estas exportaciones son una importante fuente de divisas de la economía nacional. Por otra parte, la actividad bananera se ha desarrollado a través de monocultivos extensivos, esquema que ha promovido la movilización de gran cantidad de materia y energía: sea por la propia extracción del recurso, por la erosión, o por otros flujos que indirectamente se utilizan en esta cadena productiva.

2. LA INTEGRACIÓN COMERCIAL: MITOS Y OPORTUNIDADES

Durante las últimas décadas se ha intensificado la integración a escala mundial, gracias al influjo de las redes tecnológicas de la información y la comunicación, así como la reducción en los costos de transporte. Sin embargo, no se trata de un fenómeno reciente, pues tal como anota Sen (2001: 37):

... durante miles de años la globalización ha contribuido al progreso del mundo a través de los viajes, el comercio, la migración, las mutuas influencias culturales y la diseminación del conocimiento y el saber (incluyendo el de la ciencia y la tecnología).

La historia de la globalización, no necesariamente se identifica con el predominio occidental. Importantes instrumentos, como la brújula magnética, la rueda de molino, el papel y la imprenta, comúnmente empleados en China antes de finalizar el primer milenio, se popularizaron en el resto del mundo. Asimismo, la contribución de Oriente fue fundamental para el desarrollo de las matemáticas, la arquitectura, la agricultura, e incluso la gastronomía en Occidente (Falconí y Vallejo, 2005).

Al margen de la preeminencia de Oriente u Occidente, interesa resaltar que la globalización ha dado origen a interrelaciones económicas extensivas e innovaciones tecnológicas esenciales, las mismas que han sembrado prosperidad en el mundo. El problema radica en que las bondades del intercambio económico y el progreso tecnológico, no han operado en función de los intereses de los más pobres, lo que ha desembocado en múltiples desigualdades, que Sen (2001: 43) describe como “disparidades en el bienestar, severas asimetrías en los equilibrios de poder y oportunidades políticas, sociales y económicas decrecientes”. La discusión en torno a la globalización debería orientarse por la preocupación sobre una justa distribución de sus dividendos, en lugar de inquietarse por dilucidar si el intercambio comercial resulta ser mejor a la autarquía.

De hecho, en América Latina la integración regional o subregional puede ser una forma de estrechar las asimetrías entre naciones, pues permitiría fortalecer el tamaño, la coordinación de los mercados y la capacidad de negociación para establecer acuerdos favorables con los países desarrollados. Tomando en cuenta que el comercio subregional de América Latina ha crecido considerablemente en los últimos diez años, en parte gracias a la proliferación de acuerdos comerciales en la región. En los años noventa, la tasa de crecimiento anual promedio de las exportaciones Intra-CAN² (14,6%) fue superior al crecimiento de las exportaciones totales (6,1%) (CAF, 2004).

Asimismo, otras propuestas de integración para la región andina pueden analizarse en base a las oportunidades y riesgos que significan para estas economías. Así por ejemplo, la suscripción de acuerdos de intercambio preferencial puede desviar el comercio, pues las economías son inducidas a realizar importaciones desde los países con las cuales comparten preferencias arancelarias, aunque no necesariamente sean las fuentes más convenientes para su intercambio. Por otro lado, la apertura comercial multilateral (no discriminatoria) puede ser la mejor alternativa para los países tomadores de precios en el comercio mundial, pues les ofrece cierto marco de protección para sus intereses comerciales (CAF, 2004: 46).

2.1. Asimetrías en el comercio mundial: la distribución de las pérdidas y ganancias

Borghesi y Vercelli (2002: 80-81) recogen evidencia empírica sobre una correlación directa entre la integración acelerada de los mercados, y la agudización de la inequidad en la distribución de los ingresos mundiales. Habría una creciente brecha entre naciones, más significativa que la desigualdad de los ingresos al interior de las mismas.

Las asimetrías entre naciones pueden estar vinculadas a una brecha creciente de los ingresos, determinada por la conjugación de un crecimiento económico más lento y un crecimiento poblacional más rápido en los países en desarrollo. A diferencia de las disparidades al interior de las naciones, cuya explicación es más compleja puesto que se obtienen conclusiones contradictorias a partir de la evidencia empírica disponible.

De acuerdo al planteamiento de Heckscher-Ohlin (que se explicará con mayor detenimiento en la siguiente sección), la integración de los mercados de bienes provocaría un incremento de los ingresos para el factor productivo más abundante de una nación, siempre que exista movilidad perfecta de factores entre las industrias locales. En el caso de las economías pobres, al aumentar los salarios de la mano de obra no calificada, se estrecharían las diferencias en los ingresos dentro de la economía (se evidenciaron estas tendencias durante los años 60 y 70, en Corea, Singapur y Taiwán, tras el proceso de liberalización). Entretanto, al interior de las economías desarrolladas se acentuaría la dispersión de los ingresos, pues la mano de obra calificada es el factor productivo más abundante (el actual nivel de inequidad en Estados Unidos e Inglaterra, es el más elevado de las últimas décadas).

No obstante, contrario a lo que sostenía la teoría, en varios países de América Latina las brechas salariales se acrecentaron durante los años 80, al verificarse los resultados de la liberalización. Y analizando el caso del Ecuador, Vos y León (2003: 25-26) encontraron que un escenario de mayor apertura e integración comercial, al estilo del Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA), “generaría ligeros efectos positivos de crecimiento y de empleo... a costa de un aumento de los diferenciales de los ingresos laborales”. Siendo esta brecha salarial favorable para “los trabajadores calificados de los sectores formales de bienes transables”, y adversa para “los trabajadores no calificados”.

Esto significa que la distribución de los ingresos no depende únicamente de la dotación de factores. En el caso de América Latina, tuvieron mayor relevancia otros aspectos, entre ellos, la evolución de la educación, eventos políticos que restaron poder a los sindicatos, y la introducción de tecnologías que reemplazaron una parte de la mano de obra no calificada. Además, la movilidad perfecta de factores entre las industrias de una nación no sucedió en el corto plazo.

Varios autores han utilizado la idea de *la maldición de los recursos naturales* para explicar el adverso desempeño económico de regiones como América Latina; argumentando que la abundancia de recursos naturales ha sido el origen de un lento crecimiento económico y una progresiva inequidad.³ Ecuador y Venezuela pueden ilustrar los magros resultados de la especialización; sin embargo, las disímiles tendencias de la región no permiten confirmar este postulado (CEPAL, 2004). En Chile, por ejemplo, se observaron altas tasas de crecimiento del producto y de las exportaciones entre 1991 y 2003, aunque como las demás economías de América Latina, a lo largo de su historia se han especializado en la producción y exportación de productos primarios intensivos en recursos naturales.

Es incorrecto pensar que los recursos naturales son la maldición de estas economías, la verdadera maldición es que en los precios de los productos de exportación no se reconocen sus costos sociales y/o ambientales. Martínez-Alier y Roca (2001: 424) explican que “a menudo se exportan productos que a la naturaleza le ha tomado mucho tiempo producir y que se intercambian por productos o servicios de rápida fabricación”.

Aún cuando se logre confirmar que el comercio internacional promueve el crecimiento económico, es necesario reconocer que éste además genera un grupo de *ganadores* y un grupo de *perdedores*. El resultado *ganar – ganar* únicamente tiene lugar cuando existe una compensación real de los ganadores hacia los perdedores, lo que significa que las ganancias son solo potenciales mientras no se reconozcan los costos externos asociados al intercambio. De esta forma, se comparan ganancias potenciales con costos inciertos, que no se pueden valorar en un solo numerario pues se expresan en muy diversas formas: sea como afectaciones ambientales, daños a la salud, deterioro de las condiciones de vida, pérdida de los valores culturales, etc. (Cabeza y Martínez-Alier, 1997: 7).

Una teoría que reconozca la dependencia de la economía respecto de la naturaleza puede ayudar a comprender el grado de inequidad en el intercambio internacional y las repercusiones de esta inequidad para un país exportador de recursos naturales. Este es el punto de partida de una nueva teoría del intercambio desigual, que se extiende al intercambio ecológicamente desigual, la cual no se opone al comercio, solo busca impulsar el respeto hacia el medio ambiente (Cabeza y Martínez-Alier, 1997: 7-8).

Esta estructura inequitativa ha restringido las oportunidades de los más pobres, pues junto a la globalización han surgido un cúmulo de *constricciones globales*,⁴ que Sen (2001: 49) explica como una serie de arreglos institucionales globales depredadores: “restricciones comerciales ineficientes e injustas, que limitan las exportaciones del tercer al primer mundo; también patentes que inhiben el uso de medicamentos vitales – para enfermedades como el SIDA – y restan incentivos para la investigación orientada a desarrollar medicamentos de uso no repetitivo (como las vacunas)”;

o la participación de las potencias mundiales en el negocio global de las armas, que alimenta el terrorismo, las guerras locales y los conflictos militares, conlleva terribles consecuencias y destruye principalmente a las economías de los países pobres.

Es un buen comienzo el cuestionamiento sobre *los precios ecológicamente correctos* para internalizar las externalidades (Martínez-Alier y Roca, 2001), aunque es aventurado definirlos. Sin embargo, es necesario edificar las bases para una posición más robusta en el comercio mundial. Tal como reseña la CAF (2004), las exportaciones de América Latina son escasamente diversificadas y tienen una pobre agregación de valor, razón por la cual, se pone de manifiesto un doble reto. En primera instancia, buscar ventajas comparativas a través de la diversificación y la agregación de valor; y luego, encontrar una estrategia integral de inserción al mercado mundial, que tome en cuenta las asimetrías estructurales entre los países, así como también las diferencias de riesgos y oportunidades.

En definitiva, una estrategia que sitúe en una posición justa a los grupos perjudicados por esta estructura. Dentro de las políticas globales sería fundamental un espacio para el desarrollo de instituciones nacionales, que contribuyan a la consolidación de la democracia, fortalezcan los sistemas de salud y dinamicen la educación (CAF, 2004).

3. ACERCAMIENTO TEÓRICO SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL

3.1. El planteamiento de las primeras teorías

La discusión sobre el comercio internacional empezó en los siglos XVII y XVIII, cuando a través del *mercantilismo* se propugnaba un saldo favorable entre exportaciones e importaciones como la fuente de riqueza y poder (Munn, 1928). La riqueza de las naciones se medía por el acopio de metales preciosos, principalmente oro y plata, cuyo influjo estimulaba los negocios por la disponibilidad de medio circulante, y permitía a los gobiernos sostener los ejércitos que consolidaban su poder. El intercambio así estructurado, determinaba que una nación solo gane en el comercio a expensas de otras, debido a que no era posible sostener en forma simultánea un superávit en todas las naciones, pues el stock de oro y plata se mantenía fijo.

La obra de Adam Smith (1986), *La riqueza de las naciones*, surgió contrastando gran parte del razonamiento mercantilista. Para empezar, planteó que los metales preciosos no conforman la riqueza de un país. Adam Smith (1986, Volumen 1: 45) afirmaba que “el trabajo anual de cada nación es el fondo que la surte originalmente de todas aquellas cosas necesarias y útiles para la vida”.

En segundo lugar, cuestionó la estrategia mercantilista de restringir las importaciones. Adam Smith aseguraba que dicha política cimentaba las bases para la conformación de monopolios en las industrias domésticas que resultaban favorecidas. Las únicas excepciones en que convenía establecer aranceles, eran las industrias de importancia estratégica para la defensa nacional, y la producción extranjera cuyo equivalente doméstico se hallaba gravado.

Adam Smith construyó su teoría considerando como fundamento la libertad de comercio interior e internacional, siendo ésta la base para derivar ventajas de la división del trabajo y la especialización. Para Adam Smith el ser humano tiene propensión a negociar, cambiar o permutar una cosa por otra; y la forma de participar en el intercambio es a través de su especialización en la ejecución de determinados oficios o en la producción de ciertos bienes, que son intercambiables por otros oficios o bienes en los que se especializan diferentes agentes. En consecuencia, al limitar la libertad de comercio desaparecen los incentivos para la especialización; razón por la cual, sería mejor potenciar la pro-

ductividad que deriva la división del trabajo a través de un mercado más extenso.

El argumento de este autor a favor del libre comercio, se sustentaba en la idea de que “la industria busque por sí misma el empleo en que pueda sacar más provecho y más ventajas” (Smith, 1986, Volumen II: 192-193); explicaba que “no se está empleando con la mayor ventaja aquel capital que se destina a un objeto que puede comprarse más barato que hacerse”.

Cuando de un país extranjero se nos puede surtir una mercadería a precio más cómodo que al que nosotros podemos fabricarla, será mejor comprarla que hacerla, dando por ella parte del producto de nuestra propia industria, y dejando a ésta emplearse en aquellos ramos en que saque ventaja al extranjero.

Esta explicación introdujo dos nociones importantes sobre el comercio internacional: la ventaja absoluta y el libre mercado. De acuerdo a la ventaja absoluta, cada nación se especializa en la producción de la mercancía en que resulta ser más eficiente, e intercambia aquella parte que excede al consumo doméstico con la otra nación, a cambio de la mercancía de su desventaja absoluta. De acuerdo al libre mercado:

Sería más ventajoso para una sociedad dejar que los capitales y la industria abracen los empleos que busquen de su propio acuerdo y tendencia, a impulsos de las circunstancias de los tiempos, que inclinarnos con reglamentos y restricciones hacia cierto ramo particular” (Smith, 1986, Volumen II: 193-194).

De este modo nació el *laissez-faire o libre comercio*, que propiciaría el empleo eficiente de los recursos mundiales y la maximización del bienestar global.

3.2. La teoría de las ventajas comparativas de David Ricardo

Hace casi dos siglos, David Ricardo (1817) presentó su obra *Principios de Economía Política y Tributación*, en la que expuso las ventajas comparativas, concepto fundamental de la teoría convencional moderna sobre el comercio internacional.

Este autor explicaba que en un sistema de comercio perfectamente libre, cada nación emplea sus factores productivos en las labores que resultan ser más beneficiosas, es decir, en la producción de aquellas mercancías que se adaptan mejor a sus ventajas naturales (clima, recursos naturales, etc.) y a sus ventajas artificiales (tecnología, maquinaria, etc.). Esta tendencia a la ventaja individual estimula a la industria, distribuye el trabajo más eficazmente, y permite que un nuevo mercado suministre a la nación una mayor cantidad y variedad de mercancías, de mejor calidad y a un precio inferior, de los que estaría en capacidad de ofrecer la provisión local (Ricardo, 1986).

David Ricardo desarrolló su teoría en base al análisis de dos naciones y dos mercancías. Argumentó la posibilidad de un intercambio mutuamente benéfico (el resultado *ganar – ganar* para todos los participantes del libre comercio), siempre que cada nación se especialice en la producción y exportación de la mercancía de su menor desventaja absoluta, e importe la mercancía en la que su desventaja absoluta sea mayor.

La ventaja o desventaja de las naciones, debía identificarse a través de la comparación de la cantidad de trabajo necesaria para generar la producción de cada país, durante un determinado período. De acuerdo a esta comparación, aún cuando una nación sea más eficiente que otra en la producción de ambas mercancías, comparativamente sería más ventajoso emplear sus factores en la producción de la mercancía de su mayor eficiencia, admitiendo la importación de la otra mercancía.

Esta suerte de intercambio se produce gracias a las diferencias de salarios entre ambos países. Sucede que se encarecen los costos de producción en la nación que dispone de mano de obra más eficiente, puesto que sus salarios son superiores a los que obtiene la mano de obra en la otra nación. Así, convendrá el intercambio comercial aunque uno de los países sea menos eficiente en la producción de ambas mercancías, porque los salarios más bajos permiten fijar un menor precio, es decir, determinan una ventaja comparativa (menor desventaja absoluta) respecto de la otra nación.

Se ha criticado este planteamiento por centrarse en el supuesto de la inmovilidad internacional de los factores productivos. David Ricardo justificaba esta suposición, por la aversión que sentía la mayoría de los capitalistas, de asumir riesgos por el traslado de sus capitales ha-

cia aquellos países en que pudieran emplearse más provechosamente. Resultaba inseguro someter al capital a un sistema legal y de gobierno diferentes a los de su país de origen; y también los trabajadores se resistirían a una estructura social y estatal desconocidas. No obstante, en la práctica los capitales han fluido casi sin restricciones en el ámbito internacional, mientras que la fuerza laboral ha sido sometida a crecientes restricciones migratorias, que contrarían el mentado *laissez-faire*.

3.3. La teoría de Heckscher-Ohlin

Heckscher (1919) y Ohlin (1933) explicaron el comercio internacional a través de las diferencias en la dotación de factores entre naciones. En contraste con la versión más simple del *Modelo Ricardiano*, que consideraba la mano de obra como el único factor productivo necesario para generar bienes y servicios, en el modelo de Heckscher-Ohlin se incorporó también el capital. Estos autores asumieron la propiedad privada del capital, cuyo aprovechamiento en la producción generaba *rentas* para sus propietarios, y en forma similar los trabajadores percibían *salarios* como remuneración por sus servicios.

El planteamiento de Heckscher-Ohlin, también conocido como *modelo de proporciones de factores*, se fundamentaba en la comparación de la *razón capital / trabajo* entre diferentes industrias: algunas serían intensivas en el uso de mano de obra y otras en el uso del capital. Asimismo, la abundancia relativa de factores productivos entre países era uno de los principales determinantes de las relaciones comerciales, tomando en cuenta que las economías más desarrolladas suelen abrigar una abundancia relativa de capital, en relación a la abundancia relativa de mano de obra disponible en las naciones menos desarrolladas.

Sobre la base de estos conceptos, Heckscher-Ohlin argumentaron que el comercio internacional resultaba de las diferencias de factores de producción entre países, y del uso de distintas proporciones de capital y trabajo entre diversas industrias. De acuerdo a esto, cada economía exportaría las mercancías cuya producción demande una mayor proporción de factores que sean abundantes y baratos en el mercado local; e importaría aquellos bienes cuya producción demande una mayor proporción de factores que sean escasos y costosos domésticamente. Así, el intercambio de bienes constituiría un intercambio de factores productivos entre naciones.

Uno de los resultados de la teoría de Heckscher-Ohlin constituyó el teorema de Stolper-Samuelson (1941), que en principio explicó un marco muy restringido del comercio internacional, pues los autores supusieron que la economía se compone de dos amplios sectores productivos que funcionan con dos factores: capital y trabajo. Sin embargo, posteriores aplicaciones teóricas y empíricas dieron cuenta de un amplio rango de generalizaciones posibles a través de este teorema.

Stolper y Samuelson esquematizaron una economía con un sector exportador, y otro sector productor de bienes compitiendo con sus importaciones. Analizaron los efectos de un incremento en el precio relativo de las mercancías importadas (debido al establecimiento de un arancel, por ejemplo), y argumentaron que dicho cambio resultaría en una expansión de la industria local en competencia con las importaciones, a costa del tramo exportador; que alentaría la demanda de los factores productivos empleados en forma intensiva en el sector en expansión, así como también sus remuneraciones. Puesto que el precio de las exportaciones no sufriría alteraciones, disminuiría en términos absolutos la remuneración del factor productivo empleado intensivamente en su producción. En definitiva, al proteger a la industria doméstica, se provocaría el incremento de la remuneración que recibe el factor empleado en forma intensiva, al tiempo que la remuneración del otro factor productivo tendería a caer.

Otro de los resultados del modelo de Heckscher-Ohlin fue *el teorema de la igualación de los precios de los factores*, de acuerdo al cual, el libre comercio era capaz de potenciar la igualación de los salarios de los trabajadores y de las rentas de los capitalistas en el mundo. En efecto, este planteamiento, también conocido como *el teorema de Heckscher-Ohlin-Samuelson* mostró que la liberalización comercial de las economías contribuye a la igualación de los precios de los bienes entre países, y por ende, también a la igualación de los precios de los factores productivos, el capital y el trabajo entre naciones. Sin embargo, en la práctica no se verificaron dos de los supuestos fundamentales de este postulado: el que dos economías compartieran la misma tecnología de producción y el que los mercados sean perfectamente competitivos, pues en la práctica existen barreras comerciales.

3.4. El enfoque estructuralista

A partir de la segunda mitad del siglo pasado, la Comisión Económica para América Latina de la Organización de las Naciones Unidas: CEPAL, irrumpió en el pensamiento económico de la época a través de la corriente estructuralista, conducida por Raúl Prebisch, quien buscaba explicar la profunda transición que se observaba en las economías subdesarrolladas de América Latina, que evolucionaban del modelo de crecimiento primario – exportador *hacia afuera*, al modelo urbano – industrial *hacia adentro* (Prebisch, 1949). Este pensamiento tuvo enorme incidencia en América Latina, en donde el paradigma económico predominante, es decir, la ortodoxia económica neoclásica fue enérgicamente sacudida por una aproximación teórica que parecía explicar mejor la posición desfavorable de América Latina en el comercio internacional. Al contrario de la previsión neoclásica sobre la convergencia hacia el desarrollo de todas las economías partícipes del comercio mundial; la brecha entre el centro y la periferia se ampliaba inexorablemente.

Raúl Prebisch examinó la estructura del intercambio comercial y argumentó un *deterioro de los términos de intercambio*⁵ para las economías de la periferia: estas naciones exportaban al centro su producción de bienes primarios (esencialmente materias primas y productos agrícolas) a precios decrecientes, en relación a los precios de las mercancías manufacturadas que importaban desde el centro. De esta forma, se constituía un proceso que reproducía en forma continua el subdesarrollo de la periferia.

El deterioro de los términos de intercambio se explicaba porque las mejoras de la productividad en las economías desarrolladas, es decir, los incrementos de la producción generada por cada trabajador debido al avance técnico, se traducían en mayores precios de sus exportaciones de productos industriales y mejores salarios para sus trabajadores, con amplia capacidad de negociación, pues siendo el factor productivo escaso lograban formar organizaciones sindicales poderosas. Contrariamente, en las economías periféricas, el creciente excedente de trabajadores desempleados dificultaba la organización sindical, y los aumentos de productividad se lograban a través de reducciones de los costos de producción, sacrificando los salarios de los trabajadores y los precios de sus exportaciones de productos primarios.

Singer (1950) también halló evidencia de un deterioro de los términos de intercambio para la producción primaria de las economías en desarrollo. Sin embargo, él atribuyó dicha tendencia a la baja elasticidad ingreso que caracteriza a las mercancías primarias, por la cual, un incremento de los ingresos reducía la demanda relativa y los precios relativos de los bienes primarios.

Los países en desarrollo al abrir sus economías al intercambio global eran forzados a especializarse en la producción y exportación de mercancías primarias, conforme sugería el principio de la ventaja comparativa de David Ricardo. Considerando que el progreso técnico se hallaba concentrado en la industria, estos países fueron excluidos de sus beneficios, es decir, mejores precios y salarios, los cuales habían apuntalado el enriquecimiento de las economías industriales (Prebisch, 1949; Singer, 1950). Era necesario crear el ambiente productivo y las instituciones, característicos del capitalismo desarrollado, a fin de captar los frutos del progreso técnico y elevar progresivamente el nivel de vida de la población (Prebisch, 1996). Para ello se fomentó la intervención estatal a través de políticas de industrialización, reformas agrarias, estrategias de modernización y dotación de infraestructura.

La estrategia de sustitución de importaciones confirió soporte teórico a las políticas de industrialización que se aplicaron en varios países en vías de desarrollo. Esta estrategia buscaba aliviar el estrangulamiento estructural de la balanza de pagos en estas economías,⁶ y superar su insuficiencia dinámica, es decir, el conjunto de factores internos que obstaculizaban sus posibilidades de desarrollo: insuficiencias inherentes a sus factores productivos y a su estructura social.

Por una parte, existía una insuficiente absorción de la mano de obra productiva en actividades agrarias y/o industriales, pues la población crecía rápidamente. Por otra parte, la acumulación de capital resultaba ser insuficiente debido al bajo ingreso per cápita y la inequitativa distribución de los ingresos que caracterizaban a la periferia, los cuales mermaban sus posibilidades de ahorro al alimentar el consumo suntuuario de las clases acomodadas y limitar el consumo de las clases populares a la satisfacción de sus necesidades básicas. Además, el potencial de ahorro se inhibía debido al régimen de tenencia de tierra y la baja productividad agrícola (Prebisch, 1963: 27-36).

Estas y otras contribuciones del estructuralismo permitieron el desarrollo de *la teoría de la dependencia*, que incorporó la idea del de-

terioro en los términos de intercambio, pero también confirió relevancia a los factores sociales, políticos y culturales para explicar las asimetrías en el comercio mundial.

Cardoso y Faletto (1969), a través de su obra: *Dependencia y desarrollo en América Latina. Ensayo de interpretación sociológica* contribuyeron a la teoría de la dependencia desde una vertiente fundada en el análisis sociológico y político. Aunque fue un intento importante en la construcción de un modelo explicativo de los determinantes fundamentales de la dependencia de América Latina, se inclinó por una explicación predominantemente sociológica, y pudo ser un retroceso respecto de las tendencias críticas que para la época mostraban las ciencias sociales en América Latina, tales como los aportes de Frank (1967) y Marini (1967).

En esta obra, la dependencia de la región se concibió en situaciones históricas concretas que caracterizaron tres fases del desarrollo: el desarrollo hacia afuera, el desarrollo hacia adentro y la internacionalización del mercado interno. En la primera fase, coexistían dos tipos de formaciones económico-sociales dependientes: las economías de enclave y las economías propietarias de los medios básicos de producción. La segunda fase guardaba correspondencia con el período de auge de la industrialización por sustitución de importaciones. Finalmente, la tercera fase fue brevemente tratada por Cardoso y Faletto, quienes buscaron caracterizar las estructuras de poder por medio de la idea de internacionalización del mercado interno y la formación de una economía industrial controlada por el capital financiero monopolístico.

3.5. Los aportes neo-marxistas a la teoría de la dependencia

También abonaron la teoría de la dependencia argumentos provenientes de un marxismo heterodoxo.⁷ Uno de los primeros avances teóricos dentro de esta corriente se atribuyó a Baran (1957: 39), quien explicó el rol del excedente económico en la reproducción del desarrollo y del subdesarrollo. Baran definió el excedente económico real como la diferencia entre la producción real generada por la sociedad y su consumo efectivo corriente, y no incluyó la parte de la plusvalía que consume la clase capitalista ni los gastos gubernamentales en administración y en establecimientos militares. El excedente económico potencial fue definido como la diferencia entre la producción que podría ob-

tenerse en un ambiente técnico y natural dado con la ayuda de los recursos productivos utilizables, y el consumo esencial; este excedente podía convertirse en real a través de un cambio trascendental en la organización, administración y distribución de la producción.

Posteriormente, Baran y Sweezy (1966: 61-62) argumentaron la tendencia creciente del excedente económico. Estos autores explicaron que si bien el cambio técnico fomenta “la tendencia decreciente en los costos de producción bajo el capitalismo monopolista”, su principal efecto recae sobre los “márgenes de ganancia”, que tienden a incrementarse, razón por la cual, a medida que el sistema se desarrolla “el excedente económico de la sociedad” también aumenta en términos absolutos y relativos. Como el excedente tiende a incrementarse, el primer problema al que se enfrenta el capitalismo monopolista es la absorción de dicho excedente, que tradicionalmente se realiza a través del consumo y la inversión; aunque también a través del esfuerzo de ventas, el gobierno civil, el militarismo y el imperialismo.

Frank (1967) recurrió al concepto de excedente económico desarrollado por Baran y argumentó que aunque la estructura económica de las metrópolis sea competitiva en cualquier etapa de su desarrollo, la estructura del sistema capitalista mundial total, así como también la de sus satélites, ha sido monopólica en toda la historia del desarrollo capitalista. En consecuencia, el monopolio exterior ha llevado siempre a la expropiación y al desaprovechamiento de una parte importante del excedente económico producido en las satélites; así como a la apropiación del mismo por otra parte del sistema capitalista mundial. Entonces, el *sistema de explotación capitalista* es una unidad mundial y, junto a sus expresiones nacionales ha producido en forma simultánea el desarrollo y el subdesarrollo.

Además, Frank manejó la hipótesis del *desarrollo del subdesarrollo*, de acuerdo a la cual, *las metrópolis*, entendidas como países o sectores económicos más desarrollados en términos de capital, impulsaban su desarrollo expropiando el excedente económico de sus *satélites*. El mecanismo de expropiación era el intercambio de bienes y servicios, sea que la relación metrópoli-satélite se produzca entre países o al interior de los mismos. De acuerdo a este autor, la industrialización que ocurría en América Latina era una nueva modalidad de explotación que el imperialismo imponía a los trabajadores de la región subdesarrollada en alianza con la élite local. Así, el proceso de acumulación era

indisociable de la expansión capitalista internacional y del imperialismo y constituía parte de un proceso que sólo enriquecía a los países desarrollados y a la pequeña elite dominante local que los representaba (Bielschowsky, 1998).

Dos Santos (1970) por su parte, atribuyó el subdesarrollo a la dependencia, entendida como la situación en que la economía de ciertos países está condicionada por el desarrollo y la expansión de otra economía a la que está sometida. Para Dos Santos, la única forma de superar la dependencia era la ejecución de un profundo cambio cualitativo en las relaciones internas de los países dependientes, y en las relaciones de éstos con los países centrales.

Emmanuel y Bettelheim (1972) concibieron una nueva forma de intercambio desigual que tenía lugar a través de la mano de obra, pues los salarios de los trabajadores diferían dependiendo del lugar en que desarrollaban sus actividades, es decir, diferían entre el centro y la periferia; o también como consecuencia del intercambio desigual de mercancías exportadas desde la periferia que incorporaban muchas horas de trabajo, en relación a las que incorporaban las mercancías importadas desde el centro. Era una forma de transferencia del excedente hacia los países ricos, explotando y privando a la periferia de los medios de acumulación y crecimiento.

Para Amín (1973), el sector exportador de la periferia se hallaba sobre-desarrollado, es decir explotado para la generación de excedentes y divisas a través de la producción y exportación de bienes de consumo suntuario, en lugar de ser destinado a la producción agrícola doméstica para el consumo campesino y el desarrollo regional.

Durante los años setenta, el debate neo-marxista fue también alimentado por Braun (1973), quien argumentó que el origen de la desigualdad de los salarios entre países se hallaba en el proteccionismo ejercido por los países desarrollados frente a los subdesarrollados, el cual presiona a la baja los precios de exportación de los países dependientes y por ende sus salarios. Braun sostenía que este esquema era la causa del deterioro de los términos de intercambio de las economías dependientes, que afrontaban un intercambio desigual porque los precios de su producción eran inferiores a los de los países avanzados.

También en el marco de la producción intelectual marxista, el ecuatoriano Cueva (1977), investigó las particularidades de la inserción de América Latina al capitalismo mundial desde el período de la

acumulación originaria. Para Cueva, el desarrollo del capitalismo es el desarrollo de un conjunto de contradicciones, que se expresan en el desarrollo desigual en el tiempo (movimiento cíclico, sujeto a periódicas crisis) y en el espacio (contrastes entre la ciudad y el campo, entre países adelantados y países atrasados), hasta la desigualdad en la distribución de la riqueza y el bienestar social.

Aunque este conjunto de planteamientos no compusieron un cuerpo teórico homogéneo, se les atribuye el mérito de cuestionar a la ortodoxia económica y proponer una visión propia de la periferia para explicar su realidad en las relaciones comerciales, reconociendo que el comercio internacional no necesariamente converge en ganancias para todos, las cuales además no suelen estar distribuidas de manera uniforme. Sin embargo, son teorías que prescindieron de los aspectos ecológicos, fundamentales para economías cuyo intercambio comercial se basa en la exportación de bienes primarios. En efecto, no se tomaron en cuenta las formas en las cuales la extracción y la exportación de recursos naturales afectan el medio ambiente y su potencial para el desarrollo futuro de las economías. Solo autores como Sunkel y Gligo (1980) trataron de incorporar algunas cuestiones ecológicas al contexto cepalino, aunque no tuvieron éxito. En años recientes, la economía ecológica ha retomado parte de estas ideas para argumentar sobre *el intercambio ecológicamente desigual*, (Martínez-Alier y Roca, 2001: 423), que será abordado más adelante.

3.6. Las nuevas teorías sobre el comercio internacional

Los profundos cuestionamientos sobre la validez empírica de algunos supuestos de la teoría de Heckscher-Ohlin, han hecho surgir algunas nuevas teorías que explican el comercio internacional a través de las economías de escala, la competencia imperfecta, las diferencias en el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías entre las naciones (Salvatore, 1996: 155).

Dentro de este conjunto de nuevos enfoques, para esta investigación tienen relevancia aquellas teorías que hacen referencia a los patrones de especialización de las economías en la producción y exportación de productos primarios, las cuales se presentan a continuación.

El enfoque *vent for surplus o salida de excedentes* se origina en ideas planteadas por Adam Smith y más tarde retomadas por Mynt

(1958, 1965), quien consideró que estos argumentos explicaban mejor que la teoría convencional los patrones del libre comercio y el rol de los recursos naturales en el crecimiento de las economías en desarrollo. De acuerdo al enfoque de Mynt, la apertura comercial facilitaba el empleo de recursos subutilizados de las economías en la producción de bienes exportables, pues éstos podían ser combinados con factores de producción que no se hallaban disponibles localmente, sin afectar el nivel de producción del resto de sectores.

De otro lado, la teoría del crecimiento económico basado en la exportación de materias primas (*staple theory of growth*) expuesta por Watkins (1963), muestra que durante algunas épocas las economías han podido crecer por el impulso de las exportaciones de materias primas. El impacto generado sobre otros sectores depende de la tecnología de la industria de exportación, del impacto del presupuesto del gobierno a través de impuestos, de la intervención relativa de factores productivos locales y externos, y principalmente, de los vínculos de esta industria con el resto de la economía (Cabeza y Martínez-Alier, 1997).

Krugman (1990) incorporó al estudio del comercio internacional los rendimientos crecientes de escala, es decir, la situación en la cual, la producción crece en forma más que proporcional al aumento en los factores de producción. Este aporte enriqueció en forma notable la discusión en torno al origen y destino de los flujos comerciales a escala mundial, pudiendo determinar que no existiría un patrón natural de especialización y comercio determinado por la estructura y dotación específica de factores en cada país, por lo que las ventajas comparativas se ganarían en forma dinámica y acumulativa.

4. EL ENFOQUE DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL

Existe un debate en pleno apogeo sobre los vínculos entre la degradación ambiental y la globalización. Dentro de la corriente neoclásica, Frankel (2003) es uno de los autores que defiende la liberalización comercial por los resultados favorables sobre la calidad ambiental que se hallarían asociados. La apertura comercial permitiría incrementar los ingresos en las economías, y dicho incremento del ingreso propiciaría la demanda por calidad ambiental al fortalecer el poder de compra

del consumidor. Además, la globalización contribuiría al establecimiento de reglas multilaterales, que también serían un medio de protección ambiental.⁸

También otros autores justifican desde la postura neoclásica la sostenibilidad ambiental promovida a través del libre comercio. A continuación se exponen sus argumentos:

- El crecimiento económico engendrado por el comercio, permitiría incrementar los ingresos tributarios y la disponibilidad de financiamiento estatal para la protección ambiental, al tiempo que sería fortalecida la capacidad institucional para responder a los problemas ambientales (Lee y Roland-Holst, 1997; Dasgupta, et al., 1995).
- La pobreza sería fuente de diversas presiones ambientales, las mismas que serían aliviadas una vez que las estrategias de libre comercio expandan los ingresos, en especial dentro de las economías del Sur (Adams, 1997).
- Los países en desarrollo modificarían la orientación de sus economías, desde sectores primarios intensivos en recursos naturales hacia servicios ambientalmente benignos, lo que se conoce como *efecto estructural positivo*.
- Habrían facilidades para transferir tecnología limpia desde el Norte hacia el Sur, cuyo empleo favorecería la calidad ambiental. Este proceso se ha denominado *efecto tecnológico positivo* (OECD, 2000).

En definitiva, aún cuando se produjera un *efecto escala negativo*, es decir, mayores presiones sobre el medio ambiente debido a la expansión económica, los efectos ambientales positivos asociados al libre comercio compensarían holgadamente dichas alteraciones.

El crecimiento económico y la liberalización comercial permitirían mejorar la calidad ambiental, siempre que las políticas ambientales sean efectivas. Ello supone que los costos externos ambientales se pueden internalizar por completo, de acuerdo al principio *quien contamina paga* y a la definición de derechos de propiedad sobre los bienes públicos. No obstante, la estimación de los costos externos se realiza en términos económicos, lo que implica que su internalización no necesariamente refleja un óptimo ambiental. En la práctica, significa

que los esfuerzos de política persiguen alcanzar un estándar *ambiental* definido a través de instrumentos económicos (Giljum y Eisenmenger, 2004: 78).

La raíz de este problema es la dificultad de que los precios de los bienes incluyan los costos ambientales o sociales asociados a su producción. Repetto (1994) propone que en conjunto los países del Sur adopten estándares ambientales razonables para su producción, de modo que los precios se incrementen e incluyan los costos ambientales. Significa que las economías del Norte pagarían una mayor proporción de los costos ambientales asociados a su consumo, considerando que su demanda de mercancías primarias, en general es inelástica – poco sensible – respecto a los cambios de precios.

Conforme al enfoque convencional, las diferencias en los estándares ambientales entre países, solo reflejarían distintas preferencias por la calidad ambiental, de acuerdo a las prioridades particulares de cada nación. Serían diferencias naturales que no manifiestan competencia o comercio injustos, simplemente que cada país habría conferido menor acceso a las industrias cuya contaminación significa una mayor amenaza (Bhagwati y Srinivasan, 1996).

Sería inútil una estrategia de reducción generalizada de los estándares ambientales para atraer inversión extranjera, porque otros costos tienen mayor relevancia al decidir sobre la localización, como por ejemplo el costo de la mano de obra; asimismo, muchas corporaciones suelen adoptar los estándares establecidos en sus países de origen, para evitar conflictos por modificaciones en la legislación local. Y además, puede surgir una fuerte resistencia local por el deterioro de la calidad de vida (Muradian y Martínez-Alier, 2000: 283).

En conclusión, desde la postura neoclásica se afirma que el libre comercio logra promover un desarrollo sostenible, mientras el sistema no sea expuesto a restricciones comerciales motivadas por preocupaciones ambientales (Lee, 1994; Liebig, 1999).

5. LA CRÍTICA A LA TEORÍA CONVENCIONAL SOBRE EL LIBRE COMERCIO DESDE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

Aunque muchos autores han reconocido la coherencia y la capacidad explicativa de la construcción teórica formulada por David Ricardo; la práctica ha mostrado que las virtudes del libre comercio se-

ñaladas por la corriente clásica no se ajustan en forma adecuada en la dinámica del mundo actual. Daly (1997: 193-216) analiza en detalle los supuestos básicos de la teoría clásica, y hace notar que algunas condiciones escasamente compaginan y otras son del todo incompatibles con el mundo moderno, caracterizado por el libre flujo de capitales, la explosión demográfica, el estrés ecológico y la resistencia de los estados nacionales a ceder su soberanía a un gobierno mundial.

Puede suceder que las ganancias del intercambio estén siendo superadas por los costos de transporte, y otras consecuencias de la especialización internacional: una creciente dependencia y el estrechamiento de las posibilidades ocupacionales de los individuos.

Por una parte, los precios de la energía con frecuencia se encuentran subsidiados, y por ende los costos de transporte, intensivos en el uso de energéticos. El reconocimiento de los precios reales puede mermar el margen de ganancias del intercambio.

Por otra parte, bajo el *libre comercio* “los agentes aceptan voluntariamente un estado de dependencia, pues pierden la libertad de dejar de comerciar” Daly (1997: 210-211):

Muchos países del Tercer Mundo, siguiendo las presiones del mercado y el consejo de los economistas, han renunciado a su autosuficiencia relativa, se han especializado, y se han entregado a la magia del mercado. Sus economías se basan en la exportación de uno o dos productos. Deben exportar para sobrevivir porque ya no pueden alimentarse a sí mismos, y no pueden pagar sus importaciones de alimentos sin exportar. Tampoco pueden producir dentro del país sin importar insumos tales como maquinaria y fertilizantes. Su dependencia del mercado es completa.

Finalmente, apegándose a las reglas de la especialización, las opciones laborales de los agentes se reducen a un campo demasiado estrecho y se ignora la diversidad laboral, que es una dimensión necesaria para el bienestar de las comunidades nacionales.

Tras considerar estos costos, aún es posible que las ganancias netas del intercambio sean positivas. Sin embargo, existen al menos tres problemas fundamentales del libre comercio y las ventajas comparativas, que Daly (1997) describe como: una asignación ineficiente de recursos, una distribución injusta, o una expansión económica que sobrepasa la escala (ambiental) sostenible.

- La asignación de recursos

Daly (1994) explica que si una nación adopta como política doméstica la internalización de los costos externos en los precios, entra en conflicto con el libre comercio mundial, dentro del cual, los países no necesariamente realizan dicha internalización. En efecto, no existe una competencia justa entre diferentes regímenes de internalización de costos, situación que ha sido concebida como *dumping ecológico*, pues refleja que se venden bienes cuyo precio omite los costos ecológicos de la producción, y se sitúa por debajo de los costos totales.

El libre comercio promueve una competencia por la reducción de los costos de producción, que se logra a través mejoras en la eficiencia o a través de la disminución de estándares. El segundo caso se considera como una falla en la internalización de costos sociales y ambientales.

En consecuencia, las inversiones se movilizan hacia los destinos con mínimos costos de internalización, o hacia aquellos que permiten ignorar e incluso externalizar determinados costos. Sin embargo, ésta no constituye una forma eficiente de asignar los recursos, pues los costos externos pueden recaer en agentes que no necesariamente participaron en la actividad que los originó, mientras que los costos internalizados solo recaen en quienes se beneficiaron de dicha actividad.

Por ello, Daly (1994) propone que sujetándose a las preferencias ambientales de cada nación, aquellas que internalicen sus externalidades puedan fijar una tarifa compensatoria que funcione como un precio de admisión al mercado, a fin de eliminar la ventaja competitiva de otras naciones, cuyos precios reflejan estándares inferiores.

- La distribución de recursos

La libertad con la que actualmente se movilizan los flujos de capital, inhabilita el supuesto neoclásico de la inmovilidad internacional de los factores productivos, por lo tanto, las economías no necesariamente aprovechan sus ventajas comparativas, en realidad observan sus ventajas absolutas. A pesar de esta evidencia, la tradición económica continúa proclamando la ventaja comparativa y recomendando políticas que contradicen las condiciones bajo las cuales ésta funciona. En la práctica se insiste en la expansión más amplia posible de las áreas de libre comercio a fin de aprovechar las ventajas de la especialización, restando importancia al fundamento base de las ventajas comparativas, la

necesidad de fronteras nacionales impermeables respecto de los flujos de capital (Daly y Cobb, 1994).

La versión neoclásica de esta teoría fue propuesta por Heckscher y Ohlin, quienes esgrimieron que con información completa, en ausencia de restricciones legales y sin costos de transporte; la movilidad perfecta de los factores productivos lograría igualar sus precios al actuar sobre la oferta. Entretanto, el comercio internacional sería capaz de generar el mismo efecto al operar sobre la demanda, logrando sustituir la movilidad internacional de los factores de producción. Daly (1997) sostiene que difícilmente podrían satisfacerse todas las condiciones necesarias para la igualación completa de los precios de los factores; sin embargo, reconoce que el libre comercio puede impulsar una equiparación incompleta.

Cuando predominan las ventajas absolutas, no existen plenas garantías de que el libre comercio promueva un intercambio mutuamente benéfico. Aunque la producción total se incrementa con la especialización internacional, los capitales pueden fluir hacia el extranjero y restar las oportunidades laborales domésticas.

En este contexto, el libre comercio puede suscitar una tragedia para las comunidades nacionales, pues el mundo se transforma en un solo conjunto común de mano de obra virtualmente ilimitada – debido a la oferta proveniente de las economías menos desarrolladas: sobrepobladas y con elevadas tasas de crecimiento poblacional –. De acuerdo al teorema neoclásico de la igualación de los precios de los factores, los altos salarios prevalecientes en economías desarrolladas, convergen hacia los bajos niveles salariales que caracterizan a los países pobres, eliminando el elevado nivel de vida de la clase trabajadora. El libre comercio promueve una competencia por la reducción de los costos de producción, que no solo implica sacrificar los salarios, pues también socava la seguridad social (programas de atención médica, estándares de seguridad laboral, beneficios de desempleo, etc.), y los niveles de protección y conservación ambiental (los estándares ambientales). La contracción de los estándares provoca un deterioro ambiental y social, fenómeno que se conoce como la hipótesis: *race to the bottom* (Daly, 1993; Ayres, 1996).

En el caso de las economías pobres, Daly y Cobb (1994) advierten que el ligero incremento salarial inducido por la convergencia de los precios de los factores, puede ser revertido por la presión poblacio-

nal o por la destrucción de la producción doméstica debido al ingreso de importaciones baratas. Es notable lo ocurrido con el maíz mexicano. A raíz del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, los esfuerzos de política se orientaron a la liberalización de su comercio externo, arruinando a los agricultores mexicanos y expandiendo la participación de Estados Unidos en el comercio mundial.

El maíz es un producto agrícola cuyo origen y evolución genética son en esencia mexicanos, históricamente este país había mejorado los rendimientos del grano, su resistencia a plagas y sequías, e incrementado su contenido proteico; no obstante, después de liberalizarse se convirtió en importador de un maíz de escaso interés genético, derrochador de energía fósil y con elevados subsidios (Falconí y Vallejo, 2005:217).

- La escala (ambiental) sostenible

Desde la corriente neoclásica se apela al crecimiento económico como la solución a los problemas descritos. Aunque los recursos no sean asignados en forma eficiente debido a la competencia por reducir estándares, el crecimiento puede impulsar un incremento armonizado de dichos estándares; o contribuir para que el deterioro salarial en las economías de altos ingresos sea solamente temporal. Sin embargo, estas perspectivas no toman en cuenta que el uso de recursos debe funcionar dentro de los límites de una escala ambiental sostenible. Aunque el crecimiento promoviera una armonización de los salarios mundiales hasta el nivel vigente en las economías desarrolladas, la escala global de consumo de recursos no podría expandirse a ese nivel.

Para definir la escala sostenible, Daly (1994) conceptualiza *la economía del estado estacionario*, de acuerdo a la cual, la economía en su dimensión física es un subsistema abierto de la biosfera, que constituye un sistema total cerrado y finito. Un sistema abierto es aquel que toma del ambiente la materia y la energía de baja entropía⁹ (materias primas) y las regresa al ambiente en la forma de desperdicios de alta entropía: “Todo aquello que fluya a través de un sistema, entrando como *input* y existiendo como *output* se conoce como *transflujo*” (Daly, 1994: 9).

Daly (1994) advierte que la limitada capacidad regenerativa y asimilativa de la biosfera, impide mantener en forma sostenible el actual transflujo de recursos.

Tal como ocurre con los organismos, que sostienen su estructura física por medio de un flujo metabólico y están conectados al medio ambiente a través de dos extremos en su área digestiva; la economía también requiere de un transflujo, el mismo que en cierto grado provoca tanto el agotamiento como la contaminación del medio ambiente. En la economía del estado estacionario, el transflujo permanece constante en un nivel que no provoca el agotamiento de la capacidad regenerativa del ambiente, ni lo contamina más allá de su capacidad de absorción.

5.1. ¿El dinamismo exportador estimula el crecimiento económico y la protección ambiental?

De otro lado, Muradian y Martínez-Alier (2001: 283-285) exponen los cuestionamientos que han surgido desde la economía ecológica, en torno a vínculos positivos entre el comercio internacional y el crecimiento económico; y, vínculos positivos entre el crecimiento económico y la protección ambiental. La síntesis que se presenta a continuación se apoya en el trabajo publicado por estos autores.

5.1.1. Dinamismo exportador y crecimiento económico

Aunque es abundante la evidencia empírica que infiere una conexión entre el dinamismo exportador y un mayor crecimiento económico, no se ha llegado a demostrar formalmente la dirección de la relación causal entre estos procesos. De acuerdo al Banco Mundial (2002: 36), la integración al mercado global para varios países en desarrollo permitió acelerar su ritmo de crecimiento. En efecto, durante la década de los años setenta la producción de estas economías creció a una tasa de 2,9% cada año, y la creciente penetración al comercio internacional, reforzada por mejoras educativas, reducción de barreras comerciales, y reformas sectoriales estratégicas; confluyeron en un círculo virtuoso que significó un crecimiento de la producción cercano al 5% anual durante la década de los noventa, y en el año 2004 estas naciones alcanzaron la tasa de crecimiento del PIB más alta de los últimos treinta años (6,6%). Sin embargo, el impulso que se supone imprimen las exportaciones sobre la producción se ha debilitado a escala mundial durante el período 1990-2003, pues la tasa de crecimiento de

las exportaciones casi llegó a triplicar la tasa de crecimiento del producto (CEPAL, 2004: 28).

Pensando en los flujos internacionales de productos *ambientalmente intensivos* (producción primaria) como *flujos ecológicos*, el comercio exterior puede suscitar el desplazamiento de una creciente carga ambiental desde el país importador hacia el exportador. Como resultado de la especialización internacional, en los países pobres se localizan industrias contaminantes e intensivas en materiales, y en las economías ricas la producción *limpia* y extensiva en materiales, sin que se altere el patrón de consumo (Stern et al., 1994; Suri y Chapman, 1998). Es decir, la hipótesis *race to the bottom* como deterioro general sería una falacia, pues en el Norte habrían mejoras ambientales y crecimiento económico; mientras en el Sur, deterioro ambiental y estancamiento económico.

Esta estructura polarizada a escala global da origen a la conocida *trampa de la especialización*, pues cuando la actividad económica se fundamenta en productos primarios (en especial aquellos con una baja elasticidad ingreso), una mejora en las ganancias por exportaciones únicamente se consigue a través del incremento en el volumen exportado, acción que deriva en una creciente explotación de recursos naturales e incide en forma negativa sobre los precios y sobre los términos de intercambio. Una vez que este patrón se reproduce en forma continua, el *libre comercio* se convierte en *comercio forzado* (Ekins et al., 1994: 3).

El intercambio ecológicamente desigual muestra que los países pobres exportan sus recursos naturales a precios que no toman en cuenta las externalidades originadas por las exportaciones o el agotamiento de sus recursos naturales, los cuales son intercambiados por bienes y servicios provenientes de las economías ricas. Es una forma de *dumping ecológico*, pues las economías más extractivas son generalmente pobres e incapaces de reducir la tasa de explotación de sus recursos, tienen pocas opciones para diversificar sus exportaciones con bienes que generen menor impacto doméstico, y son incapaces de internalizar las externalidades en los precios, lo que se explica por la falta de poder político y económico de las regiones que sufren este tipo de externalidades. Se trata de un problema que va más allá de las fallas de mercado, las externalidades mas bien son formas exitosas de transferencia de costos a terceros (Cabeza y Martínez-Alier, 1997), pues la

apropiación de exportaciones extractivas del Sur empobrece el medio ambiente del cual depende la población local para su propia reproducción y para la extracción futura de mercancías primarias de exportación (Bunker, 1985).

En la práctica, la trampa de la especialización profundiza la pobreza y la inequidad en estas economías; y además crea una amenaza para su desarrollo potencial, pues muchos de los recursos que se exportan pueden agotarse (recursos no renovables) o resultar severamente afectados (sobreexplotación de recursos renovables); y también porque se pueden generar externalidades negativas que afectan actividades que no necesariamente están vinculadas al sector exportador, y no solo a las generaciones presentes, también a las futuras. Por ejemplo, la contaminación del agua y del aire ocurrida por efecto de las actividades de exportación puede afectar la producción local de alimentos, que en muchos casos sustentan a la población local (Cabeza y Martínez-Alier, 1997).

Se trata de construir una versión del intercambio desigual, que reconozca los vínculos de la actividad económica con el medio ambiente, incluyendo las externalidades locales y globales que no son compensadas, tales como daños a la salud o afectaciones ambientales; y además el intercambio de tiempos de producción distintos, entre recursos exportados que a la naturaleza le ha tomado mucho tiempo producir, y bienes o servicios importados de rápida fabricación (Cabeza y Martínez-Alier, 1997; Martínez-Alier y Roca, 2001).

La extracción de recursos naturales puede devenir en al menos dos formas de externalidades, aquellas asociadas a la explotación de los recursos existentes, por ejemplo, la extracción minera, forestal o pesquera; y las externalidades vinculadas al cambio en los patrones de producción con el objeto de generar nuevos productos de exportación, que a la vez introducen cambios en el medio ambiente. Algunos ejemplos son la tala de bosques para el establecimiento de pastizales, la expansión de monocultivos agrícolas, o el establecimiento de sistemas de transporte para maximizar los beneficios de los negocios de exportación. Todos estos aspectos permiten reconocer que en el comercio mundial, efectivamente tiene lugar un intercambio ecológicamente desigual, sin embargo, es difícil cuantificar las diversas externalidades en un solo numerario, y por lo tanto, es complicado construirle una medida.

5.1.2. Crecimiento económico y calidad ambiental

En cuanto a la articulación entre crecimiento económico y protección ambiental, ésta ha sido expuesta desde la economía ambiental a través de la *Curva Ambiental de Kuznets*. Esta curva presenta la forma de una *U invertida*, y describe la relación entre el ingreso per cápita – como aproximación de la etapa de desarrollo – y el deterioro ambiental. Se interpreta que durante las primeras etapas del crecimiento las presiones sobre el medio ambiente son crecientes, hasta que en un momento determinado, el incremento de los ingresos permite relajar dichas presiones, gracias a una reestructuración de las preferencias en favor de la calidad ambiental: sea que se reduzca el empleo de recursos naturales (desmaterialización), o que se reduzca la generación de contaminantes.

Sin embargo, el razonamiento fundamentado en la Curva Ambiental de Kuznets tiene escaso soporte empírico, pues ha funcionado solamente para algunos indicadores del deterioro ambiental (total, per cápita, o por unidad de ingreso), pero no ha logrado ser consistente con otras categorías de variables (Borghesi y Vercelli, 2002: 82-85). De acuerdo a muchos de estos estudios, el nivel de ingresos que permitiría empezar la reducción de la degradación ambiental, es aún inferior al PIB per cápita promedio actual, es decir, sería posible consentir que el deterioro ambiental a escala global continúe expandiéndose (Muradian y Martínez-Alier, 2001: 284).

La preocupación que ha surgido desde la Economía Ecológica, es que en la búsqueda del *umbral económico* señalado por la Curva Ambiental de Kuznets, la expansión de la actividad económica podría sobrepasar los *umbrales ecológicos*, que representan los niveles – aún inciertos en muchos casos – después de los cuales, los ecosistemas pierden la capacidad de auto-regular la provisión de bienes y servicios ecológicos (Perrings y Opschoor, 1994). Entonces, los costos de reposición de procesos irreversibles como la pérdida de biodiversidad, serían infinitos, y harían imposible seguir la senda sugerida a través de esta curva: admitir la degradación ambiental con el fin de expandir la economía, y reparar los daños ocasionados con los réditos obtenidos del crecimiento (Goodland y Daly, 1993).

6. LA CONTABILIDAD DE LOS FLUJOS DE MATERIALES

6.1. Algunos aspectos teóricos

La contabilidad de los flujos de materiales es una propuesta metodológica que forma parte de los sistemas de cuentas de recursos naturales. Esta metodología permite cuantificar el intercambio físico de materiales de las economías nacionales con el medio ambiente y su fundamento teórico constituye la concepción del metabolismo social. Se trata de una visión agregada, en toneladas, del ingreso y salida anual de materiales de una economía, que incluye insumos materiales provenientes del medio ambiente doméstico, importaciones, salidas de materiales hacia el medio ambiente y exportaciones.

El metabolismo social supone que el funcionamiento de los sistemas sociales es similar al funcionamiento de los sistemas orgánicos. Se fundamenta en un intercambio permanente de materia y energía entre el medio ambiente y otros sistemas sociales, vital para la calidad de vida humana. Este intercambio se canaliza a través de procesos naturales, económicos y tecnológicos, que derivan considerables cambios ecológicos, sea como entradas al sistema económico (extracción de recursos naturales para emplearse como insumos productivos) o como salidas (desperdicios y emisiones de residuos que se retransfieren al sistema natural) (IFF, 2005).

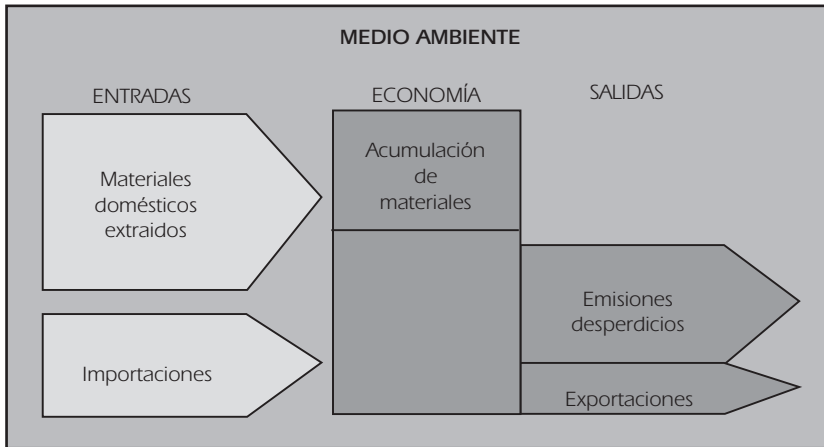
El análisis de los flujos de materiales, permite esquematizar las interacciones descritas entre la economía y el ambiente, a través de la construcción de un balance de materiales que refleja la primera ley de la termodinámica, según la cual, la materia y la energía no se crean ni se destruyen, sino que se conservan. Entonces, las entradas totales deberían coincidir con la suma de las salidas totales y la acumulación neta de materiales en el sistema (Giljum, 2003).

Bajo esta concepción, el comercio exterior se puede evaluar a través de un Balance Comercial Físico (BCF), cuya construcción supone la contabilización de las importaciones y exportaciones, en términos de su peso.

El BCF revela la distribución global de recursos naturales como insumos físicos de los sistemas socioeconómicos de los países y de las regiones del mundo. El saldo se obtiene deduciendo de las importaciones (M), las exportaciones (X), es decir, $BCF = M - X$. En este contex-

Gráfico 1

Bosquejo del sistema de contabilización de los flujos de materiales



Fuente: EUROSTAT (2001, a: 9); Figura No.1

Elaboración propia

to, el balance negativo se refiere a la salida neta de recursos biofísicos de una economía. Por lo tanto, una distribución global desigual de los flujos ocurre cuando algunas regiones se caracterizan por un saldo positivo de importaciones físicas mientras otras enfrentan un balance negativo en términos físicos (Andersson y Lindroth, 2001).

Como en otras herramientas de la contabilidad de los flujos de materiales, también en el caso del BCF se agrupan varias categorías de flujos directos e indirectos. Por un lado, los flujos directos son aquellos materiales que entran en forma directa en el sistema económico. Entretanto, los flujos indirectos u ocultos, también conocidos como *mochila ecológica*, propiamente no involucran una transferencia física suscitada con la importación o exportación, mas bien se trata de la materia prima movilizada desde la extracción de los recursos hasta la generación de bienes y servicios finales (cadena productiva), para hacer posible la entrega del producto final exportado. Una parte de los flujos indirectos movilizados durante el proceso productivo, puede asociarse a la generación de un flujo de desperdicios y de emisiones (Muradian, O'Connor y Martínez-Alier, 2002).

Cuando el BCF incluye la mochila ecológica, se dice que un balance negativo significa que la presión interna sobre los recursos, asociada a las exportaciones, es mayor a la presión total. Es decir, la mayor presión sobre el ambiente se produce internamente, como resultado de las actividades domésticas, que por un lado socavan la base de recursos naturales, y por otro, generan desperdicios y contaminan. En tal sentido, aunque los saldos comerciales físicos directos se hallen equilibrados, los flujos indirectos pueden determinar una distribución desigual entre regiones.

Durante los últimos años se han desarrollado diversas aplicaciones de estas metodologías, que no se limitan a la evaluación monetaria del comercio exterior sino que se extienden a mediciones en términos físicos. Los resultados obtenidos a partir de estos estudios muestran que las economías del Norte registran un balance positivo en términos físicos, en contraposición a las economías del Sur, cuyo saldo del BCF sería negativo. En un reciente estudio de Giljum y Eisenmenger (2004) se recogen los resultados obtenidos en diversas investigaciones, de acuerdo a los cuales, el volumen de exportaciones de la Unión Europea es cuatro veces inferior al volumen de importaciones. Por el contrario, en el caso de América Latina, por cada tonelada importada se llegan a exportar hasta seis toneladas.

De acuerdo a un estudio del Wuppertal Institute de Alemania, los flujos de materiales en el comercio de la Unión Europea, han incrementado la carga ambiental transferida hacia las economías del Sur, especialmente en la forma de mochilas ecológicas de las materias primas importadas, al tiempo que han ido reduciendo las presiones en sus propios ambientes domésticos extrayendo cada vez menos recursos materiales. Las importaciones exceden a las exportaciones en alrededor de 500 a 1.000 millones de toneladas, llegando a triplicarlas y a quintuplicarlas en el mejor y en el peor de los casos, respectivamente (Schütz et al., 2004).

Esta estructura del comercio internacional, reflejada a través del BCF, permite además evaluar la idea del *Intercambio Ecológicamente Desigual*, pues se identifica a las economías del Sur con un saldo negativo dentro del comercio mundial, exportando productos sin incluir en los precios los daños ambientales o sociales suscitados local o globalmente (Martínez-Alier y Roca, 2001).

Además de cuantificar los flujos del comercio exterior, esta técnica permite medir la base material que sustenta la producción y el consumo, procesos que a la vez alimentan el comercio internacional. El indicador de *Requerimientos de materiales*, mide en una escala macroeconómica, la cantidad de recursos (masa total) que ingresa a los procesos de producción de la economía. En este indicador se puede identificar la localización geográfica de las presiones sobre el medio ambiente, puesto que se distingue entre los materiales de origen doméstico y aquellos que provienen del exterior, diferencia que suele interpretarse como *el grado de dependencia material de la economía*. Por otro lado, el indicador de *Consumo de materiales*, cuantifica la diferencia entre aquellos materiales que ingresan al sistema económico (materiales domésticos e importados), y aquellos que se exportan hacia otras economías.

6.2. Limitaciones de la contabilidad de los flujos de materiales

Cuantificar el funcionamiento metabólico de las economías a través del peso de los flujos de materiales que forman parte de los procesos de producción, consumo e intercambio, puede conducir a esta metodología hacia un reduccionismo físico, similar al reduccionismo monetario que se cuestiona en la utilización del dinero como única medida del valor. Por esta razón, es importante contraponer la dimensión monetaria de los flujos con la dimensión física, bien sea ésta en términos de materiales o en términos energéticos. Una visión de este tipo permite reconocer la dependencia de la economía respecto del medio ambiente, al contrastar la carga material por el uso de recursos, con el desempeño económico que suelen medir las variables convencionales.

Además, existen otro tipo de limitaciones metodológicas vinculadas a la contabilización de los flujos, sin embargo, conviene dejar su exposición para el siguiente capítulo, en el contexto de la aplicación de esta metodología para la economía ecuatoriana.

6.3. Una revisión del estado del arte

El despliegue de estos trabajos ha permitido desarrollar una importante base de análisis para las economías desarrolladas, a través de la cual, ha sido posible sustentar planteamientos como el intercambio

ecológicamente desigual entre el Norte y el Sur, esenciales para la discusión en el ámbito de la Economía Ecológica, pero también importantes como fundamento para propuestas de política.

Los trabajos más emblemáticos en el contexto de las economías del Norte han sido elaborados por equipos de investigadores de varias instituciones: Wuppertal Institute de Alemania (WI) (Schütz, et al., 2004), World Resources Institute de Washington (WRI) y otras instituciones de Holanda y Japón (WRI et al., 1997). También la Oficina Europea de Estadística (Eurostat, 2001^{a,b}, 2002) y el Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung de Austria (IFF) Schandl et al., (2002).

No obstante, la contraparte de esta base de análisis tiene un nivel muy incipiente. Es relevante abrir una línea de investigación de esta índole para economías en desarrollo, que permita disponer de una base globalmente comparativa del comercio exterior. Las dimensiones biofísicas de la actividad económica han sido escasamente exploradas en el ámbito de América Latina. Se pueden mencionar pocos estudios, que comprenden aplicaciones para los casos de Brasil (Machado et al., 2001), Venezuela (Castellano, 2001), Chile (Giljum, 2003) y Colombia (Pérez, 2003). Para el caso específico del Ecuador, existe un trabajo reciente sobre el sector florícola nacional (Moncada, 2005).

La economía brasileña fue evaluada desde una perspectiva energética, midiendo la energía y carbón incorporados en el comercio internacional de Brasil. Los principales resultados mostraron que la contaminación y el uso energético de las exportaciones superaban a sus similares en el caso de las importaciones (Machado et al., 2001).

Existe una considerable diferencia entre los flujos directos de importaciones y los flujos directos de exportaciones, en el comercio exterior venezolano. Esta estructura revela el rápido crecimiento de las exportaciones de petróleo, que colocan a esta economía en la condición de exportadora neta de recursos naturales (Castellano, 2001). Asimismo, se observan tendencias similares en el comercio exterior brasileño, que responden a las exportaciones de biomasa y minerales (Machado, 2001).

El estudio realizado para Chile revela que esta economía ha cambiado su perfil de comercio físico, reduciendo paulatinamente su patrón histórico de exportador neto. Sin embargo, cuando se incorporan los flujos indirectos asociados a las exportaciones de cobre y combusti-

bles fósiles, el balance comercial físico se torna cada vez más negativo y llega hasta 400 millones de toneladas en el año 2000. Este resultado confirma la condición de exportadores netos de capacidad ambiental, que caracteriza a la mayor parte de las economías de América Latina, las cuales acumulan en forma progresiva las presiones ambientales del intercambio comercial (Giljum, 2003).

En estos trabajos se ha construido un Balance Comercial Físico (BCF), cuyo saldo negativo evoca la presión interna asociada a sus exportaciones. Es decir, la producción y consumo locales socavan la base de recursos materiales a través de la extracción de bienes ambientalmente intensivos; y a la vez estos procesos contaminan y generan desperdicios que son expulsados al medio ambiente.

Por último, el estudio sobre el sector florícola ecuatoriano de Moncada (2005), demuestra que los inputs materiales utilizados en esta actividad durante el período 1986 – 2003, superan en 312 veces el flujo de outputs materiales. Estos resultados muestran la importancia del deterioro ambiental que resulta del desarrollo de las actividades florícolas, las cuales esencialmente satisfacen un consumo suntuario externo a costa de la extracción de recursos naturales domésticos y la generación de diversos desperdicios y contaminantes.

7. HACIA UNA TEORÍA DEL INTERCAMBIO ECOLÓGICAMENTE DESIGUAL

Después de explorar los diversos planteamientos que a lo largo de la historia han procurado explicar el intercambio entre naciones, se puede concluir que muchas cuestiones relativas al comercio internacional aún no sido desentrañadas en forma contundente.

Se han objetado ampliamente fundamentos de base de la teoría económica convencional, en particular el supuesto de la inmovilidad internacional del capital. Sin embargo, esta perspectiva continúa prevaleciendo sin haber relajado por completo sus supuestos originales, fomentando la apertura indiscriminada de las economías al comercio mundial, y sin tomar en cuenta las crecientes brechas entre economías y al interior de las mismas.

Tampoco la propuesta planteada por Raúl Prebisch a través de la CEPAL logró orientar el desarrollo de América Latina. A pesar de que sus ideas fueron complementadas por elementos neo-marxistas y tras-

cendieron hacia la teoría de la dependencia, todavía no germina un planteamiento vigoroso. Y aunque el modelo cepalino ha sido reemplazado por un creciente apego a la apertura, las desigualdades que imperan en el comercio mundial, instan a retomar a los teóricos dependencistas, e incluir las cuestiones ecológicas que estos autores omitieron.

En este marco, Martínez-Alier reconociendo la dependencia de la economía respecto del medio ambiente, inauguró la construcción de la teoría del intercambio ecológicamente desigual. El estudio de la estructura biofísica del comercio internacional es un aporte dentro de esta discusión, y permite complementar la exploración de los flujos monetarios del intercambio, pues éstos son insuficientes para explicar la serie de impactos ambientales que originan las actividades económicas. Los flujos de materiales, en especial cuando se trata de flujos ecológicos, permiten transparentar la carga ambiental que puede asociarse a la producción, el consumo y el intercambio comercial.

Estas cuestiones son abordadas en el siguiente capítulo, que constituye una aplicación de la metodología de contabilización de los flujos de materiales para el Ecuador, cuya construcción se fundamenta en la concepción del metabolismo social y refleja el intercambio continuo de materia y energía que existe entre el sistema económico y el medio ambiente.

NOTAS

- 1 Bajo la noción débil de sostenibilidad, el stock de capital total debe mantenerse a través del tiempo, lo que significa que se admiten las sustituciones entre capital manufacturado y capital natural.
- 2 CAN: Comunidad Andina de Naciones.
- 3 Se puede revisar: Sachs y Warner (1995), Gallup y Sachs (1998); Gavin y Hausmann (1998), Auty (1994); Sachs y Warner (2001).
- 4 Aunque muchos países en desarrollo han abierto sus economías, perdura el desafío de competir con el sector productivo protegido de los mercados desarrollados. Para América Latina, el esfuerzo aperturista no se ha traducido en mayor crecimiento, por el contrario, su peso en el mercado mundial ha ido disminuyendo (CAE, 2004).
- 5 Los términos de intercambio se miden por la relación entre el precio de las exportaciones y el precio de las importaciones. Tiene relevancia un deterioro de los términos de intercambio, porque implica que los precios que una economía percibe por las ventas de productos hacia el exterior son cada vez más bajos, en

comparación a los precios que paga por la adquisición de mercaderías provenientes del extranjero.

- 6 Aunque se advertía que mientras el proceso de industrialización no concluyera, la periferia enfrentaría siempre una tendencia al desequilibrio estructural de su balanza de pagos, ya que el proceso sustitutivo *aliviaba* la demanda de importaciones por un lado, pero imponía nuevas exigencias, derivadas tanto de la nueva estructura productiva que creaba como del crecimiento del ingreso que generaba (Bielschowsky, 1998).
- 7 Es difícil clasificar en neo-marxista o estructuralista el pensamiento de los autores que contribuyeron a la teoría de la dependencia. No obstante, se puede tomar como referente la clasificación propuesta por Frank (1992): Entre los autores estructuralistas se encontrarían: Prebisch, Furtado, Sunkel, Paz, Pinto, Tavares, Jaguaribe, Ferrer, Cardoso y Faletto. Entre los neo-marxistas: Baran, Frank, Marini, Dos Santos, Bambirra, Quijano, Hinkelammert, Braun, Emmanuel, Amin y Warren.
- 8 En la práctica solo se ha vinculado con una mejora ambiental a las concentraciones de SO_2 , las mismas que tienden a disminuir a medida que se incrementa el PIB per cápita, pero únicamente hasta un nivel determinado.
- 9 La entropía es una medida de la calidad de la energía, que representa la energía no disponible o limitada, es decir, aquella que no se puede transformar en trabajo mecánico (Ramos-Martín, 2004: 28).



LOS FLUJOS DE MATERIALES EN EL ECUADOR: CONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DE INDICADORES

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es integrar el análisis de los flujos monetarios de la actividad económica con el estudio de los flujos de materiales, a fin de explorar la economía a través de un enfoque que no ha sido aplicado en el Ecuador. Se propone interpretar las consecuencias ambientales de las actividades económicas a través de indicadores en términos físicos. Tal como se explicó en el primer capítulo, uno de los argumentos centrales de este trabajo es que los flujos monetarios del intercambio son insuficientes para develar la realidad biofísica que caracteriza al sistema económico, es decir, no permiten transparentar los impactos ambientales que se hallan asociados a las actividades económicas; por ello, se busca construir indicadores que reflejen mejor las interacciones existentes entre el sistema económico y el medio ambiente.

Al integrar el análisis biofísico con el análisis monetario, se pueden argumentar cuestionamientos a la naturaleza del modelo de desarrollo del Ecuador, que históricamente se ha sustentado en el menoscabo ambiental de sus bienes y servicios ecológicos, tal como ha venido planteando Martínez-Alier: el intercambio ecológicamente desigual; que se suma al intercambio económica y socialmente desigual, evaluados a través del deterioro de los términos de intercambio desde el estructuralismo, y a través de las diferencias salariales de la mano de obra desde el neo-marxismo.

Estos planteamientos se han explorado a través de un conjunto de indicadores, cuya construcción se explica en la segunda sección de este capítulo. Se han empleado varias fuentes de información para la recopilación de las estadísticas necesarias, a fin de cubrir el período de análisis 1980 – 2003.

Respecto de los registros estadísticos sobre el comercio exterior ecuatoriano, éstos han sido compilados por el Banco Central del Ecuador desde 1990 hasta este año, en una base de datos que detalla los diferentes rubros por partida y por producto. Para el período 1980 – 1989, se emplearon varios números de los Boletines Anuarios que prepara esta institución (BCE, 1990, 2000, 2003), y cifras proporcionadas por personal de la División de Comercio Exterior (BCE, 2005_b).

En el caso de las exportaciones la información se encuentra desagregada por *producto principal*, pudiendo distinguir entre productos primarios e industrializados. La clasificación de los productos primarios permite categorizar como biomasa los productos agrícolas, silvícolas y piscícolas; mientras que los productos mineros desglosan tanto minerales como combustibles fósiles.

En el caso de las importaciones la información disponible está desagregada por *uso o destino económico*. Sin embargo esta clasificación complica las posibilidades de identificar categorías de materiales similares a las presentadas en el caso de las exportaciones. Es decir, el uso o destino económico permite distinguir entre bienes de consumo, materias primas, bienes de capital y otros bienes; sin embargo, en esta estructura no se conoce con exactitud la proporción de productos primarios que corresponde a biomasa, a minerales o a combustibles fósiles.

Para hacer comparables estas categorías de materiales entre importaciones y exportaciones, se han empleado las estadísticas disponibles en las bases de datos de FAO (2005_{a, f}) sobre importaciones de productos agrícolas y recursos pesqueros¹; en el caso de la silvicultura se emplearon los registros del Banco Central del Ecuador desde 1990 hasta 2003, pues las cifras de FAO se hallan incompletas para varios años. Asimismo, para registrar las importaciones de productos mineros, de productos industrializados y de otros productos se consideraron los datos disponibles en los Boletines Anuarios del Banco Central del Ecuador (1990, 2000, 2003).

Para la construcción de los indicadores de uso y consumo de materiales, se utilizaron las estadísticas de FAO (2005_a), que compila cifras

sobre agricultura, FAO (2005_e) silvicultura, FAO (2005_f) pesca. Además, los reportes del uso del suelo agrícola de FAO (2005_b), ganadería de FAO (2005_c), los balances alimentarios FAO (2005_d). Respecto de la extracción de minerales, se utilizaron dos fuentes: la Encuesta de Manufactura y Minería, y los datos recopilados por el Ministerio de Energía y Minas. Por último, en el caso de los combustibles fósiles se emplearon las estadísticas del Balance de Energía del Sistema de Información Económica y Energética (SIEE) de la OLADE.

Una vez descrita la metodología para la construcción de los indicadores de uso, consumo y comercio de materiales, es necesario reflexionar sobre las potencialidades y limitaciones de esta aplicación; así como también explorar las opciones metodológicas que permitirán componer un esquema más robusto de evaluación. En atención a estas necesidades, después de realizar un examen de la economía ecuatoriana en su conjunto, se estudia la actividad bananera en el país, enfatizando en la exploración de los flujos ocultos vinculados a este sector.

2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

2.1. Clasificación de los flujos de materiales

Siguiendo la concepción del metabolismo social, se supone que existe una analogía entre los sistemas sociales y los orgánicos. Se produce un intercambio permanente de materia y energía entre el medio ambiente y otros sistemas sociales, que se canaliza a través de procesos naturales, económicos y tecnológicos. Estos procesos comprenden entradas al sistema económico, que se componen por el flujo de recursos extraídos del medio ambiente doméstico o extranjero y se emplean como insumos productivos; y también salidas del sistema económico hacia el medio ambiente, que se componen de los desperdicios y emisiones de residuos materiales (IFF, 2005; Muradian et al., 2001). En definitiva, los materiales fluyen entre la economía y el medio ambiente, y dichos movimientos se pueden analizar desde una perspectiva agregada a través de la contabilización de los flujos de materiales. El diseño de este sistema permite cuantificar en forma anual, el peso de los materiales que continuamente ingresan y/o salen de la economía (doméstica y externa) y del medio ambiente.

El procedimiento para sistematizar la información necesaria en este tipo de investigaciones, ha sido detallado en el documento publicado por Eurostat (2001_a): “*Economy – wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide*”. Se trata de una metodología que ha sido explorada por el grupo de trabajo de Viena: “*Handbook of Physical Accounting Measuring bio – physical dimensions of socio – economic activities MFA – EFA – HANPP*” (Schandl et al., 2002), y también por Wuppertal Institute en Alemania (Schütz, 2004).

El trabajo de Eurostat (2001_a) comprende una clasificación de los flujos de materiales conforme a varias dimensiones. En principio se distingue entre las entradas de materiales provenientes del medio ambiente (*inputs*) y las salidas de materiales hacia el medio ambiente (*outputs*); así como también los flujos directos y los ocultos, y el origen doméstico o externo de los materiales.

Los recursos naturales extraídos del medio ambiente (*inputs*) sirven como materias primas (insumos) para diversas industrias, y una vez que se procesan son transformados en bienes y servicios. Estos productos llegan hasta su consumo final, luego del cual son reutilizados o reciclados, dispuestos como desechos en vertederos, o simplemente dispersados en el medio ambiente (*outputs*).

Las entradas al sistema económico comprenden la extracción de insumos materiales. Pueden ser entradas directas o indirectas, así como también domésticas o importadas. Las entradas directas abarcan los materiales sólidos, líquidos y gaseosos que ingresan a la economía para emplearse en los procesos de producción y consumo (Eurostat, 2001_a).²

Los materiales que ingresan al sistema económico pueden ser de origen doméstico o importados, y en la contabilización de los flujos se distinguen dos categorías: recursos renovables (biomasa de la agricultura, silvicultura y pesca) y recursos no renovables (combustibles fósiles y minerales). Esta clasificación de los materiales no se emplea solamente en el caso de las importaciones, sino también en las exportaciones; y aunque puede ser laboriosa y difícil la recopilación de estadísticas a este nivel de detalle, es importante para identificar tendencias en la estructura del comercio internacional.

Por otra parte, las entradas indirectas u ocultas corresponden a los materiales extraídos del medio ambiente sin la intención de utilizarse, es decir, se trata de flujos que forman parte de las actividades eco-

nómicas pero no suelen ingresar a la economía como bienes propiamente dichos (IHOBE, 2002). Por ejemplo, durante el desarrollo de las actividades agrícolas los suelos pueden ser erosionados, y la pérdida de esta materia no llega a contabilizarse en el sistema económico. Otros flujos ocultos de materiales pueden ser los descartes de la pesca, el material derivado de operaciones de dragado, el material de excavaciones del suelo, los desperdicios de canteras, etc.

En el caso de las salidas de materiales, se contabilizan los flujos que ingresan al medio ambiente, sea durante los procesos de producción y consumo o después de los mismos. Las categorías de flujos que corresponden a las salidas de materiales son: los desperdicios y emisiones hacia el agua, el aire y el suelo; así como también el uso disipativo de productos y la pérdida disipativa de materiales. Los usos y pérdidas disipativas recogen el volumen de materiales dispersados en el medio ambiente como consecuencia deliberada o inevitable del uso de productos (Eurostat, 2001_a). Por ejemplo, el empleo de fertilizantes o abonos en tierras agrícolas, las fugas de combustibles, la corrosión de infraestructuras, etc.

2.2. Construcción de indicadores

En base a estos criterios de clasificación de los flujos, es posible construir un conjunto de indicadores que permitirán analizar la base material que compone la actividad económica nacional, y la evolución de los flujos físicos que caracterizan el intercambio comercial con el resto del mundo.

El grupo de investigadores que elaboraron la guía metodológica de Eurostat (2001_a) recomienda empezar la contabilización de los flujos de materiales, a través de la compilación de los flujos directos, y continuar con los flujos ocultos una vez que la primera fase se haya logrado concluir. Puesto que este estudio, junto con un reciente trabajo sobre el sector florícola nacional (Moncada, 2005) constituyen esfuerzos pioneros en el Ecuador, en este caso, solamente se construyen indicadores de los flujos directos de materiales a escala nacional, mientras que la exploración de los flujos ocultos se enfoca en el caso de la actividad bananera en el país. Los indicadores de flujos directos que serán desarrollados en este trabajo, hacen referencia a tres dimensiones básicas: la entrada, el consumo y el intercambio de materiales.

La entrada directa de materiales (EDM) se compone del conjunto de materiales que tienen un valor económico y que son empleados en las actividades de producción y consumo, es decir, este indicador cuantifica la suma de la extracción doméstica de materiales (ED) y las importaciones (M).

$$\text{EDM} = \text{ED} + \text{M}$$

El consumo doméstico de materiales (CDM) mide la cantidad total de materiales utilizados directamente en la economía y se construye descontando las exportaciones (X) del indicador EDM.

$$\text{CDM} = \text{EDM} - \text{X}$$

El balance comercial físico (BCF) puede ser positivo o negativo. Se estima por la diferencia existente entre las importaciones y las exportaciones. El balance negativo muestra la salida neta de recursos biofísicos de una economía, que evoca el menoscabo material que se produce internamente, debido a la movilización de recursos naturales que se utilizan como insumos físicos de los sistemas socioeconómicos de los países y de las regiones del mundo.

$$\text{BCF} = \text{M} - \text{X}$$

2.3. Limitaciones y potencialidades de los indicadores de flujos de materiales

2.3.1. Limitaciones

Durante los últimos años han existido importantes avances en la estandarización de conceptos y formatos involucrados en la metodología de contabilización de los flujos de materiales; no obstante, todavía es difícil construir un balance de materiales completo para una economía, debido a que las estadísticas económicas convencionales no suelen recoger todas las categorías de flujos requeridas. Algunos flujos, principalmente los ocultos, deben ser estimados, y en otros casos, las cifras disponibles requieren ser complementadas con estimaciones adicionales.

Estos indicadores se construyen a una escala macroeconómica agregada, razón por la cual, suele ser difícil interpretar la intensidad de afectación ambiental de determinados procesos productivos, u otros aspectos cualitativos de determinados productos. Es decir, los flujos de materiales dan cuenta de las presiones ambientales derivadas de la actividad humana considerando solo la perspectiva cuantitativa de los flujos, pero difícilmente proveen información sobre impactos ambientales específicos. Por sí mismos, estos indicadores no expresan aspectos cualitativos de importancia, como el potencial nocivo de ciertos materiales, que en algunos casos puede tener mayor relevancia debido a la gravedad de sus consecuencias (Giljum y Eisenmenger, 2004; IHOBE, 2002). Por ejemplo, en la contabilización de los flujos de materiales se considera que la extracción de una tonelada de pepinos de mar, tiene igual ponderación en el impacto ambiental, que la extracción de una tonelada de madera proveniente de un bosque nativo. Aunque se trata de diferentes recursos naturales, que se originan en ecosistemas completamente distintos y que responden a diferentes necesidades de consumo.

Estas dificultades motivan el desarrollo de aplicaciones para sectores económicos o productos específicos, que permitan realizar un seguimiento desagregado a una cadena productiva determinada. De tal modo que sea posible identificar con mayor precisión los impactos ambientales.

2.3.2. Potencialidades

La construcción de indicadores de los flujos de materiales abre campo a una forma alternativa para analizar la evolución de una economía hacia la sostenibilidad. Los indicadores de flujos de materiales contribuyen a la planificación de políticas, pues permiten visualizar la escala física de las economías, mostrando las consecuencias ambientales de las decisiones económicas. Al considerar únicamente la perspectiva monetaria estos aspectos quedan encubiertos y pueden originarse distorsiones importantes.

Al distinguir entre el origen doméstico o externo de los materiales, es posible analizar la presión ambiental asociada al intercambio comercial. Por ejemplo, se puede examinar la composición del indicador de consumo doméstico de materiales, e identificar la propor-

ción de materiales que se extraen para el consumo doméstico y la proporción que se extrae para satisfacer las necesidades de consumo de otras economías.

Aunque los impactos específicos de algunos materiales no se reflejan en la contabilización, a través de una ponderación adecuada de las magnitudes de ciertos flujos, es posible obtener medidas cualitativas del impacto ambiental de la actividad económica. En el estudio de IHOBE (2002: 10) se explica que “partiendo del flujo de petróleo de una economía se puede estimar su contribución a la lluvia ácida o al efecto invernadero”. De esta forma, aunque el análisis de los indicadores se realiza a una escala agregada, es posible estudiar secuelas ambientales específicas, a través de la selección de determinados materiales. Además, se puede alcanzar una evaluación más robusta, combinando la exploración de los flujos de materiales con otras metodologías. Específicamente, el seguimiento de una cadena productiva puede ser muy relevante en la identificación de los flujos ocultos vinculados a determinado producto. En efecto, la necesidad de evaluar un sector específico de la economía, puede surgir de las perspectivas del investigador respecto de la orientación de políticas hacia la sostenibilidad, o también del desempeño del material dentro del medio ambiente local.

3. ESTUDIO DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA

Para analizar desde una perspectiva biofísica la economía ecuatoriana se pueden distinguir diferentes etapas o sucesos importantes ocurridos entre 1980 y 2003. Tomando como base la evolución del PIB, se puede diferenciar entre al menos cuatro sub-períodos de análisis (véase gráfico 1):

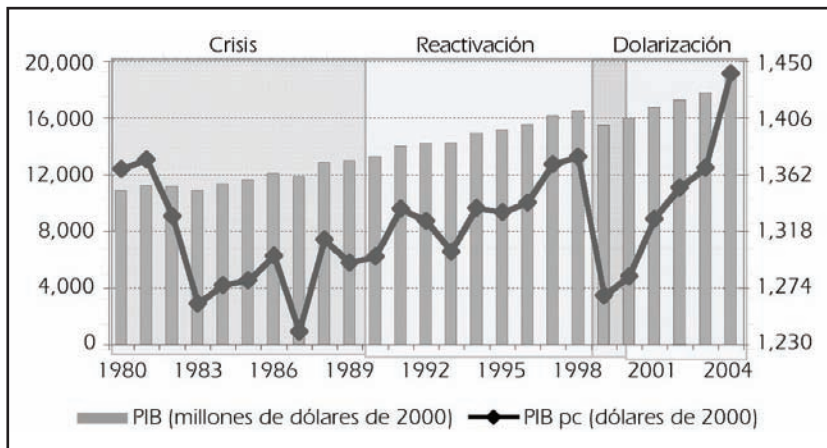
- a) Período de crisis: 1980 – 1989
- b) Período de reactivación: 1990 – 1998
- c) Período de crisis: 1999
- d) Período con dolarización: 2000 – 2003

Los años ochenta caracterizan un período que ha sido denominado por la CEPAL como *la década perdida* para los países de América Latina, el PIB en términos constantes, entre 1980 y 1989 se incrementó a una tasa de 2% anual, alcanzó un promedio de 11.700 millones de dó-

lares y una desviación estándar de 753 millones de dólares;³ pero en términos per cápita se observó un decrecimiento del 0,6%, que significó un ingreso promedio por persona de 1.300 dólares. A partir de 1990 se inició un proceso de reactivación del PIB, que creció a un ritmo promedio de 2,7% hasta 1998 (0,7% en términos per cápita), alcanzó alrededor de 14.900 millones de dólares (1.335 dólares per cápita) y una mayor variabilidad respecto del período previo (1.062 millones de dólares). La crisis ocurrida en 1999 dio lugar a un decrecimiento de 6,3% en el PIB (– 7,8% en términos per cápita), aunque la producción de ese año se incrementó respecto del promedio del período previo y llegó a 15.500 millones de dólares – en términos per cápita disminuyó a 1.268 dólares –. Finalmente, desde que se instauró el sistema de dolarización, la producción ha crecido en un promedio anual de 4,2% (2,6% per cápita), que ha significado casi 17.400 millones (1.354 dólares per cápita) (véanse gráfico 1 y anexo 1).

Algunos indicadores monetarios como el PIB pueden mostrar las etapas de expansión o crisis en una economía desde una visión meramente crematística, que puede ocultar alteraciones ambientales o sociales importantes. Por ejemplo, en el PIB no se contabiliza una medida del desgaste o pérdida del capital natural – como sí ocurre con el ca-

Gráfico 1
Evolución de la Economía Ecuatoriana



Fuente: BCE (2005_a)
Elaboración propia

pital fabricado, a través de la amortización – y lo que es peor, la extracción de recursos naturales aparece como una corriente de ingresos al contabilizarse como *producción*, lo que significa que un incremento del PIB hace referencia a un crecimiento económico depredador, es decir, la economía se expande a costa de un mayor empleo de energía y materiales (Martínez-Alier y Roca, 2001).

Para examinar estas discrepancias y solventar algunas de las carencias de una visión crematística,⁴ se justifica la evaluación de estos sub-períodos, situando el análisis de los flujos de materiales de acuerdo al desempeño de la economía.

4. EL SALDO DEL INTERCAMBIO COMERCIAL: FLUJOS MONETARIOS Y FLUJOS FÍSICOS

El punto de partida de este análisis es el balance comercial físico de la economía ecuatoriana. La exploración de los flujos físicos en el comercio internacional permite comprender la posición que ocupa una nación en las relaciones de intercambio. Una economía que muestra un saldo negativo en su balance comercial físico está menoscabando parte de su base de recursos naturales para sostener la necesidad de materiales de otras naciones.

Sin embargo, la totalidad de los materiales que se extraen del medio ambiente doméstico no se destinan al consumo internacional, una proporción considerable se consume internamente. Estos patrones se pueden examinar a través del indicador de consumo doméstico de materiales, el cual se construirá y examinará más adelante.

En esta sección se busca cotejar el análisis del comercio exterior ecuatoriano desde la perspectiva monetaria, con la evaluación de los flujos físicos del intercambio. Para ello, se construyen indicadores de los flujos de materiales durante el período comprendido entre 1980 y 2003, en base a los principios recomendados en la metodología de contabilización elaborada por Eurostat (2001_a) y el Manual de Contabilidad Física del IFF (Schandl et al., 2002).

Bajo diferentes niveles analíticos se ha estudiado la evolución, tendencias y patrones del comercio exterior ecuatoriano. El Banco Central del Ecuador (DGE, 1995) realizó una evaluación de las perspectivas a mediano plazo, respecto del desempeño comercial del país. Asimismo, la estructura de las exportaciones, fuertemente concentra-

das en productos primarios, también ha sido objeto de atención en varios estudios. Por ejemplo, Pinto (1996) construyó una serie de indicadores para evaluar la capacidad de competir y la especialización del comercio exterior ecuatoriano. Capa (1996) aplicó un análisis multivariante para examinar la estructura de las exportaciones nacionales, contrastando los resultados obtenidos con dos técnicas econométricas: el Análisis de componentes principales y el Análisis factorial de correspondencias simples.

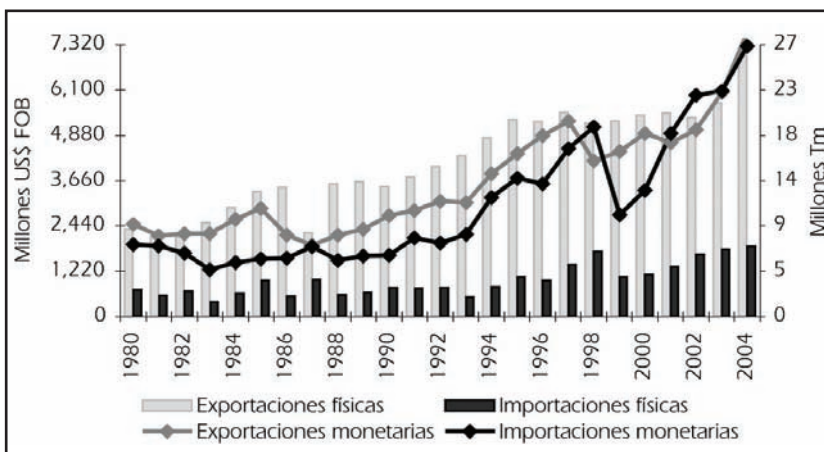
También Freire (1997) exploró econométricamente los factores explicativos del comportamiento de las exportaciones de productos no tradicionales, analizando la influencia de la volatilidad del tipo de cambio, el nivel de apertura y grado de integración de la economía. De igual forma, en el marco del Tratado del Libre Comercio que ha estado negociando el Ecuador, se han construido índices para el monitoreo del comercio exterior, que buscan evaluar la posición y el potencial competitivo de las exportaciones nacionales en un examen sectorial (BCE, 2004).

Estos estudios examinan el desempeño de los flujos monetarios del intercambio, en ciertos casos analizan la evolución del tipo de cambio, y realizan recomendaciones de política económica sobre la base de estos indicadores, prestando escasa atención a la dimensión física de la actividad económica.

Cuando se contraponen ambas dimensiones se observa un notable desacoplamiento en el comercio internacional (véase gráfico 2). En efecto, el volumen de exportaciones y el saldo negativo en términos físicos se incrementan en forma permanente, mientras que los saldos monetarios muestran marcadas caídas solo en determinados períodos (véase gráfico 3).⁵

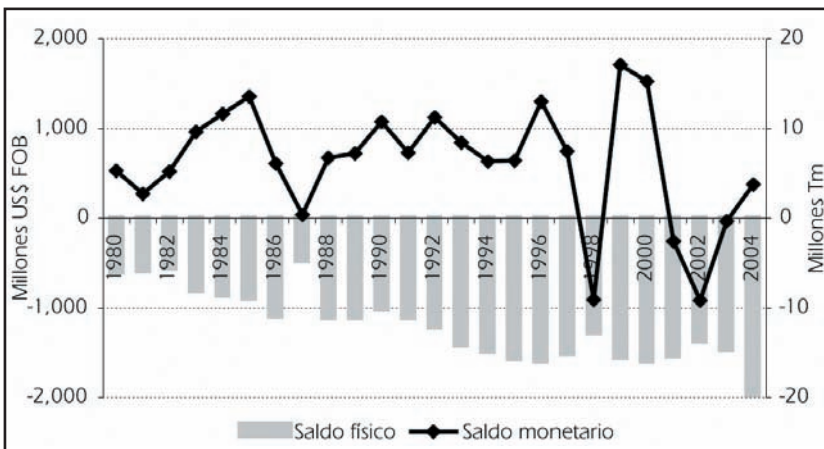
Para explorar estas tendencias, se analiza la evolución de las exportaciones, importaciones y el saldo comercial, en las cuatro etapas que caracterizan a la economía ecuatoriana: la crisis, la reactivación, la crisis previa a la dolarización y la dolarización. Además, se identifican quiebres estructurales entre 1980 y 2004, a fin de evaluar la estabilidad de las diferentes series. Para ello, se aplica el Test de Chow a las regresiones que se han construido en función del tiempo.⁶

Gráfico 2
Comercio exterior ecuatoriano



Fuente: BCE (2005_b)
Elaboración propia

Gráfico 3
Saldo Comercial



Fuente: BCE (2005_b)
Elaboración propia

4.1. Las exportaciones

Las exportaciones en términos físicos muestran el flujo de materiales que salen desde una economía hacia el mercado internacional. Se trata de materias primas, manufacturas u otros productos, que se extraen del medio ambiente doméstico o se procesan en éste, con el objeto de cubrir las necesidades de consumo de otras economías. Es decir, dependiendo de las características de los materiales, se puede hablar de un menoscabo ambiental doméstico originado por la exportación de materiales.

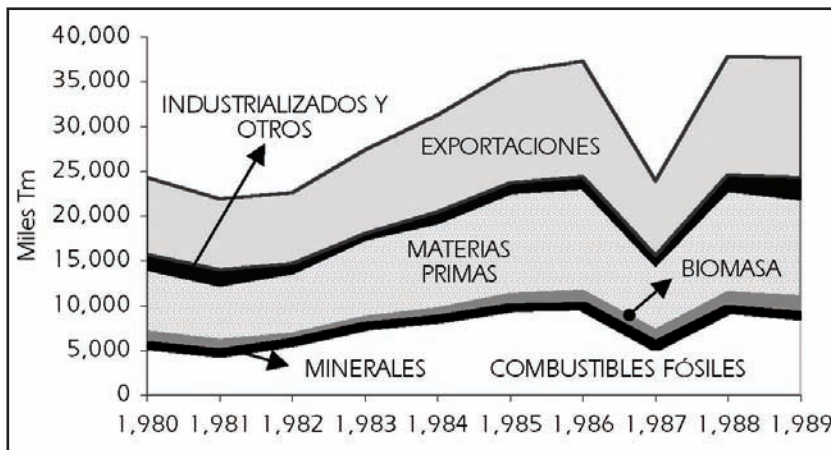
Durante la crisis económica de los ochenta, el flujo monetario de las exportaciones mostró un lento crecimiento (0,4% al año), las exportaciones promedio fueron de 2.300 millones de dólares al año, con una dispersión poco marcada respecto a la media (270 millones de dólares). Sin embargo, en términos físicos se registró un acelerado ritmo de crecimiento de las exportaciones (7,6% al año), que significó alrededor de 10 millones de toneladas por año (véase anexo 2).

La crisis económica que denotaron el PIB y las exportaciones monetarias de la década de los ochenta, tuvieron como contraparte una senda de rápido crecimiento del peso de los productos exportados. Entonces, puede interpretarse que el ajuste por la crisis de estos años se produjo en la escala biofísica de la economía, es decir, ajustando la cantidad de los bienes exportados para aliviar el decaimiento de los flujos monetarios.

Para analizar la estructura de las exportaciones en términos físicos (véase gráfico 4) se pueden distinguir los productos primarios de los industrializados. Dentro del primer grupo se contabilizan: la biomasa, los minerales y los productos fósiles. Comparando estas categorías, durante esta década la mayor proporción corresponde a las materias primas (86%) y solamente los combustibles fósiles son alrededor del 72% del total. Durante este período se observa un quiebre estructural de la serie en el año 1987⁷ (véase anexo 3), que correspondió al terremoto ocurrido en ese año, cuya consecuencia fue la ruptura del oleoducto y la paralización de la extracción de petróleo.

Gráfico 4

Exportaciones por categorías de materiales: 1980 – 1989



Fuente: BCE (2005b)

Elaboración propia

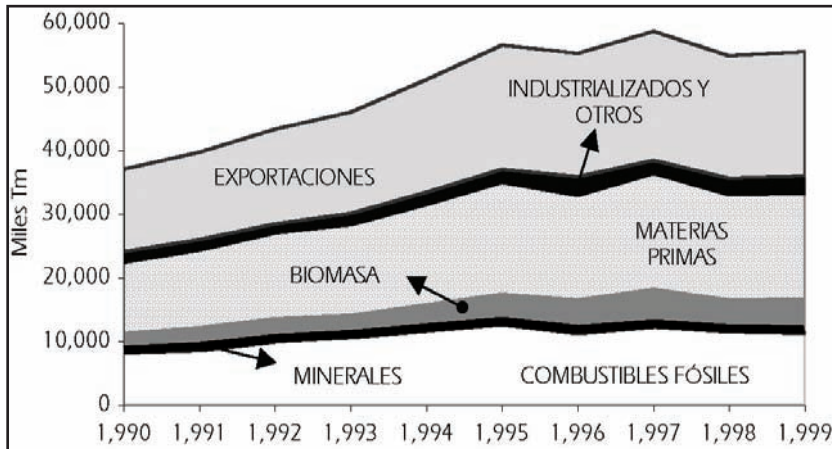
Entre 1990 y 1998 se registró una notable reactivación de las exportaciones, cuyo ritmo de incremento sobrepasó el 7% anual, es decir, se exportaron en promedio 3.800 millones de dólares al año y su grado de dispersión también se amplió (927 millones de dólares). La reactivación de la producción durante este período reflejó un incremento menos acelerado del volumen exportado (4% cada año) aunque con mayor variabilidad (desviación estándar 2,7 millones de dólares). El promedio de exportaciones llegó a 17 millones de toneladas, de las cuales, algo más del 88% fueron materias primas y el 66% combustibles fósiles (véanse gráfico 5 y anexo 2).

La crisis previa a la dolarización atenuó escasamente el crecimiento de las exportaciones (5,9%) y su valor monetario alcanzó casi 4.500 millones de dólares en el año 1999. En términos físicos, la tendencia creciente de las exportaciones se desaceleró y su ritmo de crecimiento fue alrededor de 1%, exportándose alrededor de 19 millones de toneladas.

En vigencia de la dolarización, las exportaciones se han incrementado a una tasa del 12% anual, con una media de casi 5.700 millones de dólares al año y menor volatilidad que en el período previo (desviación estándar de 1.200 millones de dólares). Bajo este régimen, el to-

Gráfico 5

Exportaciones por categorías de materiales: 1990 – 1999

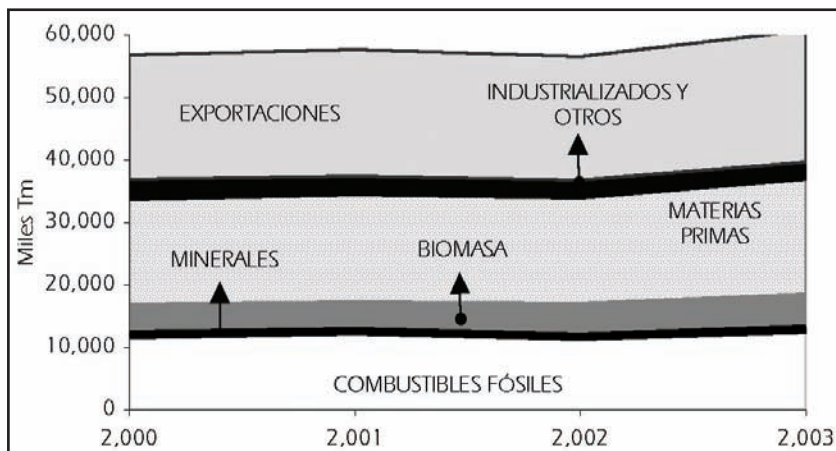


Fuente: BCE (2005b)

Elaboración propia

Gráfico 6

Exportaciones por categorías de materiales: 2000 – 2003



Fuente: BCE (2005b)

Elaboración propia

nelaje de exportaciones ha crecido en un promedio de 6,9% cada año, la media de exportaciones ha alcanzado 22 millones de toneladas con una mayor dispersión (desviación estándar 2,9 millones). El principal componente de las exportaciones en términos físicos han sido las materias primas (86% del total), siendo su principal rubro los combustibles fósiles (61% en promedio) (véanse gráfico 6 y anexo 2).

El progresivo incremento de las exportaciones en términos físicos muestra una presión ambiental creciente en el medio ambiente doméstico, que resulta de los requerimientos de materiales de otras economías. No obstante, también existen factores internos que fomentan el menoscabo de los recursos naturales domésticos.

En una economía dolarizada, las exportaciones desempeñan un rol fundamental como fuente de divisas para el sostenimiento de diversos sectores, pues la oferta monetaria depende en gran medida del saldo en la balanza comercial y del flujo neto de divisas por el pago de intereses, transferencias y deuda. Entonces, el requerimiento de divisas por parte del Estado, a fin de cubrir sus obligaciones financieras, puede incentivar a los agentes privados o públicos a intensificar la depredación y agotamiento de los recursos naturales, sin tomar en cuenta las normas o estándares ambientales (y sociales) vigentes.

Este proceso, Falconí (2005) lo explica como *riesgo moral ecológico potencial*, asimilando el concepto de riesgo moral, que suele explicar los efectos contraproducentes de los seguros. En general, el riesgo moral muestra el aumento de las posibilidades de que ocurra el hecho contra el cual se compró un seguro, pues el asegurado se siente menos incentivado a adoptar medidas preventivas (Krueger, 2001).

Aunque la exportación de bienes genera un flujo importante de divisas que permiten sostener la economía, tanto la explotación como el procesamiento de muchos materiales destinados a la exportación, están asociados a un cúmulo importante de externalidades. Esto significa que existen costos ambientales y sociales que no están incorporados en el precio de las mercancías exportadas, y en algunos casos involucran pérdidas irreversibles, imposibles de cuantificar crematísticamente.

Por ejemplo, el ritmo de exportación petrolera responde a las necesidades energéticas de las economías industriales, que alimentan sus sistemas productivos con petróleo, carbón y gas; principalmente. Sin embargo, estas exportaciones tienen como contraparte un deterioro ambiental y social en las economías de origen, que se produce en for-

mas muy diversas y en diferentes ecosistemas. Existen importantes pérdidas de cobertura forestal y de biodiversidad ocasionadas por la apertura de caminos, el tendido de líneas sísmicas y el propio proceso extractivo; además de la contaminación del agua y del aire por la quema de gas en los pozos, los derrames petroleros y de las aguas de formación (Falconí y Garzón, 1999).

Asimismo, el Ecuador exporta un volumen creciente de biomasa compuesta por productos agrícolas, silvícolas y piscícolas; siendo el banano el principal rubro: las exportaciones de este producto representan un 86% de la biomasa nacional comercializada en el mercado mundial. Y tal como en el caso del petróleo, su exportación involucra importantes costos externos ambientales y sociales, que se hallan diseminados en diversos ecosistemas. En el tercer capítulo de este trabajo se realiza un estudio de caso del sector bananero ecuatoriano, a través del cual se llega a cuantificar su carga material.

Por último, aunque el peso de la exportación de minerales, de manufacturas y de otros productos, no es comparable al peso de la biomasa y los combustibles fósiles exportados; se trata de materiales que también pueden derivar afectaciones ambientales considerables. Cabeza y Martínez-Alier (1997: 8) señalan que la extracción minera genera una considerable cantidad de desperdicios que se traducen en una severa contaminación del agua y del aire.

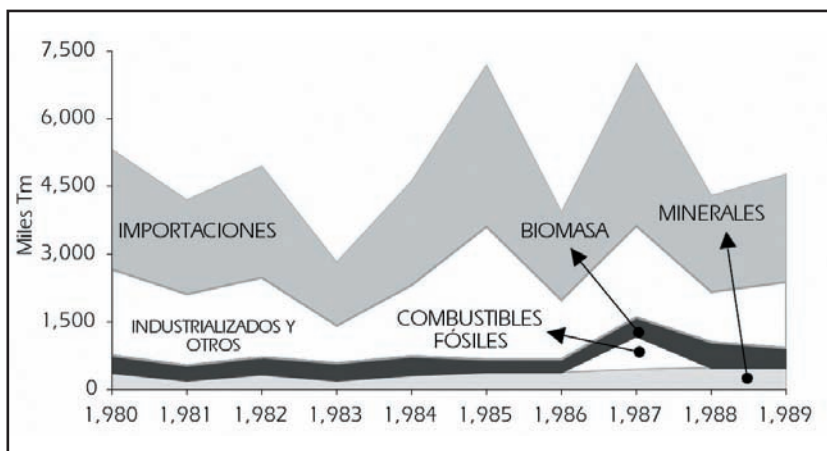
4.2. Las importaciones

Las importaciones en términos físicos muestran el flujo de materiales de origen externo que ingresan al sistema económico doméstico para el desarrollo de las actividades de producción y consumo. Examinando la evolución de las importaciones de acuerdo a los sub-períodos considerados, se puede observar una continua inestabilidad en su desempeño, con repetitivos ciclos de caída y recuperación.

En el promedio de la década de los ochenta se registró un deterioro inferior al 1% anual, la media de importaciones alcanzó 1.640 millones de dólares, y a pesar de la inconstancia de la serie, su grado de dispersión fue pequeño en comparación a los otros períodos (desviación estándar 219 millones de dólares). En términos físicos, durante los años ochenta se llegaron a importar en promedio 2,5 millones de toneladas al año, las cuales, al contrario de los valores monetarios, se incre-

Gráfico 7

Importaciones por categorías de materiales: 1980 – 1989



Fuente: BCE (2005b), FAO (2005g)

Elaboración propia

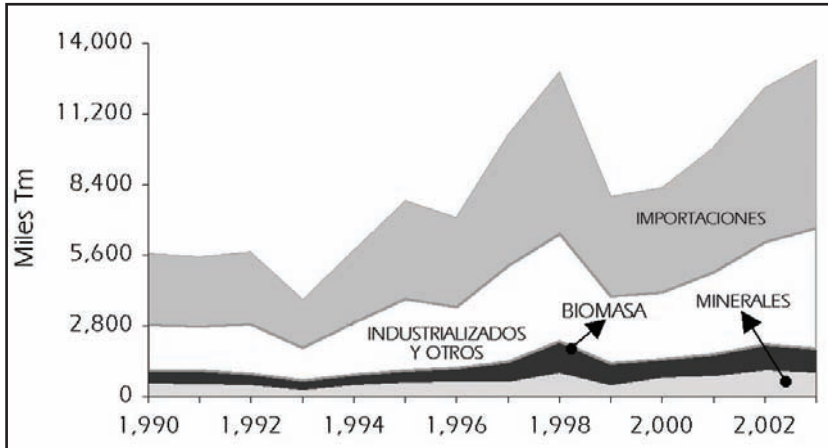
mentaron a un ritmo acelerado de 9% cada año, y fueron poco dispersas en comparación al resto de períodos (desviación estándar 0,7 millones de toneladas) (véanse gráfico 7 y anexo 4). En cuanto a la estructura de esta serie, la mayor proporción de las importaciones fueron manufacturas y otros materiales (66% del total), mientras que alrededor del 32% correspondieron a biomasa y minerales. Es notable que únicamente en el año 1987, cuando ocurrió la ruptura del oleoducto, se registraron importaciones de petróleo, las cuales constituyeron un 20% del total importado.

La reactivación económica de los años 1990 – 1998 permitió el incremento de las importaciones en alrededor de 15% cada año, por lo que en este período su valor casi llegó a duplicar el promedio de la crisis de los ochenta (3.100 millones de dólares), y su variabilidad se intensificó (1.214 millones de dólares). Sin embargo, la crisis de 1999 afectó severamente el valor de las importaciones, que decayeron en alrededor del 46% y se situaron en 2.700 millones de dólares.

La contraparte del crecimiento monetario de las importaciones, fue el incremento en términos de su peso (15% anual), que en promedio significó alrededor de 3,6 millones de toneladas ampliamente dispersas (desviación estándar 1,4 millones de toneladas), pues desde 1993

Gráfico 8

Importaciones por categorías de materiales: 1990 – 2003



Fuente: BCE (2005b), FAO (2005g)

Elaboración propia

se inició un proceso de crecimiento cada vez más acelerado. Al igual que en el período previo, el principal componente de las importaciones fueron los productos industriales y otros bienes. Este rubro compuso alrededor del 68% del total, mientras que la biomasa y los minerales casi 32%. A propósito de la crisis económica de 1999, durante este período las importaciones en términos de su peso sufrieron un fuerte retroceso, pues disminuyeron en alrededor del 38% y se importaron casi 4 millones de toneladas, volumen que superó al promedio de los períodos previos (véanse gráfico 8 y anexo 4).

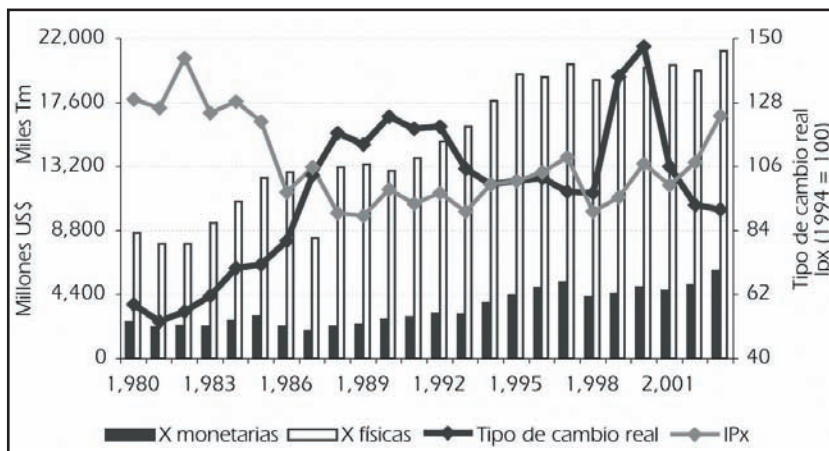
Durante la dolarización los flujos monetarios de importaciones se han incrementado aceleradamente: en un promedio anual de 22%, pasando de 3.401 millones de dólares en el año 2000 a 7.272 millones en el año 2004. Asimismo, el flujo físico de importaciones ha continuado incrementándose (5,8 millones de toneladas en promedio anual), a un ritmo del 12% y con una dispersión sustancial en relación a otros períodos (1,2 millones de toneladas). En este caso, también es significativo el peso de los productos industrializados en relación al total de bienes importados (67%), mientras que la biomasa y los minerales mantienen su participación histórica promedio (alrededor de 33%) (véanse gráfico 8 y anexo 4).

4.3. La evolución del tipo de cambio real en relación a los flujos físicos del comercio exterior

Durante el período previo a la dolarización, el tipo de cambio nominal ha sufrido un proceso devaluatorio constante, pues los gobiernos lo han empleado como instrumento central para las políticas de ajuste del sector externo, cuyo fin esencial ha sido la generación de excedentes en la balanza comercial para compensar, principalmente, el desequilibrio generado por el voluminoso servicio de la deuda externa.

Páez (2002: 5 – 11) explica que en 1982, cuando sucedió la crisis de la deuda externa, fue el comienzo de un proceso de flexibilización de la política cambiaria, cuya herramienta principal era el manejo del tipo de cambio nominal. Algunos eventos sucedidos durante la década de los ochenta también pudieron acelerar el proceso devaluatorio: las pérdidas originadas por el fenómeno de El Niño (1983), la sucretización de deuda privada (1983), la caída de los precios del petróleo (1986), la ruptura del oleoducto a causa del terremoto (1987). El resultado de estas políticas fue parcial en términos monetarios, pues el valor de las exportaciones no se incrementó en forma continua y en la segunda mitad de la década de los ochenta perdió el dinamismo que le caracterizó

Gráfico 9
Exportaciones, precios y tipo de cambio real



Fuente: BCE (2005b)
Elaboración propia

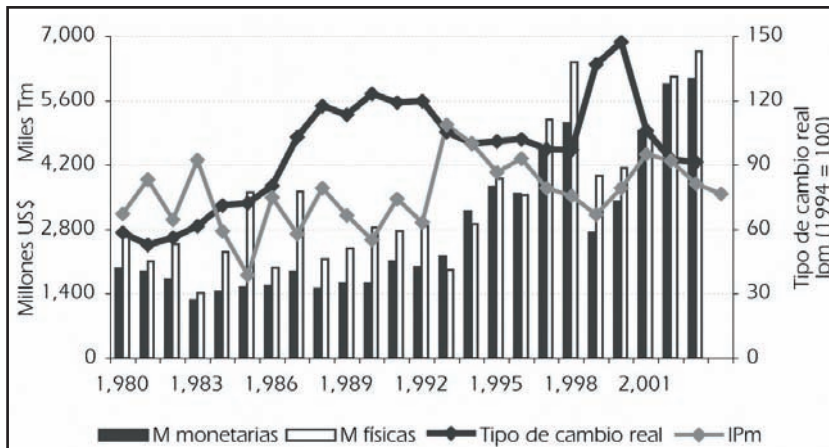
en el quinquenio anterior. En efecto, el continuo deterioro de los precios de las exportaciones (IPx) fue un obstáculo para el éxito de las políticas devaluatorias, y con el propósito de suplir sus magros resultados, se incrementó paulatinamente el volumen físico de las exportaciones, salvo en 1987 (véase gráfico 9).

En el transcurso de los años noventa, a pesar de la apreciación real del tipo de cambio, las exportaciones en valor y en unidades físicas continuaron incrementándose, al tiempo que las importaciones, volátiles debido al desempeño de sus precios, también se expandieron hasta el año 1998, después del cual, la drástica depreciación del tipo de cambio real, desestimuló la compra de mercancías en el exterior y permitió un ligero incremento en las exportaciones (véase gráfico 10).

El desempeño del sector externo y del tipo de cambio también pudieron ser perturbados por otros factores, tales como: un sustancial incremento del precio del petróleo en 1990, la liberalización arancelaria y el establecimiento de la zona de libre comercio con Colombia y Venezuela (1992), importantes variaciones del precio del café en 1994 y 1995, la salida de capitales derivada del conflicto bélico con el Perú en 1995, y la crisis bancaria al final de la década. Esta última tuvo como consecuencias un período de sobredevaluación y la posterior dolarización oficial de la economía (Páez, 2002; Jácome, 1996).

Gráfico 10

Importaciones, precios y tipo de cambio real



Fuente: BCE (2005b)

Elaboración propia

4.4. ¿Enfermedad holandesa durante la dolarización? Algunas señales que muestran los flujos de materiales

La rápida expansión de las importaciones es uno de los síntomas de la *enfermedad holandesa* durante la dolarización. Este *síndrome* ya perturbó a la economía ecuatoriana a raíz de la bonanza de divisas ocurrida entre 1972 y 1982, a propósito del boom de las exportaciones de petróleo y los empréstitos internacionales.

Durante estos años, el flujo repentino de divisas provocó un efecto riqueza importante en la economía, que permitió el incremento de la demanda doméstica y favoreció principalmente a la producción y los precios de los productos no transables (los servicios, la construcción, el comercio y otros sectores protegidos⁸), que suelen comercializarse en el mercado local.⁹ Este cambio en los precios relativos se tradujo en una apreciación real de la moneda¹⁰ que impulsó las importaciones y condujo a los sectores transables tradicionales (agricultura, silvicultura y pesca)¹¹ hacia el estancamiento o el deterioro al perder competitividad frente a las exportaciones de los socios comerciales.

En una economía como la ecuatoriana: pequeña, abierta y con una creciente liberalización en la cuenta de capitales; tiene fuerte influencia la evolución del tipo de cambio nominal en el desempeño de la balanza de pagos.¹² En el corto plazo, las variaciones en el tipo de cambio real pueden afectar las corrientes de comercio del país con el resto del mundo, mientras que a largo plazo, sus variaciones pueden alterar la asignación de recursos entre los sectores transables y no transables de la economía (Jácome, 1996: 1).

Con la *enfermedad holandesa*, los sectores transables no petroleros sufren un deterioro de su competitividad porque la apreciación progresiva los encarece en relación a los bienes importados. Tal como sucedió con la *enfermedad holandesa* de los años setenta, la actual rigidez del tipo de cambio¹³ es uno de los factores que más contribuye a este desajuste externo, pues alimenta un proceso de sobrevaluación de la moneda doméstica que distorsiona la relación de precios entre los bienes y servicios nacionales y los extranjeros, favoreciendo la importación de bienes y restringiendo la exportación.

Este proceso solamente llega a percibirse una vez que cesa o disminuye el flujo de divisas, pues se contrae la demanda interna y en el sector no transable se reduce el empleo (Sachs y Larraín, 1994: 668 – 672).

En la coyuntura actual, la *enfermedad holandesa* se estaría configurando por el influjo de divisas originadas en el reciente auge petrolero, pues sus precios ya han sobrepasado su récord histórico y continúan incrementándose. Además, tienen significativos aportes las remesas de los emigrantes, el endeudamiento externo privado, la inversión extranjera y las divisas que presumiblemente ingresan por el narcolavado de dinero (ILDIS – FES, 2004: 63); proceso que se conjuga con el rígido esquema cambiario vigente, para dar origen a una continua apreciación del tipo de cambio real. El efecto riqueza positivo asociado al auge del sector petrolero puede analizarse considerando la evolución del PIB y del PIB per cápita. Después de la crisis de 1999, ambos indicadores han crecido en forma continua, siendo más pronunciado el aumento de la producción total.

Tabla 1
Evolución del PIB y del PIB p/c

Años	PIB Millones US\$ de 2000	Crecimiento	PIB pc US\$ de 2000	Crecimiento
1999	15.499	– 6%	1.279	– 8%
2000	15.934	3%	1.296	1%
2001	16.749	5%	1.342	4%
2002	17.321	3%	1.368	2%
2003	17.781	3%	1.385	1%
2004	19.016	7%	1.460	5%

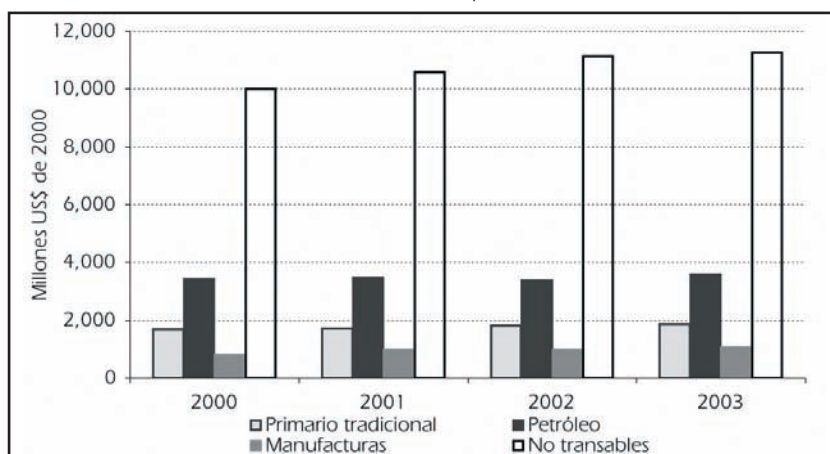
Fuente: BCE (2005_a)
Elaboración propia

De acuerdo a la hipótesis de la *enfermedad holandesa*, este efecto riqueza provoca una expansión de la demanda doméstica por bienes transables y no transables. El resultado es un incremento de la producción nacional de bienes no transables (pues su demanda solo puede satisfacerse internamente), y un incremento de las importaciones para cubrir la mayor demanda de bienes transables, el mismo que repercute en forma negativa sobre la producción interna.

Para examinar la evolución del sector no transable de la economía, se puede emplear el PIB real como aproximación del valor físico de la producción en actividades terciarias como los servicios de transporte, la salud, la educación, la intermediación financiera, y otros ser-

vicios, además de la construcción. Tal como plantea el modelo de la *enfermedad holandesa*, durante el período de dolarización se ha incrementado la producción nacional de bienes no transables a razón de 4% como promedio anual. Mientras que el sector transable tradicional no petrolero, es decir, la agricultura, silvicultura y pesca han perdido dinamismo durante los últimos años en relación al PIB real, creciendo cada vez más lentamente (véase gráfico 11).

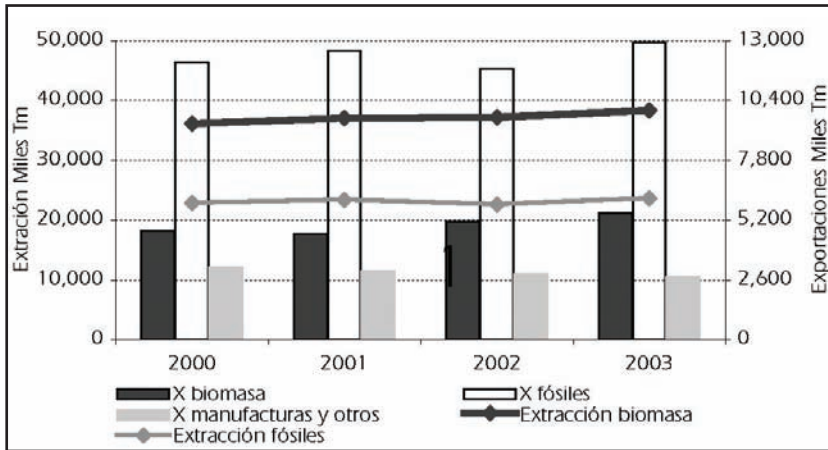
Gráfico 11
Producción nacional por sectores



Fuente: BCE (2005_a)
Elaboración propia

En la dimensión no monetaria de la economía se observan ritmos crecientes en la extracción de biomasa, es decir, en las actividades agrícolas, silvícolas y piscícolas, que responden al impulso de la demanda internacional, aunque el PIB en términos constantes indica que el valor interno de la producción de estos sectores se estanca en forma progresiva. Una expansión similar se registra en la extracción doméstica de combustibles fósiles (principalmente compuestos por petróleo) y la exportación, salvo en el año 2002. El auge del sector petrolero se verifica en sus precios, mientras que el estancamiento monetario de los bienes transables tradicionales se traduce en un deterioro ambiental interno debido a la extracción y a la exportación (véase gráfico 12).

Gráfico 12
Dimensión física: extracción y exportaciones



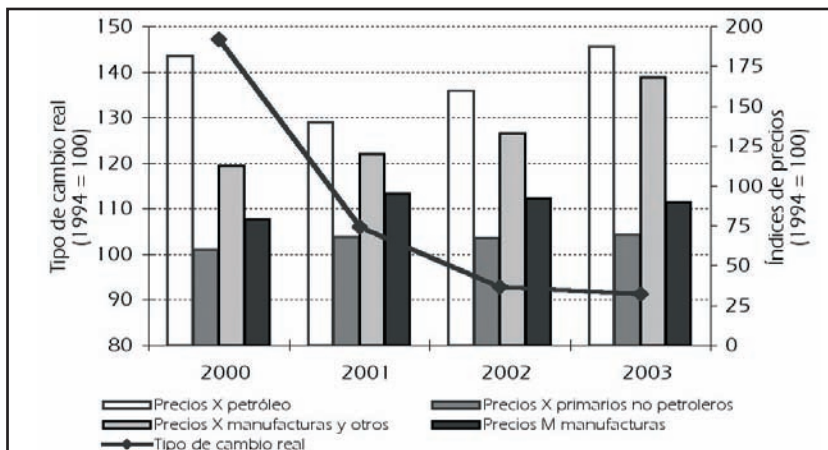
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, e, f, g}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

La evolución de los precios de los bienes no transables se puede monitorear a través de la inflación doméstica, que ha ido disminuyendo. El ajuste de este sector no se ha producido a través de sus precios; que de acuerdo a la hipótesis de la *enfermedad holandesa* debían aumentar y derivar una apreciación real del tipo de cambio.

En este caso, dicha apreciación y la consecuente pérdida de competitividad de la producción nacional se producen, entre otras razones, por las devaluaciones repentinas que los socios comerciales del país están en capacidad de aplicar, las cuales se traducen en una expansión de las importaciones, sobre todo de manufacturas cada vez más baratas, que perturban y compiten con la industria nacional (véase gráfico 13).

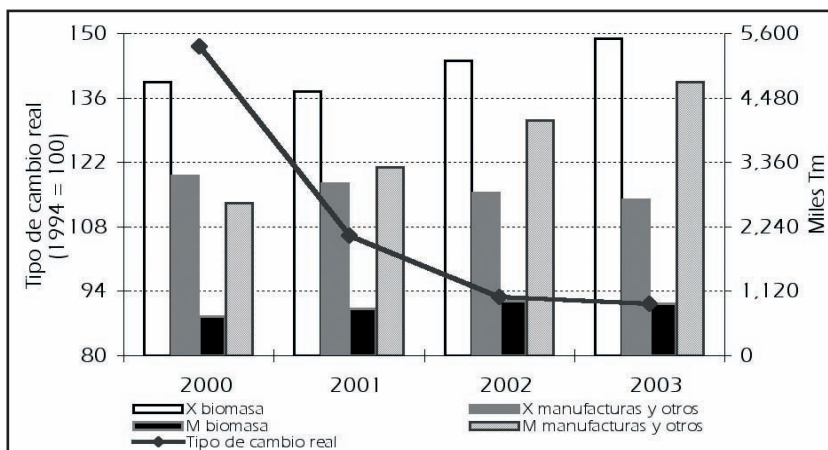
Además del ajuste en los precios, la apreciación del tipo de cambio real también tiene como contraparte un ajuste físico de las importaciones y las exportaciones. En esencia, tal como se prevé con la *enfermedad holandesa*, la expansión del sector petrolero ha contribuido a la contracción de la industria nacional, que exporta cada vez un menor volumen físico; y al mismo tiempo, ha impulsado el ingreso de materiales importados (véase gráfico 14).

Gráfico 13
Tipo de cambio real y ajuste de precios



Fuentes: BCE (2005_{a, b}), FAO (2005_{a, e, f, g}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 14
Tipo de cambio real y ajuste físico



Fuentes: BCE (2005_{a, b}), FAO (2005_{a, e, f, g}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

4.5. El valor del intercambio comercial

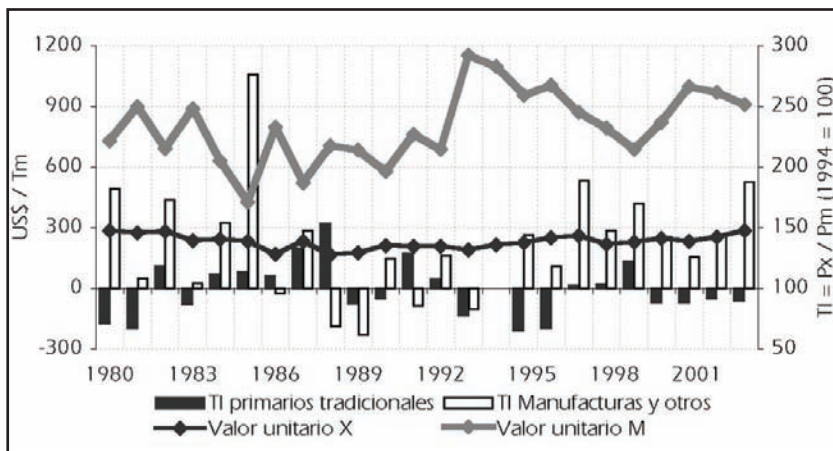
El valor del intercambio comercial se puede determinar a través de la comparación entre el valor unitario de los materiales importados y exportados. Al período analizado le caracteriza una notable brecha en términos nominales: el valor de cada tonelada importada (803 US\$/tm) supera en alrededor de 3,5 veces al valor de cada tonelada exportada (231 US\$/tm).

Tal como plantean Hornborg (1998) y Naredo y Valero (1999), el mantenimiento del sistema económico existente está asociado a la relación inversa entre el valor físico y el valor económico; mientras las materias primas (ricas en energía disponible) son de bajo valor económico, las manufacturas (que ya han gastado o disipado más trabajo, energía y materiales) tienen un alto valor monetario. Este diferencial de precios es lo que le permite al Norte conseguir la energía disponible para su funcionamiento metabólico y el intercambio desigual es su resultado.

La relación entre el precio de las exportaciones y el precio de las importaciones, mejor conocida como *términos de intercambio*, permite identificar la disminución de los precios de exportación en relación a los precios de importación, en la zona que se ubica bajo el eje de las abscisas, la cual muestra las relaciones que se han deteriorado respecto del año base (1994 = 100) (véase gráfico 15). Tomando el desempeño promedio, se puede afirmar que la década de los ochenta mostró una relación favorable de 5%, mientras que en los años noventa y durante la dolarización, los precios de las exportaciones de los bienes primarios han caído en 3% y 10% respectivamente, en relación a los precios de las importaciones (véase anexo 5).

Son mejores las perspectivas respecto de los términos de intercambio de las manufacturas, pues los precios de estas exportaciones se incrementaron en 37% en relación a los precios de las importaciones durante la década de los ochenta; en los años noventa esta relación también favoreció a los productos exportados en alrededor de 29%, y durante la dolarización en casi 50%. Sin embargo, estas tendencias no solo reflejan mejores precios de la exportación industrial nacional, sino también el ingreso de manufacturas cada vez más baratas, que pueden afectar a la industria local.

Gráfico 15
Precios y Términos del Intercambio



Fuentes: BCE (2005_{a, b}), FAO (2005_{a, e, f, g}), INEC (2002), OLADE (2005)

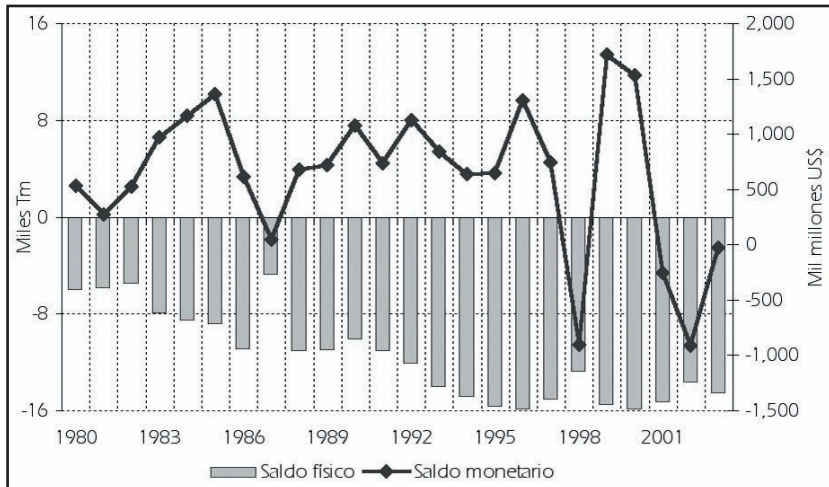
Elaboración propia

4.6. El balance comercial físico

El balance comercial físico ($BCF = M - X$) de la economía ecuatoriana tiene un saldo negativo. Entre 1980 y 2003, la diferencia entre las importaciones y las exportaciones en términos de su peso, alcanza un promedio de 11,5 millones de toneladas cada año, aunque es amplio el margen de variabilidad de esta cifra (3,7 millones de toneladas) y crece a una tasa del 8% anual. Comparando estos valores con sus similares en términos monetarios, se observa un comportamiento completamente opuesto, pues en este caso el saldo comercial se mide por la diferencia entre las exportaciones y las importaciones. Las exportaciones netas reflejan un saldo comercial positivo de 629 millones de dólares, como promedio anual entre 1980 y 2003, con una dispersión de 671 millones de dólares y un crecimiento muy acelerado (54%) (véanse gráfico 16 y anexo 6).

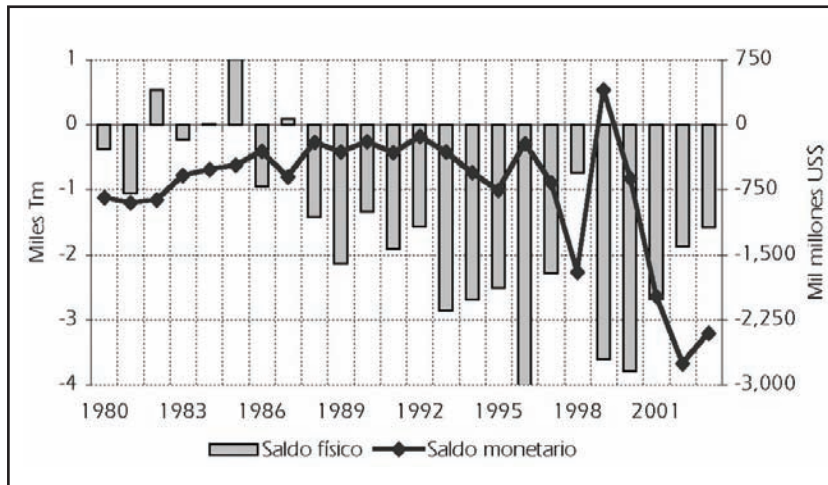
El superávit monetario responde al desempeño del sector petrolero. En efecto, una vez que se analiza el comercio exterior ecuatoriano no petrolero, la posición superavitaria del balance monetario se desvanece, salvo en 1999, cuando debido a la crisis económica las importaciones se contrajeron en alrededor de 46% (véase gráfico 17).

Gráfico 16
Saldo Comercial



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, e, f, g}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 17
Saldo Comercial no petrolero



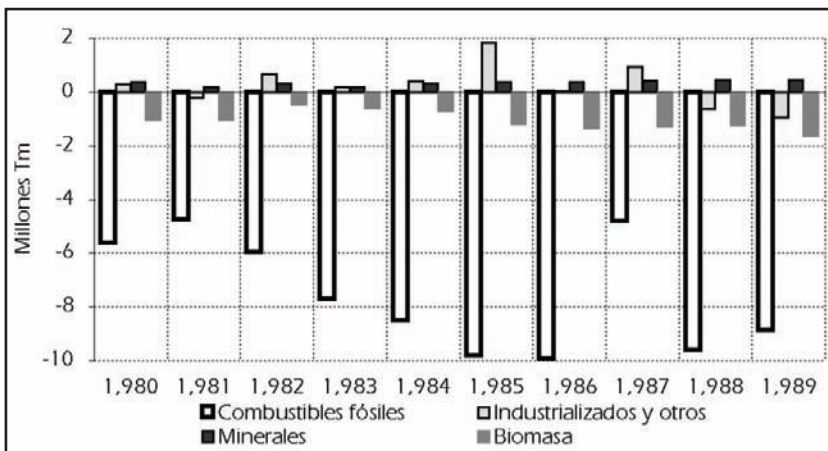
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, e, f, g}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

La evolución del balance comercial físico por períodos es bastante inestable. Durante la fase de crisis económica (1980 – 1989), el saldo físico negativo fue de 8 millones de toneladas como promedio anual, se incrementó a un ritmo de 18,5% y fue el más inestable en relación a los demás períodos (desviación estándar 2,4 millones de toneladas). En valor monetario, el saldo comercial promedio alcanzó 686 millones de dólares al año, siendo amplio su margen de fluctuación (395 millones de dólares). El balance comercial físico por categorías de materiales fue negativo para la biomasa en 1 millón de toneladas, también para los combustibles fósiles (7,6 millones de toneladas); ligeramente positivo durante algunos períodos en el caso de los minerales, las manufacturas y otros materiales (0,6 millones de toneladas) (véase gráfico 18).

En el período de reactivación económica (1990 – 1998), el saldo negativo en el balance físico se amplió a cerca de 13,5 millones de toneladas como promedio anual. En este caso, el superávit comercial monetario se mostró más volátil y fluctuó en un margen de 642 millones de dólares, y la caída del saldo en 1998 determinó un decrecimiento promedio de 16% en este período (véase anexo 6).

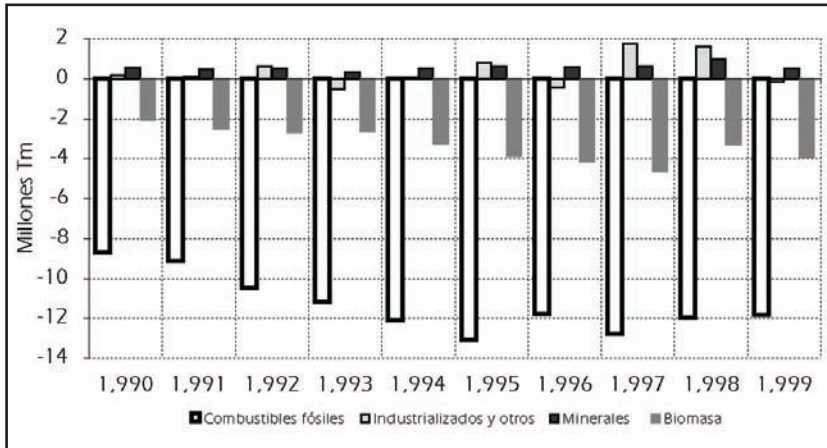
Sin embargo, al aislar los flujos de importación y exportación de petróleo, el déficit continuó acentuándose hasta la crisis económica de

Gráfico 18
Balance Comercial por categorías de materiales: 1980 – 1989



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, e, f, g}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 19
Balance Comercial por categorías de materiales: 1990 – 1999



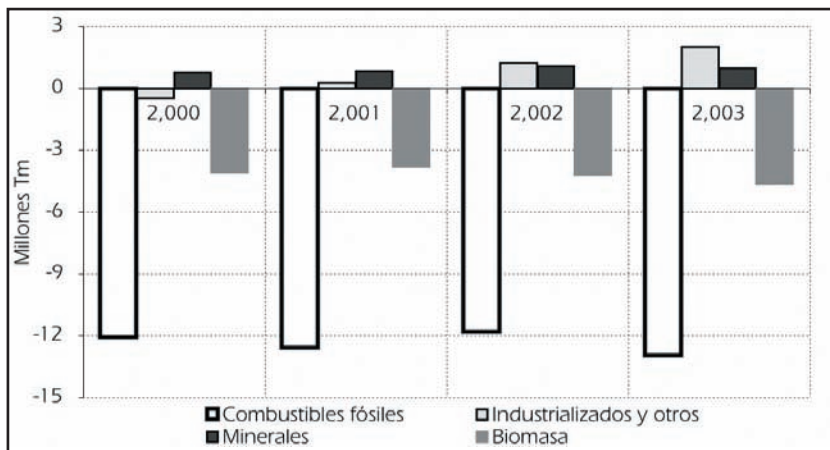
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_a, e, f, g), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

1999, que originó una drástica disminución de las importaciones y cierta recuperación del balance monetario. Por categorías de materiales, el saldo físico negativo fue alimentado por la exportación de combustibles fósiles y biomasa (11,3 y 3,2 millones de toneladas, respectivamente) (véase gráfico 19).

Durante el período de dolarización el saldo del balance comercial físico ha seguido siendo fuertemente negativo: 14,8 millones de toneladas. Así como en los demás períodos analizados, durante la dolarización los combustibles fósiles y la agricultura han engrosado el saldo negativo del balance comercial físico (véase gráfico 20).

La diferencia entre el valor de las exportaciones y las importaciones ha seguido una senda decreciente, al punto que en el año 2002 se registró el peor balance monetario de los últimos 25 años (– 917 millones) (véase gráfico 16). Como se ha explicado, la posición superavitaria en el balance comercial, se revierte por cuando se omite la participación del petróleo. Efectivamente, durante la dolarización existe un progresivo incremento del déficit monetario no petrolero, que se conjuga con una disminución del saldo negativo del balance físico no petrolero (véanse gráficos 17 y 20).

Gráfico 20
Balance Comercial por categorías de materiales: 2000 – 2003



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, e, f, g}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Estas tendencias en los flujos, apoyan la hipótesis de una posible *enfermedad holandesa* de la economía ecuatoriana durante la vigencia de la dolarización. El deterioro del saldo monetario no petrolero podría identificarse con la pérdida de dinamismo del sector transable tradicional de la economía nacional, y el crecimiento del saldo positivo del balance físico de las manufacturas podría mostrar el impulso que han cobrado las importaciones.

5. LOS FLUJOS FÍSICOS EN LAS ACTIVIDADES DOMÉSTICAS

La exploración de los flujos físicos en el comercio internacional permite comprender la posición que ocupa una nación en las relaciones de intercambio. Pero es necesario distinguir entre la proporción de materiales que se extraen para satisfacer las necesidades internas – el consumo doméstico de materiales – y aquella proporción de materiales que son transferidos hacia otras economías.

A continuación se detallan los mecanismos de contabilización de estos flujos, se analizan los problemas de las estadísticas compiladas por las diversas fuentes, y los procedimientos aplicados para completar la información que no se encuentra disponible.

5.1. Las categorías de materiales: el caso de la biomasa agrícola

5.1.1. Biomasa de la producción de cultivos primarios

Para estimar la extracción doméstica de biomasa en el caso de la agricultura, se han considerado las bases de datos estadísticos recopiladas por FAO (2005_a), en las cuales se registra información anual entre 1961 y 2004. El detalle de la producción de cultivos primarios medida en toneladas, permite identificar las siguientes categorías de cultivos agrícolas: cereales, raíces y tubérculos, legumbres secas, cultivos de oleaginosas, hortalizas y melones, frutas, cultivos de fibras, otros cultivos primarios (incluyendo estimulantes, cultivos azucareños y especias).

Sin embargo, en estas estadísticas no se contabiliza la producción de flores, que se cultiva con mayor intensidad desde la segunda mitad de la década de los ochenta, con el objeto de destinarse a la exportación (Moncada, 2005). Para calcular la producción nacional de flores se han considerado las cifras de exportación anual reportadas por el Banco Central del Ecuador (BCE, 1990, 2000, 2003, 2005_b) desde 1980 hasta el año 2003, y un factor de consumo de 8% que ha sido estimado en base a la estructura de producción y exportación reportada en el último Censo Nacional Agropecuario (MAG, 2000).

5.1.2. Biomasa de la agricultura como subproducto de la cosecha

Las estadísticas descritas permiten identificar la biomasa de las cosechas agrícolas; sin embargo, otras entradas de biomasa también forman parte del sistema económico y no suelen ser contabilizadas. Existen básicamente dos clases de subproductos de las cosechas: los residuos de los cultivos utilizados como forraje (incluyen el alimento para animales obtenido de las hojas de remolacha y el azúcar proveniente de las hojas de remolacha) y la paja utilizada con fines económicos.

Puesto que estas categorías de biomasa no se encuentran disponibles en las estadísticas, es necesario utilizar alguna aproximación. En los documentos preparados por Eurostat (2001_b, 2002) se detalla el procedimiento para realizar la estimación de los dos rubros, el mismo que se explica a continuación:

a. Residuos de los cultivos utilizados como forraje

Se utilizan las estadísticas de cultivos de FAO (2005_a), tomando como base la producción anual de remolacha azucarera. Eurostat (2002) recomienda aplicar los siguientes multiplicadores: un coeficiente de 33% para estimar el forraje obtenido de las hojas de remolacha, y un coeficiente de 80% para estimar el azúcar obtenido de las hojas de remolacha. En el caso del forraje la relación de uso es de 80%; mientras que en el caso del azúcar dicha relación es de 25%.¹⁴ De acuerdo a esto, se asume que en estas categorías solamente una proporción de la producción se utiliza como forraje. El procedimiento de cálculo comprende la aplicación de los respectivos multiplicadores a las estadísticas anuales de producción de remolacha azucarera.

b. Paja utilizada con fines económicos

También en este caso se utilizan las estadísticas de FAO (2005_a), considerando como base la producción de todos los cereales, excepto maíz. Eurostat (2002) sugiere emplear el coeficiente de 100% para estimar la paja generada por los cereales, con una relación de uso del 50%.¹⁵ En este caso se está asumiendo que solamente la mitad de la producción se utiliza como insumo, mientras que el resto puede emplearse en un procesamiento posterior.

5.1.3. Biomasa del pastoreo de ganado

En el uso del suelo agrícola que reporta FAO (2005_b) entre 1961 y 2002, se pueden distinguir tres clases de tierras: las tierras arables, las tierras de cultivos permanentes y los pastizales permanentes. La información descrita en la sección previa recoge la extracción doméstica de biomasa en las dos primeras categorías; pero también es importante incluir la extracción de biomasa por el uso de pastizales permanentes, tomando en consideración que una parte de estos pastos es cosechada para emplearse como alimento para los animales, y otra parte es pastada directamente por el ganado.

El consumo directo de forraje del ganado (demanda), se puede aproximar a partir de las cifras anuales de existencias de ganado en el Ecuador, que son compiladas por FAO (2005_c). Se distinguen cuatro tipos de rumiantes: vacas, ovejas, cabras y caballos; pero se ex-

cluyen otros tipos de ganado, como el porcino, pues se supone que estos animales se alimentan de los residuos de la cosecha (por ejemplo el rechazo de la producción de banano) y/o del remanente del consumo humano.

Para cuantificar en una unidad común los diferentes tipos de ganado, se pueden utilizar unidades ganaderas: (UG). Las unidades ganaderas reflejan la tasa de intercambio entre distintas especies, que se estima en base a su peso metabólico, es decir, muestran que los animales pequeños producen más calor y consumen más alimento por unidad de peso (vivo) corporal que los animales más grandes (Heady, 1975).

El peso metabólico varía como función de una fracción exponencial del peso corporal, y usualmente se calcula como el peso corporal elevado a la potencia 0,75. Se considera que esta medida es la mejor unidad de agregación de animales de diferentes especies, sea que se emplee para calcular el total de alimento consumido, el estiércol producido o el rendimiento de distintos productos alimenticios.

En el siguiente cuadro se detalla el peso corporal de los diferentes tipos de rumiantes existentes en el país:

Tabla 2
Peso vivo corporal de los animales rumiantes en el Ecuador

Tipo de ganado	Peso mínimo (Kg)	Peso máximo (Kg)	Peso promedio (Kg)
Vacas menores de 2 años	320	450	385
Vacas mayores de 2 años	450	675	563
Cabras y ovejas	35	50	43
Caballos	365	600	483

Fuentes: Altuna (2000); Elizalde y Noblecilla (2000); Campaña, Jaime (comunicación personal, 2005).
Elaboración propia

Con esta información se han calculado las tasas de intercambio entre los diferentes tipos de ganado (véase tabla 3), tomando como base el peso promedio del ganado vacuno mayor de 2 años.

Estas tasas de intercambio expresan las equivalencias de consumo entre las distintas clases de ganado. Por ejemplo, muestran que 10 ovejas de 43 kg consumen aproximadamente la misma cantidad de alimentos que 1 vaca de 563 kg. Así constituidas las unidades ganaderas,

Tabla 3
Coeficientes para la conversión a Unidades Ganaderas (UG)

Tipo de ganado	Peso vivo corporal (Kg) (a)	Peso metabólico (Kg) (b) = (a) ^{0,75}	Tasa de intercambio
Vacas menores de 2 años	385	87	0,8
Vacas mayores de 2 años	563	116	1,0
Cabras y ovejas	43	17	0,1
Caballos	483	103	0,9

Fuentes: Altuna (2000); Elizalde y Noblecilla (2000); Campaña, Jaime (comunicación personal, 2005).
Elaboración propia

la ingesta anual de forraje se estima asumiendo un consumo promedio de 7 kg/UG/día de materia seca.

Emplear un coeficiente de consumo expresado en términos de materia seca permite compensar aquella fracción del consumo de alimentos que no proviene del pastoreo de los rumiantes (Eurostat, 2002: 57). En efecto, algunos productos agrícolas domésticos a más de satisfacer los requerimientos nutricionales de la población, se utilizan para alimentar a los animales (FAO, 2005_d), entre los principales se pueden mencionar: maíz, yuca, caña de azúcar, banano, plátano, entre otros.

Para reducir el margen de incertidumbre respecto de estas cifras, se las puede comparar con estimaciones de la cantidad de forraje disponible en el área de pastizales permanentes del país (oferta de forraje). En Eurostat (2001_b) se utiliza como aproximación el rendimiento promedio de los pastizales (tm/ha) aplicado al área remanente entre la extensión de pastizales permanentes y la superficie de cultivos empleados como piensos. Esta última se excluye con el propósito de evitar una duplicación de su registro, pues la producción agrícola total ya abarca los diferentes usos, incluyendo su destino a piensos.

El rendimiento de los pastizales en el Ecuador ha sido calculado por varios autores, quienes han obtenido estimaciones diferentes, de acuerdo al tipo de pastizales que han sido evaluados y a la ubicación geográfica de los mismos. En la siguiente tabla se resumen las principales estimaciones disponibles.

Tabla 4
Rendimiento de los pastizales en el Ecuador

Tipo de pastizal	Tm MS / ha / año	Región	Fuentes
Pastos cultivados	15,4	Costa	Ramírez et al. (1996)
Pastos cultivados	4 – 10	Sierra	Estrada et al. (1997)
Pastos no irrigados (estación seca)	2,548	Sierra	Ramírez et al. (1996)
Pastos no irrigados (estación lluviosa)	6 – 8	Sierra	Ramírez et al. (1996)
Pastos no irrigados	15 – 18	Sierra	Ramírez et al. (1996)
Pastos manejados	4 – 15	Sierra	Vera (2003)
Pastos manejados	3 – 18	Sierra, extremo norte	Paladines, Jácome(1999)
Pastos artificiales	20 – 30	Sierra, extremo norte, altos andinos	Estrada et al. (1997)
Áreas forestales convertidas a pastizales	13	Amazonía	Ramírez et al. (1996)

Elaboración propia

Tomando como referencia el rendimiento promedio (11,8 tm/ha); se determina que la demanda de forraje de los diferentes tipos de ganado existentes en el país se halla cubierta bajo cualquier circunstancia debido al potencial de pastoreo factible. Efectivamente, mientras el consumo de forraje de los rumiantes se estima en 13,7 millones de toneladas en el año 2003, en los pastizales se hallaría disponible un total de 44,2 millones de toneladas de forraje para el pastoreo (véase anexo 7).

En consecuencia, para contabilizar el flujo de biomasa extraída debido al pastoreo del ganado, se utilizan las cifras de la demanda de forraje calculadas; teniendo presente que cuanto más importante es el perfil ganadero de una economía, es preciso realizar estas estimaciones con mayor cuidado, pues son muy sensibles y pueden derivar cifras que difieren ampliamente, de acuerdo al método de cálculo empleado o a los coeficientes aplicados; además, pueden provocar un incremento sustancial en el volumen total de extracción doméstica de biomasa agrícola.

5.2. Las categorías de materiales: el caso de la silvicultura

Las cifras sobre producción silvícola se encuentran disponibles en las bases de datos de FAO (2005_e) para el período comprendido entre 1961 y 2003. Esta información es presentada en cuatro categorías básicas: madera aserrada y chapada, pulpa de madera (cortada y enrollada), otras maderas industriales en rollo y combustible de madera (que incluye la producción de carbón vegetal).

Las estadísticas que se reportan en términos físicos, tienen como unidades de medida los metros cúbicos, los cuales deben ser convertidos a toneladas para incorporarse a la contabilización de los flujos de materiales. Para realizar esta conversión se utiliza el coeficiente de densidad de la madera aplicados en los trabajos de Eurostat (2001_a y 2000): 0,85 tm/m³ (para el caso de la madera proveniente de especies no coníferas). En Eurostat (2002) se explica que este coeficiente mide la materia seca obtenida de la explotación forestal, e incluye el agua contenida en la madera en una proporción estandarizada al 15%. Sin embargo, habría una mejora sustancial de las estimaciones si fueran considerados otros aspectos en los reportes estadísticos. Por ejemplo, identificando las diferentes especies forestales y especificando las características de los ecosistemas en que se encuentran (clima, suelo, etc.).

Sin embargo, estas estimaciones no recogen el efecto completo de la deforestación originada en la actividad maderera desarrollada en el país, pues ocultan una proporción considerable de extracción de biomasa forestal que se produce a través de la tala ilegal en ecosistemas forestales.

Aunque la normativa forestal vigente dispone el control forestal por parte del Ministerio del Ambiente en todas las etapas del proceso extractivo, monitoreando las actividades primarias de producción, la tenencia, el aprovechamiento y la comercialización de materias primas forestales (Ley Forestal, Art.42); en la práctica alrededor del 70% de la madera que se comercializa en el país es talada en forma ilegal, de acuerdo a la Asociación de Industriales de la Madera del Ecuador (AIMA).

Uno de los mecanismos de apoyo al control forestal estatal, se instauró en el marco del Sistema nacional terciarizado de control forestal, que operó a través de un convenio celebrado entre el Ministerio del Ambiente y la verificadora Societé Générale de Surveillance (SGS) entre

julio y noviembre de 2003. Este convenio tuvo como propósito la verificación de la tala de bosques y la movilización de la madera en el país. Como resultado, se llegó a duplicar el volumen de madera ilegal incautada, en relación al volumen que se lograba sin el apoyo de la verificadora SGS. Sin embargo, la suspensión de este contrato en noviembre de 2003, dio paso a un incremento alarmante de la tala ilegal. En el año 2004, Vigilancia Verde, la entidad que monitorea la comercialización de la madera en el país, solamente pudo controlar 691.000 cm³ de madera, que representan apenas el 11% del total de la producción silvícola anual promedio de los últimos cuatro años; llegando a decomisar 4.036 m³ (Diario la Hora, 2004).

En la Sierra ecuatoriana se ubican alrededor del 60% de las empresas madereras del país (Toro, 1997), las mismas que también se abastecen de madera proveniente de la Amazonía, provista por comerciantes intermediarios de dicha región, que llevan a cabo una extracción altamente selectiva (de las especies más valiosas), para compensar los elevados costos de transporte de esta actividad. La materia prima que sustenta la actividad maderera en el Ecuador se obtiene de la Sierra, la Costa y la Amazonía. No obstante, solo en el noroeste, la deforestación puede atribuirse a la explotación de bosques para la producción de madera aserrada y en especial de madera chapada.

Para tener una idea de la magnitud de la afectación de estas actividades, se puede recurrir como aproximación a los estudios realizados por Sierra (2001). Durante el período comprendido entre 1983 – 1992, compara imágenes satelitales sobre el cambio del uso del suelo en una zona de 600.000 hectáreas del noroccidente ecuatoriano, con reportes oficiales de transporte de madera. Sierra recurre al análisis de regresión y sus resultados son los siguientes: el consumo de madera chapada explicó cerca del 70% de la deforestación en la zona, lo que significa que se removieron en promedio 17 árboles por hectárea, y existieron cambios significativos en la composición y estructura forestales. No obstante, en otros casos, la explotación significó una remoción máxima de cinco árboles por hectárea, es decir, resultó ser más selectiva (Sierra y Stallings, 1998).

De acuerdo a Toro (1997: 32), “la demanda nacional y de la industria maderera es abastecida a través de una deforestación anual comprendida entre 89.000 y 124.000 hectáreas de bosque, lo que en promedio se calcula como 106.500 hectáreas al año”. Por su parte, Sie-

rra (1996) afirma que la industria maderera sería responsable del 7% al 33% de la deforestación ocurrida en el país durante la década de los ochenta, en el mejor y en el peor de los casos respectivamente. Si durante este período se deforestaron alrededor de 238.000 hectáreas de bosque (FAO, 2003; Wunder, 2000),¹⁶ esto significa que se podría atribuir a la actividad maderera hasta 78.500 hectáreas de deforestación durante los años ochenta. Estas estimaciones se pueden expresar en términos de biomasa forestal extraída,¹⁷ indicando una remoción mínima de 11,5 millones de toneladas al año, y máxima de 18,1. Sin embargo, los reportes oficiales de la extracción maderera durante los años ochenta reflejan un flujo que tan solo alcanza un promedio de 4,8 millones de toneladas.

En otro aspecto, al decidir desarrollar un estudio que se concentra en la exploración de los flujos directos de materiales, se deja fuera la cuantificación de la extracción doméstica de biomasa forestal no utilizada, que constituye el producto de la conversión de suelos forestales hacia otros fines, por ejemplo el uso agrícola o pecuario, o la construcción de carreteras para la explotación petrolera. En otras palabras, se omiten los flujos de materiales que no ingresan en forma directa al sistema económico, pero que se movilizan como consecuencia de la actividad económica. Estos flujos permitirían abordar en una forma más consistente los impactos ambientales asociados a la ampliación de la frontera agrícola o petrolera: la extracción de biomasa forestal y la erosión de los suelos, principalmente.

No obstante, aún con la cuantificación de los flujos ocultos de la extracción de biomasa forestal, quedan fuera de evaluación los impactos ambientales sobre la biodiversidad. En efecto, dentro de la metodología de contabilización de los flujos de materiales, no se consideran las pérdidas de biodiversidad conexas a actividades como la explotación agropecuaria, maderera o petrolera. Por ejemplo, el oleoducto de crudos pesados atraviesa Mindo, una zona ambiental muy sensible como reserva de biodiversidad. Asimismo, es controversial la expansión de la explotación petrolera hacia áreas con remanentes de bosque primario, tales como el Parque Nacional Yasuní, una de las áreas de mayor endemismo y biodiversidad del mundo

5.3. Las categorías de materiales: el caso de la pesca

En FAO (2005_f) se encuentran disponibles estadísticas sobre la producción pesquera por país, áreas y categorías de pesca durante el período 1961 – 2001. Para los años 2002 y 2003 se consideran las cifras de la producción pesquera nacional que no se reportan desglosadas por categorías.

La producción pesquera compilada por FAO, permite identificar los grupos de especies de acuerdo a la Clasificación Estadística Internacional Uniforme de los Animales y Plantas Acuáticos (CEIUA-PA); y se contabiliza el peso húmedo de las plantas acuáticas y un equivalente al peso de los organismos enteros vivos (peces, crustáceos, moluscos y otros animales acuáticos, residuos y plantas). Son registros de las capturas realizadas para fines de comercio, industria, recreación o de subsistencia.

5.4. Las categorías de materiales: el caso de los combustibles fósiles

Las estadísticas sobre producción de combustibles fósiles han sido tomadas del Sistema de Información Económica y Energética (SIEE), de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE, 2005). Esta información está disponible para el período 1970 – 2003, y se pueden identificar todas las categorías de combustibles fósiles que se registran como extracción doméstica de materiales: petróleo crudo, gas natural, leña y bagazo.

5.5. Las categorías de materiales: el caso de los minerales

La mayor debilidad de las estadísticas de esta investigación se encuentra en las cifras sobre extracción doméstica de minerales. Existen dos fuentes para tomar la información necesaria: el Ministerio de Energía y Minas del Ecuador (MEM, 2005) y los reportes preparados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2002), a propósito de la Encuesta de Manufactura y Minería que esta entidad realiza anualmente.

En el primer caso, existen datos disponibles para el período 1991 – 2003; mientras que en la encuesta se compilan estadísticas para el pe-

ríodo 1981 – 2002. Con ambas fuentes es necesario aplicar una extrapolación lineal para completar el período de análisis de esta investigación, para lo cual, se consideran los datos correspondientes a los cinco períodos previos al año estimado.

Probablemente las cifras del MEM tienen mayor fiabilidad que los datos recopilados por el INEC, pues estos últimos se basan en reportes elaborados por los establecimientos que se dedican a la explotación de minas y canteras – en lo que respecta a minería –, cuyo formato no ha guardado uniformidad durante los años en que se ha aplicado la encuesta. Por ejemplo, entre 1980 y 1995 se manejaron tres categorías básicas de detalle: la producción de petróleo crudo y gas natural; la extracción de minerales metálicos; y, la extracción de otros minerales. Sin embargo, a partir de 1996 se emplea una clasificación más desagregada, tanto en las categorías como en los rubros que componen cada categoría. Se especifica mejor la extracción de minerales metálicos no ferrosos, excluyendo de este rubro la extracción de uranio; y se incluye el detalle de la extracción de piedra, arena, arcilla; y, la explotación de minas y canteras.

Parece que las cifras monetarias del INEC tienen mayor consistencia que las cifras en términos físicos, pues al manejar el dinero como única unidad de medida es posible comparar la evolución de las cifras periódicamente; mientras que al contabilizar el volumen de extracción en diferentes medidas, existe un margen más estrecho para verificar su coherencia. Además, en algunos períodos no es posible contabilizar ciertos materiales, pues en los registros se mide su volumen como unidades, sin especificar las medidas a las que se está haciendo referencia.

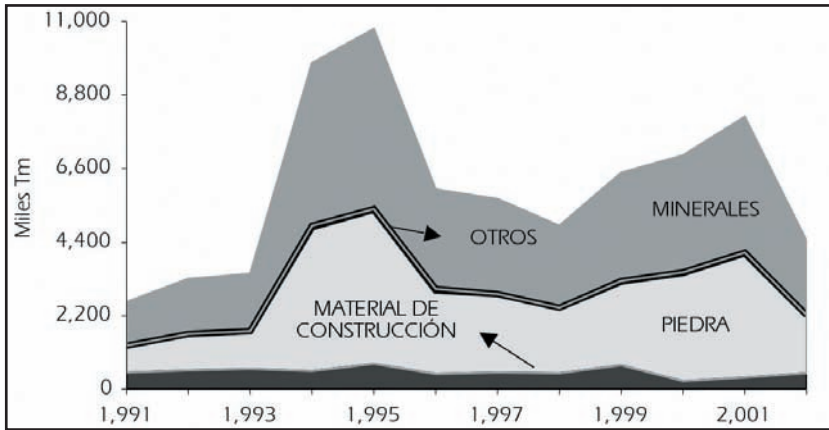
Teniendo presentes estas debilidades, en la siguiente sección se ensayará la construcción de indicadores con la información de la encuesta elaborada por el INEC, puesto que cubre la mayor parte del período analizado: 1981 – 2002, aunque fueron halladas diferencias importantes con relación a los datos compilados por el MEM. A continuación se examinan estas diferencias, a fin de tener una idea de la evolución y la magnitud de los flujos de materiales que no se tomarán en cuenta en los indicadores.

De acuerdo a la encuesta del INEC, entre 1991 y 2002 se extrajeron en promedio 3 millones de toneladas, con una desviación estándar de 1,3 millones; mientras que la media estimada en base a las estadísti-

cas del MEM alcanza 7,1 millones de toneladas y la desviación estándar 3 millones (véanse gráficos 21 y 22). A pesar de hallarse una diferencia promedio de 4 millones de toneladas (véase gráfico 23), la volatilidad de ambas series es la misma (desviación estándar / media = 42%).

Gráfico 21

Extracción de minerales: INEC

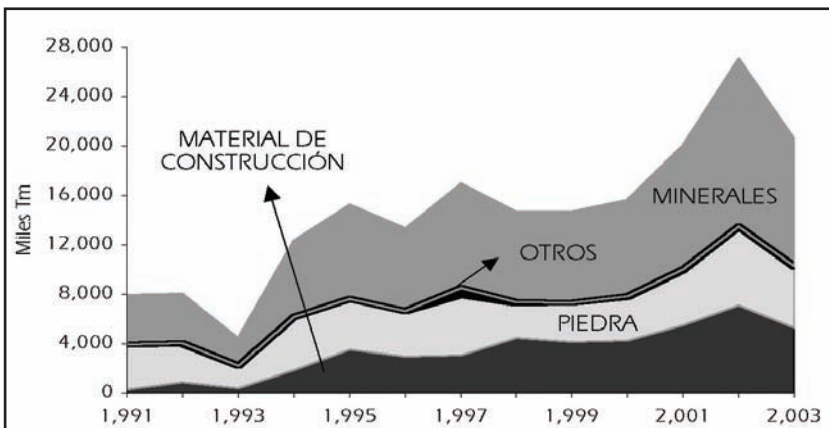


Fuente: INEC (2002)

Elaboración propia

Gráfico 22

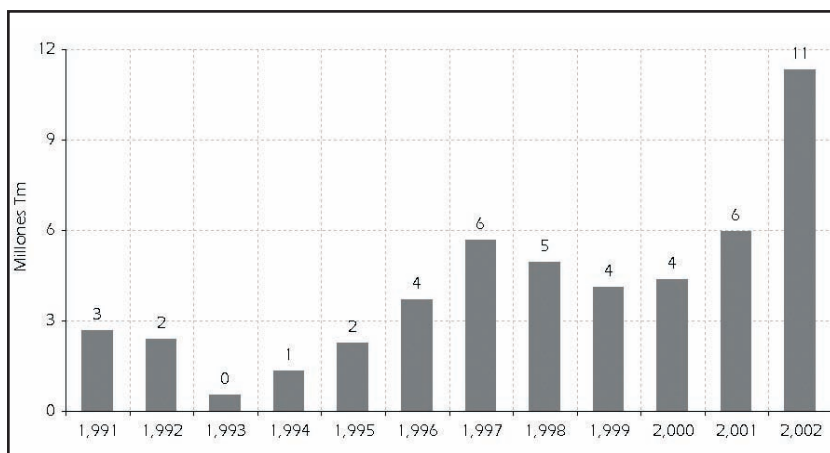
Extracción de minerales: MEM



Fuente: MEM (2005)

Elaboración propia

Gráfico 23
Diferencia entre las fuentes



Fuentes: INEC (2002), MEM (2005)

Elaboración propia

5.6. Tendencias y patrones en el uso de recursos

La información descrita en la sección previa, es la base para la construcción de dos indicadores de flujos de materiales: la entrada directa y el consumo doméstico de materiales. Estos indicadores permiten evaluar el desempeño ambiental de la economía, a través de las tendencias del uso de recursos naturales en las actividades domésticas y en el comercio internacional.

5.6.1. Extracción doméstica de materiales

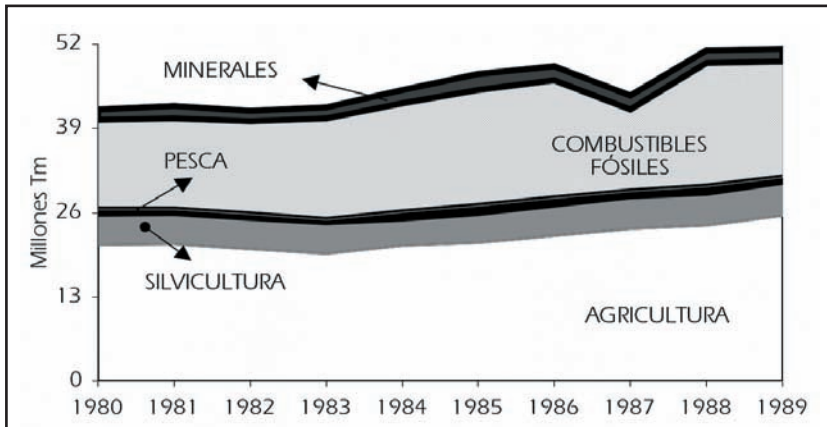
La extracción doméstica de materiales comprende el uso de biomasa en la agricultura, silvicultura y pesca; el empleo de minerales y de combustibles fósiles. El volumen total de extracción doméstica de materiales en el Ecuador está determinado básicamente por la biomasa de la agricultura y la extracción de combustibles fósiles: la mayor proporción de la biomasa utilizada proviene de la agricultura, silvicultura y piscicultura (49% en promedio), y también se emplea una magnitud considerable de combustibles fósiles (35% en promedio) en las actividades económicas.

Durante el período 1980 – 1989, de limitado crecimiento económico, la extracción doméstica promedio fue de 45,6 millones de toneladas, se incrementó en alrededor del 2,5% cada año, con una dispersión de 3,7 millones de toneladas respecto del promedio (véase anexo 8). La tendencia creciente del volumen de extracción de materiales solamente se interrumpió en 1987 (véase gráfico 24) para el caso de los combustibles fósiles, y en este año se registró un cambio estructural (véase anexo 3). En términos per cápita, se extrajo un promedio de 5,1 toneladas entre 1980 y 1989, siendo la mayor proporción la biomasa agrícola (2,4 toneladas por persona) y una cuantía considerable de combustibles fósiles (1,8) (véase gráfico 25).

Durante el período 1990 – 1998, la recuperación de la economía vino acompañada por un promedio de extracción de 62,2 millones de toneladas, que se incrementaron en alrededor de 3% cada año y su variabilidad casi duplicó a la período previo (desviación estándar 7,3 millones de toneladas) (véanse gráfico 26 y anexo 8). Por cada habitante ecuatoriano se extrajeron en promedio 2,8 toneladas de productos agrícolas, 1,8 toneladas de combustibles fósiles y 1 tonelada del resto de materiales (véase gráfico 27).

Gráfico 24

Extracción doméstica de materiales: 1980 – 1989

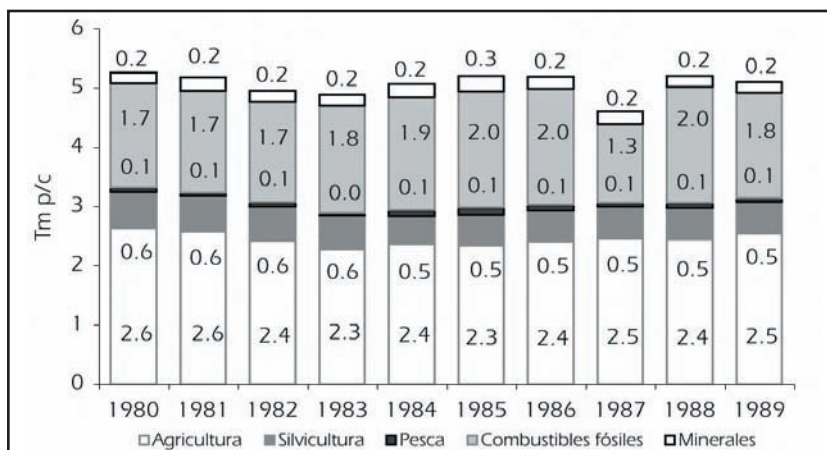


Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)

Elaboración propia

Gráfico 25

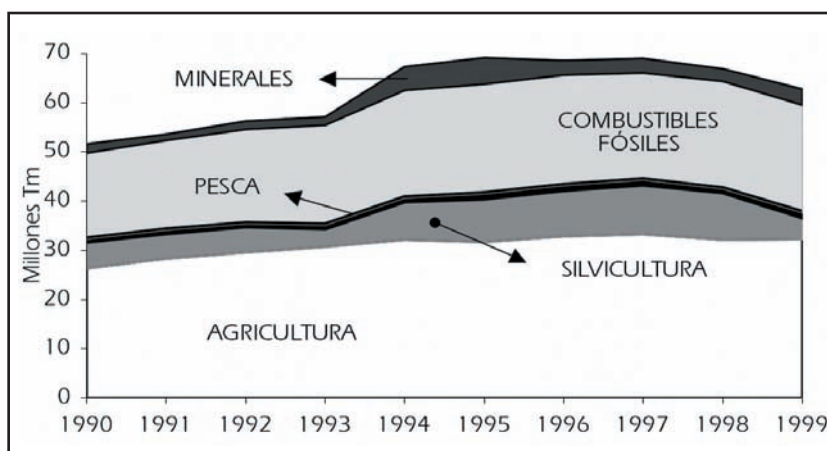
Extracción doméstica de materiales per cápita: 1980 – 1989

Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)

Elaboración propia

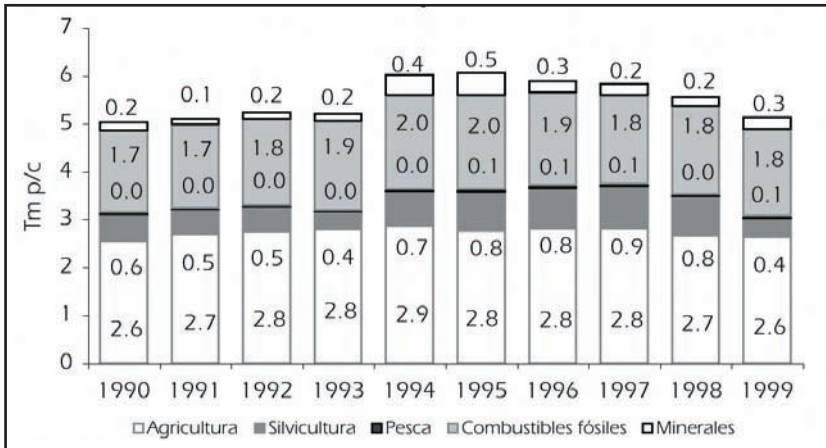
Gráfico 26

Extracción doméstica de materiales: 1990 – 1999

Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)

Elaboración propia

Gráfico 27
Extracción doméstica de materiales per cápita: 1990 – 1999



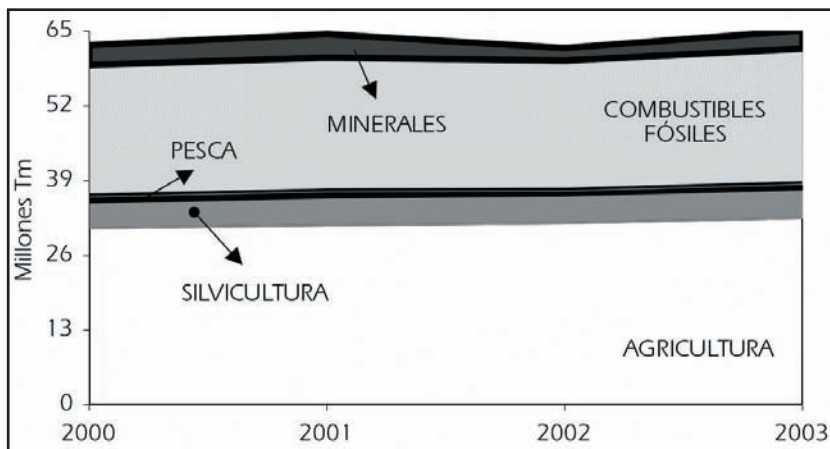
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

En 1999 fueron extraídas casi 64 millones de toneladas, un nivel que superó al período previo de reactivación económica. Sin embargo, la dinámica de crecimiento de la extracción de materiales decayó en forma drástica en ese año (-6%). En términos per cápita disminuyó la extracción de biomasa agrícola y forestal a 2,6 y 0,4 toneladas, respectivamente. El volumen de extracción de combustibles fósiles se mantuvo invariable en 1,8 toneladas por habitante y en total se extrajeron 5,1 toneladas per cápita (véanse gráficos 26 y 27). En una economía como la ecuatoriana, con un amplio sector primario, el incremento de la extracción de materiales durante una fase de crisis, muestra que la solución a los desequilibrios temporales que sufre la economía, suele volcarse hacia la intensificación las actividades extractivas.

Bajo el sistema de dolarización, la extracción de materiales domésticos se ha incrementado en cerca 1% cada año, lo que en promedio significa alrededor de 64 millones de toneladas (véase gráfico 28).

En términos per cápita, la estructura de extracción de materiales ha cambiado ligeramente en relación a los demás períodos, pues la biomasa agrícola constituye el principal material extraído (2,5 toneladas por habitante) y el segundo rubro son los combustibles fósiles (1,8 toneladas); respecto del resto de materiales el monto de ex-

Gráfico 28
Extracción doméstica de materiales: 2000 – 2003



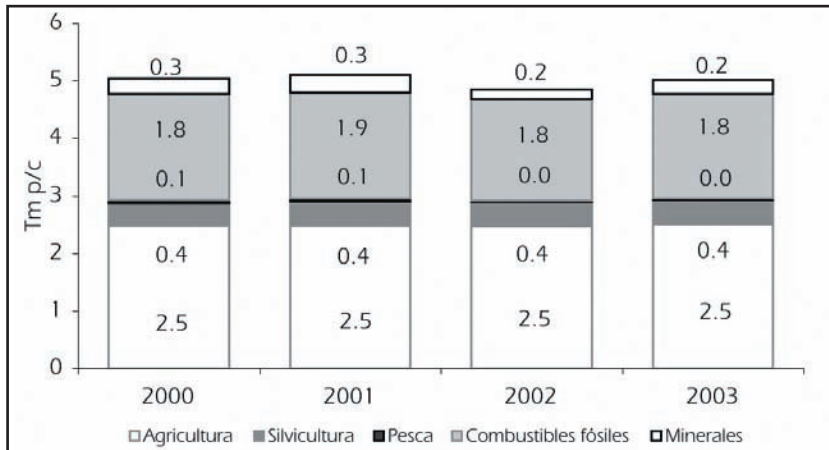
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

tracción es de 0,7 toneladas por persona (véase gráfico 29). Al gestarse la *enfermedad holandesa* durante la dolarización, se han intensificado los volúmenes de extracción de materiales, al tiempo que se ha observado un progresivo estancamiento de los flujos monetarios de la producción primaria no petrolera.

Estas cifras se pueden comparar con los indicadores de los años 1980 y 2000, presentados en el informe de Eurostat (2002: 21) para varias economías de la Unión Europea. En promedio, por cada habitante de esta región, en 1980 fueron extraídas 8,6 toneladas más de materiales que en el Ecuador. Esta situación no cambió en forma significativa para el año 2000, pues la diferencia se redujo a 8 toneladas por persona (véase gráfico 30). Comparando por categorías de materiales, es mayor la cantidad de biomasa extraída en el Ecuador en relación a Holanda; y lo mismo sucede en el caso de los combustibles fósiles en relación a Finlandia (véase gráfico 31).

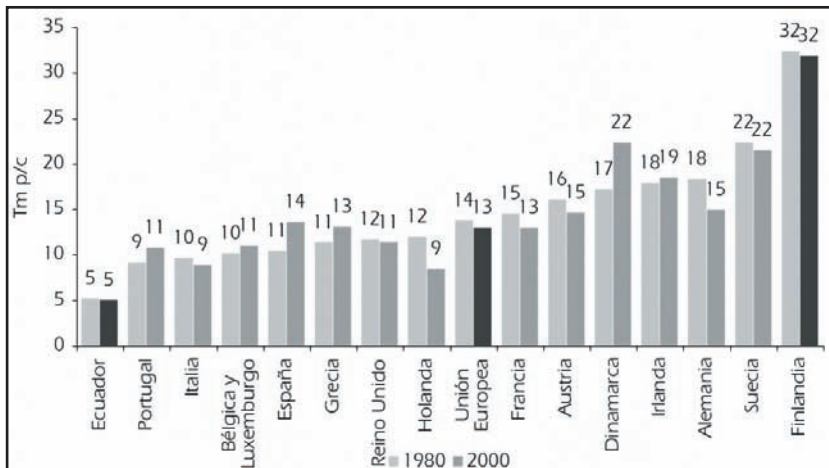
Aunque el Ecuador es un país dotado con una inmensa diversidad de recursos naturales, su nivel de extracción doméstica per cápita no se compara con el de los países europeos. En estas economías el *desarrollo económico* también se fundamenta sobre la base material doméstica, aunque como se examinó en una sección previa, una enorme

Gráfico 29
Extracción doméstica de materiales per cápita: 2000 – 2003



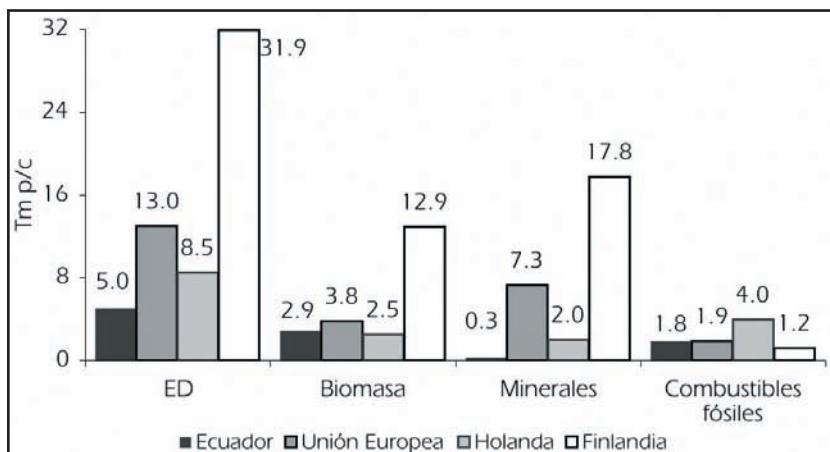
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 30
Comparativo Ecuador – Europa: 1980 – 2000
Extracción doméstica de materiales per cápita



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005), EUROSTAT (2002)
Elaboración propia

Gráfico 31
Comparativo Ecuador – Europa: 2000
Extracción doméstica por categorías de materiales



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005), EUROSTAT (2002)
Elaboración propia

cantidad de recursos provenientes de economías primarias como la ecuatoriana, ingresan al sistema económico para impulsar sus sistemas productivos.

5.6.2. Entrada directa de materiales

Aunque al examinar los patrones de extracción de materiales de una economía, se obtiene una idea del menoscabo ambiental vinculado a las actividades económicas, existe una proporción considerable de materiales que no se encuentran disponibles domésticamente y que se importan desde otras economías. El indicador de entrada directa de materiales se compone de la suma de la extracción doméstica y las importaciones, es decir, mide la entrada de los materiales que tienen un valor económico, y que son utilizados dentro de la economía para las actividades de producción y consumo.

En el Ecuador la mayor proporción de los materiales ingresan al sistema económico a través de la agricultura. Entre 1980 y 2003 la proporción de biomasa (agricultura, silvicultura y pesca) respecto de las entradas directas, fue de 58% (aproximadamente 34,3 millones de to-

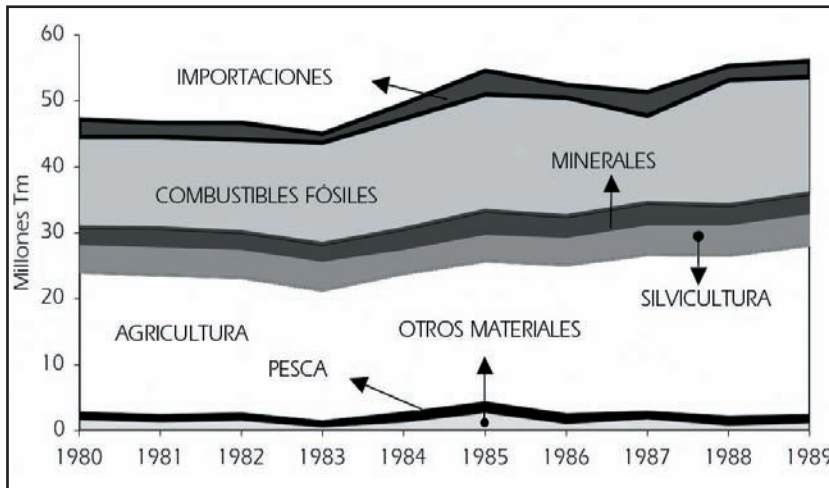
neladas cada año). En forma similar, ingresaron al sistema económico casi 20 millones de toneladas de combustibles fósiles al año (33%).

El origen de estos materiales es en esencia doméstico, es decir, el desarrollo de las actividades económicas de producción, consumo e intercambio depende fuertemente de la disponibilidad interna de recursos, y solo se aprovecha en forma marginal la extracción de recursos en el extranjero: durante el período evaluado, la proporción promedio de importaciones respecto de las entradas directas de materiales fue solo 6%.

Durante la década de los ochenta ingresó al sistema económico un promedio de 48 millones de toneladas de materiales cada año, que se incrementaron a una tasa del 2%, con una desviación estándar 4 millones de toneladas (véanse gráfico 32 y anexo 9). Puesto que el principal componente de la entrada directa de materiales fue la extracción doméstica (95% en promedio), su desempeño fue muy similar. También en este caso se ha identificado un quiebre estructural en 1987 (véase anexo 3), el mismo que estuvo vinculado a los combustibles fósiles por la ruptura del oleoducto.

Gráfico 32

Entradas directas de materiales: 1980 - 1989



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

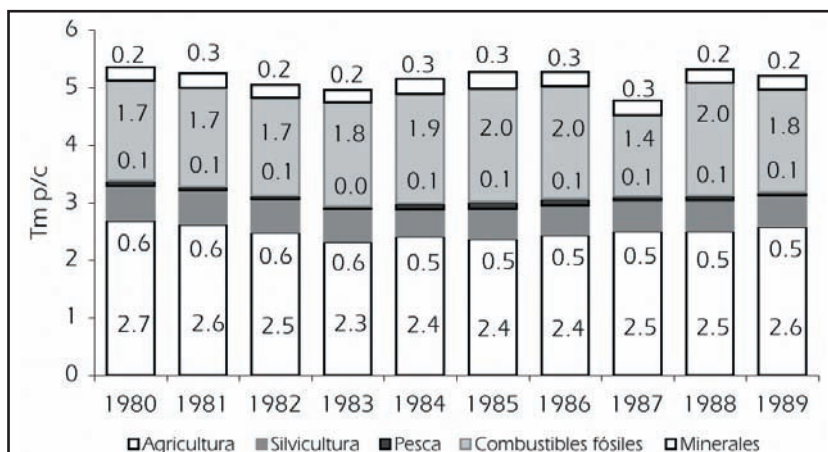
Respecto de las diferentes categorías de materiales, la mayor proporción correspondió a la biomasa (58% en promedio) y los combustibles fósiles (34%). En términos per cápita, por cada habitante del país ingresaron 5,4 toneladas de materiales al sistema económico: 3,1 de biomasa, 1,8 de combustibles fósiles y 0,4 de otros materiales (véase gráfico 33).

Entre 1990 y 1998, cada año ingresaron al sistema económico 66 millones de toneladas de materiales, que se incrementaron a una tasa de 4%, y con un margen de variabilidad de 8,2 millones de toneladas (véanse gráfico 34 y anexo 9).

Por categorías, la mayor proporción correspondió a biomasa (60%) y combustibles fósiles (32%). En términos per cápita, en promedio ingresaron a la economía 5,9 toneladas de materiales cada año, de las cuales, 3,5 correspondieron a biomasa, 1,8 a combustibles fósiles y 0,5 a otros materiales (véase gráfico 35). En 1999 perdió dinamismo la economía y el ingreso directo de materiales (67 millones de toneladas) superó al promedio del período anterior. En términos per cápita se extrajeron 5,5 toneladas: 3,1 fueron biomasa, 1,8 combustibles fósiles y 0,5 otros materiales (véanse gráficos 34 y 35).

Gráfico 33

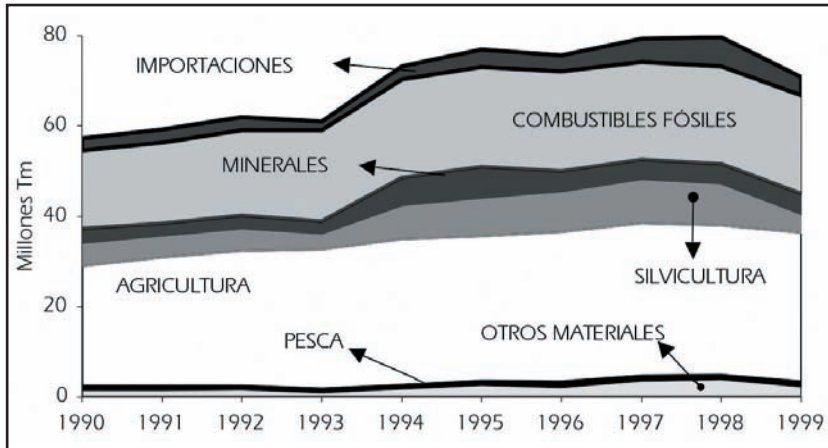
Entradas directas de materiales per cápita: 1980 - 1989



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)

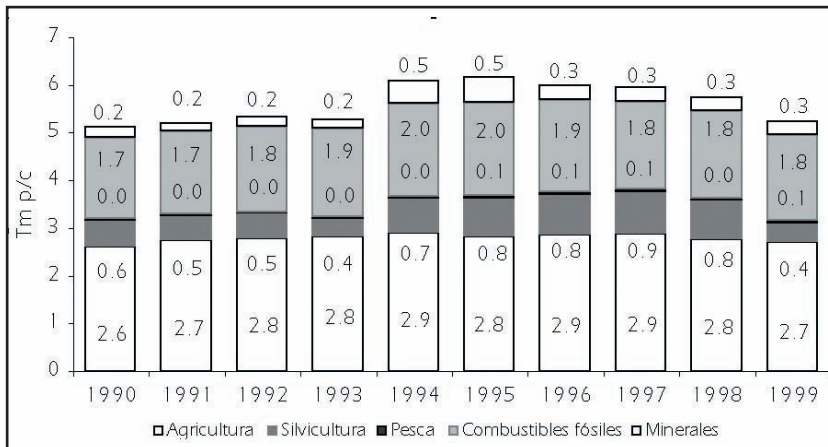
Elaboración propia

Gráfico 34
Entradas directas de materiales: 1990 - 1999



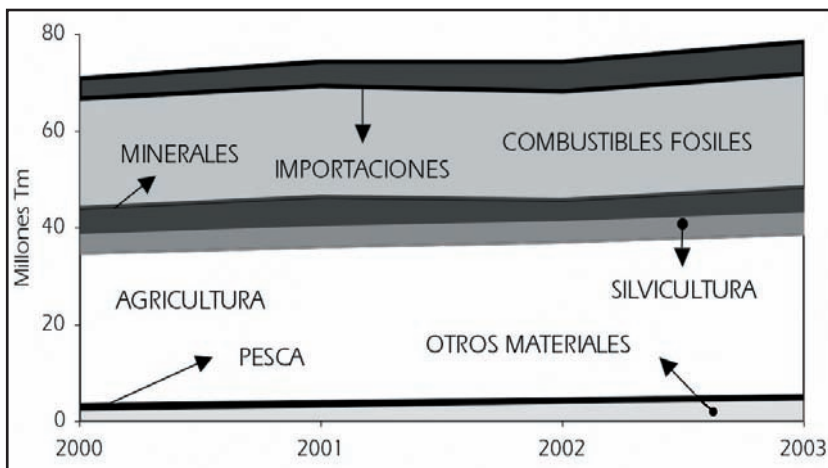
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 35
Entradas directas de materiales per cápita: 1990 - 1999



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 36
Entradas directas de materiales: 2000 – 2003

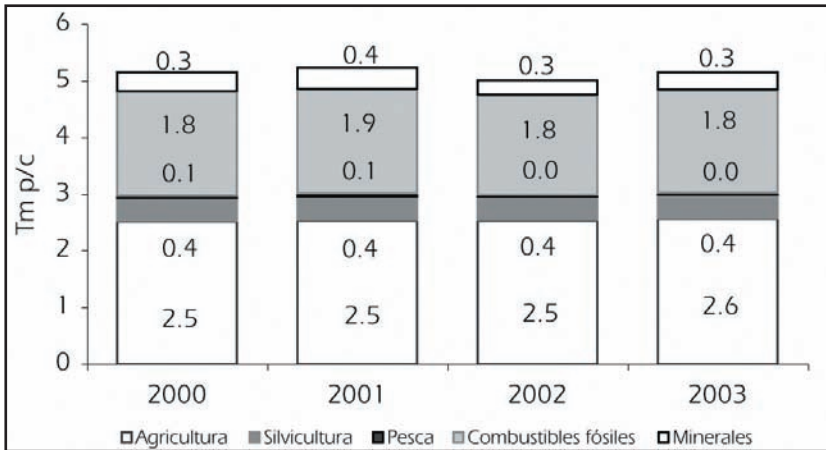


Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Durante la dolarización cada año han ingresado 69 millones de toneladas a la economía, con una dispersión de 2,1 millones y un crecimiento de 2% (véanse gráfico 36 y anexo 9). Se trata principalmente de combustibles fósiles (33%) y biomasa (55%). En términos per cápita, cada año ingresaron al sistema económico 5,4 toneladas de materiales, de las cuales, 3 toneladas correspondieron a biomasa, 1,8 a combustibles fósiles y 0,6 al resto de materiales (véanse gráfico 37).

La tendencia creciente en la entrada directa de materiales muestra que la economía requiere cada vez más recursos provenientes del medio ambiente doméstico o externo para su desarrollo. En el caso del Ecuador, existe dependencia respecto de los materiales de origen nacional, en particular la biomasa y los combustibles fósiles. Sin embargo, es necesario observar la proporción y el tipo de materiales que se consumen internamente o que se destinan a la exportación, a fin de orientar políticas en términos de sostenibilidad. Estos aspectos son explorados en la siguiente sección.

Gráfico 37
Entradas directas de materiales per cápita: 2000 – 2003



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)

Elaboración propia

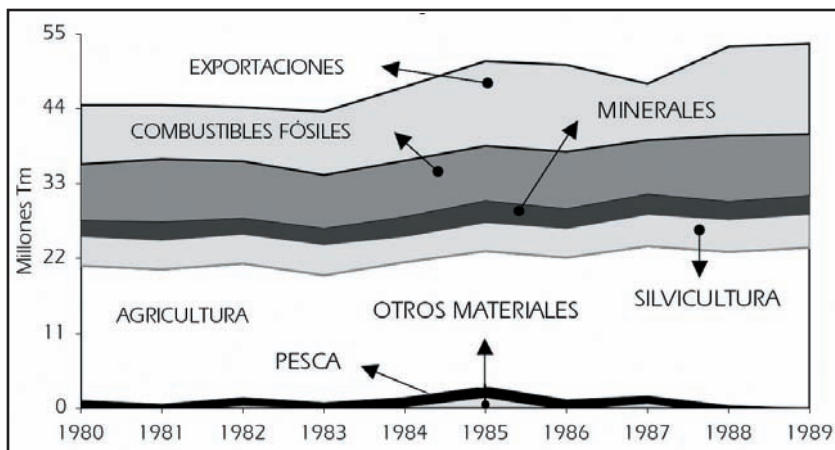
5.6.3. Consumo doméstico de materiales

El consumo doméstico de materiales mide el flujo directo anual de recursos que los agentes (las firmas, los hogares, el gobierno, etc.) manejan en el territorio nacional, y lo destinan ya sea al reciclaje o lo convierten en un flujo de salida hacia el medio ambiente (output) (Eurostat, 2001_a). Este indicador se construye estimando la diferencia entre las entradas directas de materiales y las exportaciones.

Entre 1980 y 1989 se consumieron en promedio 37,6 millones de toneladas de materiales cada año, a un ritmo de 1,4% (véanse gráfico 38 y anexo 10). El 71% de los materiales consumidos fueron biomasa, el 23% combustibles fósiles y el 7% restante otros materiales. El patrón de consumo per cápita, fue en promedio de 4,2 toneladas al año; de las cuales, 3 correspondieron a biomasa, 1 tonelada a combustibles fósiles y 0,3 al resto de materiales (véase gráfico 39).

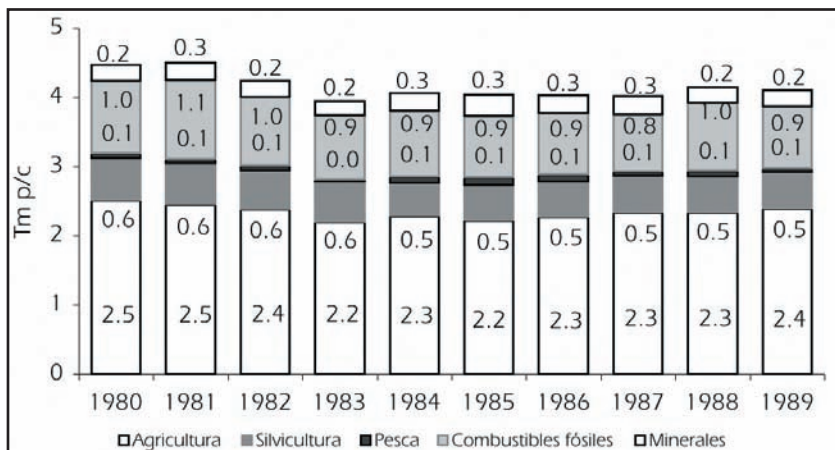
Al examinar la estabilidad de esta serie se encontraron quiebres estructurales en 1983 y en 1987 (véase anexo 3). El primero puede tener relación con el fenómeno de El Niño. Se trató de un fenómeno natural que originó graves inundaciones en la Costa ecuatoriana, las mismas que dieron lugar a una ingente pérdida de cultivos en dicha región,

Gráfico 38
Consumo doméstico de materiales: 1980 – 1989



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 39
Consumo doméstico de materiales per cápita: 1980 – 1989



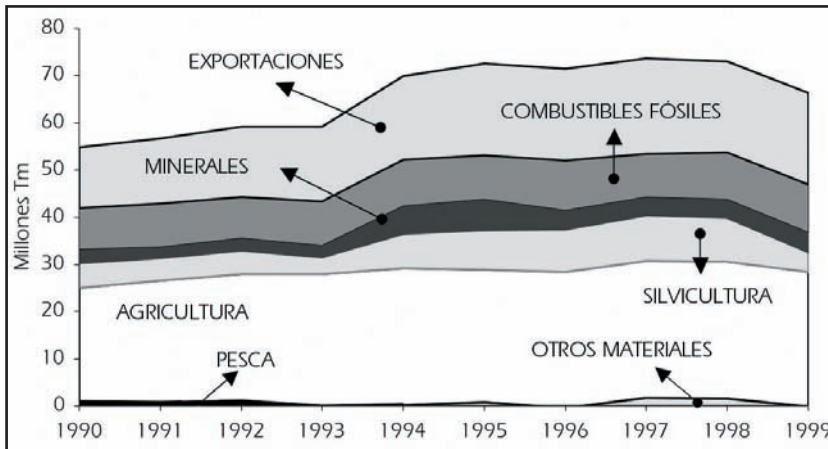
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

con las consecuentes pérdidas económicas, sociales y ambientales. El cambio estructural verificado en 1987 para el consumo doméstico de materiales, responde a la evolución de la extracción doméstica y las exportaciones, series en las que se registraron quiebres (véase anexo 3).

Entre 1990 y 1998, el ritmo de consumo de materiales se incrementó en 4% anual y se consumieron 48,7 millones de toneladas en promedio cada año, con un amplio margen de variabilidad (5,6 millones de toneladas) (véase gráfico 40). El patrón de consumo de este período casi no mostró variaciones en relación al anterior, pues la biomasa continuó siendo el principal rubro (73%), el consumo de combustibles fósiles apenas se redujo al 19% del total, y el consumo del resto de materiales casi llegó al 8%. En términos per cápita, el promedio de consumo de materiales alcanzó 4,4 toneladas por persona, de las cuales, 3,2 fueron biomasa y 1,2 el resto de materiales (véase gráfico 41).

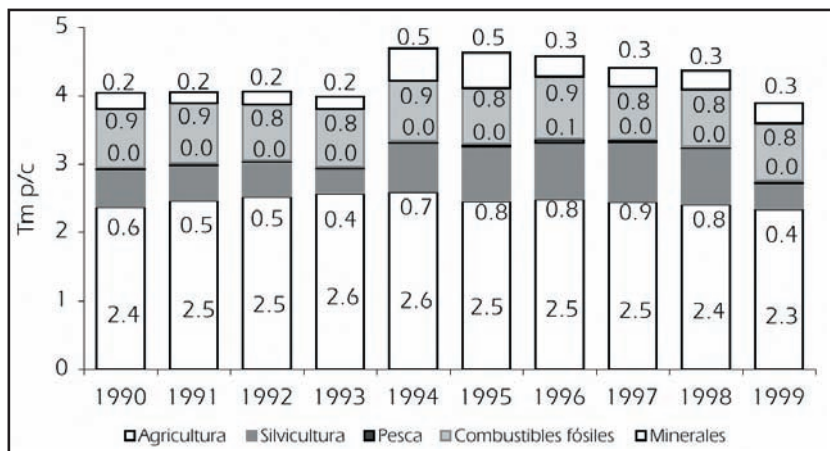
A raíz de la crisis de 1999 se configura un cambio estructural en el consumo doméstico de materiales (véase anexo 3), por lo que, este período involucró una importante disminución en el ritmo de crecimiento del consumo (-12,4%), que se situó en 47,4 millones de toneladas, compuestas en 71% por biomasa, 21% por combustibles fósiles y 8% el resto de materiales (véase gráfico 40). En términos per cápita

Gráfico 40
Consumo doméstico de materiales: 1990 – 1999



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 41
Consumo doméstico de materiales per cápita: 1990 – 1999



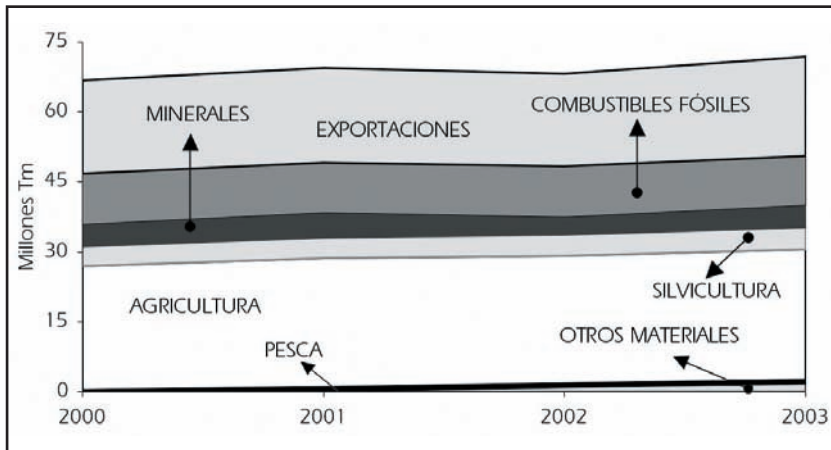
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

también disminuyó el promedio respecto del período anterior (-14%). La estructura del consumo de cada habitante del Ecuador comprendió alrededor de 2,8 toneladas de biomasa y casi 1,1 toneladas del resto de materiales (véase gráfico 41).

Durante la dolarización se ha incrementado el consumo de materiales en alrededor de 2% cada año (49 millones de toneladas) (véase anexo 10). Los principales componentes del consumo han sido la biomasa (68%) y los combustibles fósiles (22%). En términos per cápita se ha reducido el consumo: cada habitante del país ha consumido 3,9 toneladas (2,6 de biomasa y 1,3 del resto de materiales). La disminución del consumo de biomasa agrícola muestra el deterioro de la ingesta alimentaria de la población (véanse gráficos 42 y 43).

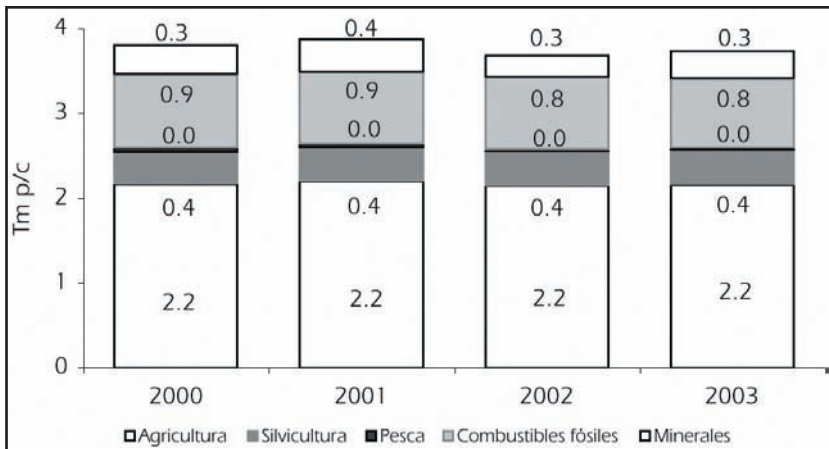
Dado que la estructura del consumo de materiales en el país, se compone en esencia de productos agrícolas, se puede interpretar que el Ecuador es un país que consume *endosomáticamente*, es decir, el consumo se realiza con el propósito de cubrir requerimientos fisiológicos de la población respecto de su alimentación. De otro lado, muchos de los productos que se destinan a la exportación pueden ser categorizados dentro del grupo de consumo suntuario, ejemplos de ello son las flores. Otros materiales como el petróleo (también el carbón y el gas) se orien-

Gráfico 42
Consumo doméstico de materiales: 2000 – 2003



Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 43
Consumo doméstico de materiales per cápita: 2000 – 2003



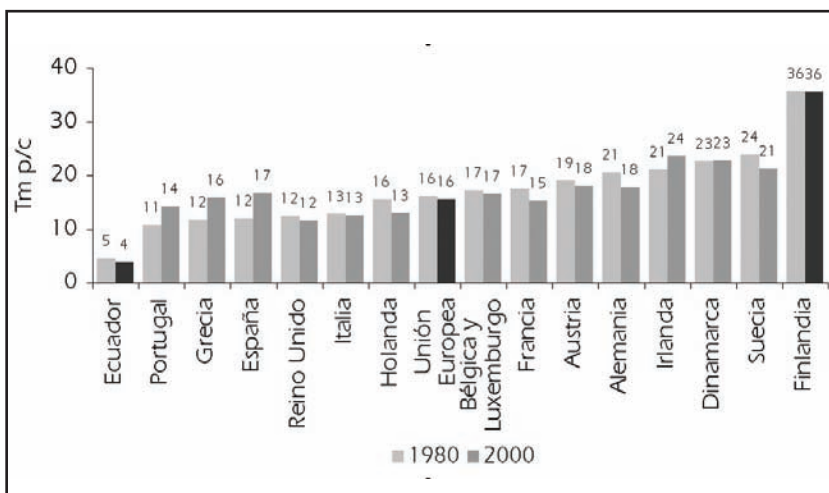
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

tan a cubrir los requerimientos energéticos de las economías industriales. Como parangón al caso ecuatoriano, puede afirmarse que estas economías consumen *exosomáticamente*, es decir, sus patrones de consumo no se pueden explicar solo por necesidades inherentes a la biología humana, pues éstos responden más a una lógica económica, cultural, política y social.

Comparando el nivel de consumo de materiales en el Ecuador con los niveles estimados para la Unión Europea durante el año 2000, se encuentra una notable diferencia: mientras en el país cada habitante en promedio consumió 3,8 toneladas, en Europa se llegaron a consumir hasta 35,6 toneladas per cápita (es el caso de Finlandia). Con respecto al promedio en esa región, en el año 2000 el consumo de materiales del Ecuador fue 4,1 veces inferior. Además, cotejando estas cifras con las correspondientes a 1980, se encuentra que tanto el Ecuador como la Unión Europea (en promedio) han reducido sus niveles de consumo (véase gráfico 44).

Gráfico 44

Comparativo Ecuador – Europa: 1980 – 2000
Consumo doméstico de materiales per cápita



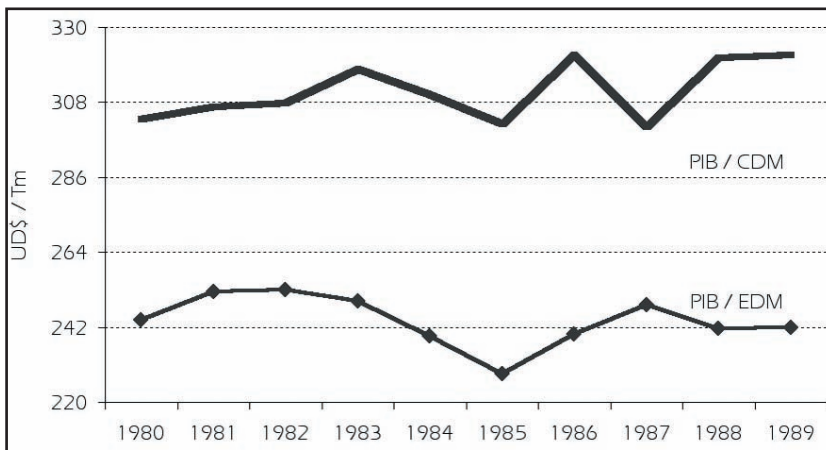
Fuentes: BCE (2005_b), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005), Eurostat (2002)
Elaboración propia

5.6.4. La eficiencia material del Ecuador

La eficiencia material puede medirse relacionando el Producto Interno Bruto con los indicadores de uso de materiales (EDM y CDM). El PIB por unidad de EDM o CMD se interpreta como el producto o valor agregado que genera cada unidad de materiales utilizados en la actividad económica. Se ha medido la eficiencia material en términos constantes (US\$ de 2000) para el Ecuador, encontrando que entre 1980 y 2003, el valor agregado promedio que generó cada tonelada de materiales (domésticos y extranjeros) que ingresó al sistema económico fue de US\$ 238; mientras que el valor agregado de cada tonelada consumida fue de US\$ 317.

Durante los años ochenta la eficiencia material medida por la entrada directa de materiales decreció a una tasa anual promedio de 0,1%, habiendo generado por año 244 dólares cada tonelada de materiales que ingresaron al sistema económico, siendo muy baja la dispersión de estas cifras (desviación estándar 7,4 dólares por cada tonelada) (véase gráfico 45). Por otro lado, el valor agregado de cada tonelada de materiales consumidos, en promedio fue 311 dólares, y se incrementó lentamente (la media de la tasa de crecimiento del período fue 0,8%),

Gráfico 45
Eficiencia material del Ecuador: 1980 – 1989



Fuentes: BCE (2005_{a, b}), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)

Elaboración propia

con poca variabilidad (8,6 dólares por tonelada) (véase anexo 11). Desde 1983 la diferencia entre la eficiencia en la entrada y en el consumo de materiales tendió a ampliarse, sufriendo un retroceso en 1987.

Esta diferencia es determinada por las exportaciones de materiales, razón por la cual, los autores de Eurostat (2001_a: 43) la relacionan con el grado de integración de una economía al mercado global. Es decir, al ampliarse la diferencia entre la eficiencia del consumo y de la entrada de materiales, se identifica una integración más intensiva al mercado internacional.

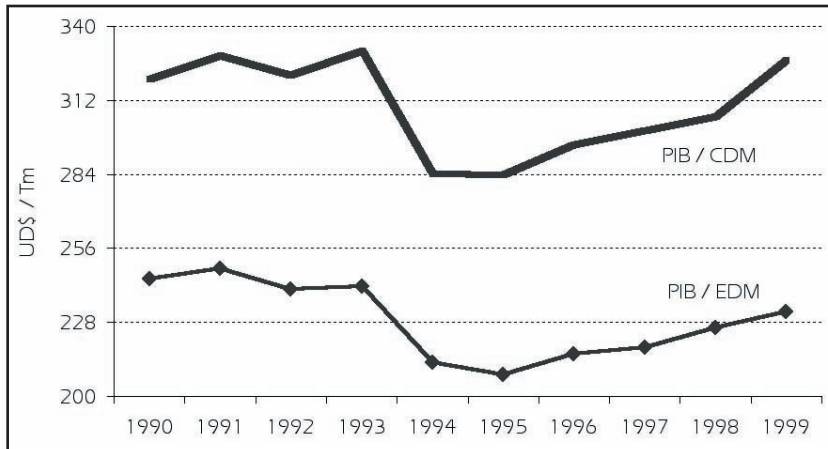
Entre 1990 y 1998, la eficiencia de la entrada de materiales decreció en un promedio anual de 0,7%, y el valor agregado por cada tonelada extraída del medio ambiente doméstico y/o importada, fue de 228 dólares, con una dispersión más amplia que en el período previo (desviación estándar 15,4 dólares por tonelada). Respecto de la eficiencia material del consumo, el valor agregado por cada tonelada consumida llegó a ser de 308 dólares, con un ligero decrecimiento de 0,4% y mayor variabilidad (desviación estándar 18,2 dólares por tonelada) (véanse gráfico 46 y anexo 11). El desempeño negativo de la eficiencia material en este período, está vinculado a un mayor registro de la extracción doméstica de productos silvícolas que tuvo lugar desde 1994.¹⁸ Mientras que el desempeño positivo que se observó desde 1997 pudo responder a la disminución del ritmo de extracción agrícola y silvícola.

En 1999, cuando sucedió la crisis económica y financiera, se registraron mejoras en la eficiencia material, tanto en el ingreso de materiales (aumentó a un ritmo de 2,8%) como en el consumo (se incrementó al 7%). El valor agregado por cada tonelada de materiales que ingresó al sistema económico llegó a 232 dólares, y el valor agregado por cada tonelada consumida fue de 327 dólares. Se trata de mejoras en la eficiencia derivadas de la disminución en el uso de materiales, que se observaron en los indicadores de entradas directas y consumo doméstico de materiales (véase gráfico 46).

Por último, en el período de dolarización también se han observado mejoras en la eficiencia material, aunque su dinamismo ha disminuido en relación al período previo. En el caso de la entrada de materiales, la eficiencia se ha incrementado a razón de 1,7%, lo que significa alrededor de 245 dólares como promedio anual, con un margen de dispersión de 6,9 dólares por tonelada (véanse gráfico 47 y anexo 11).

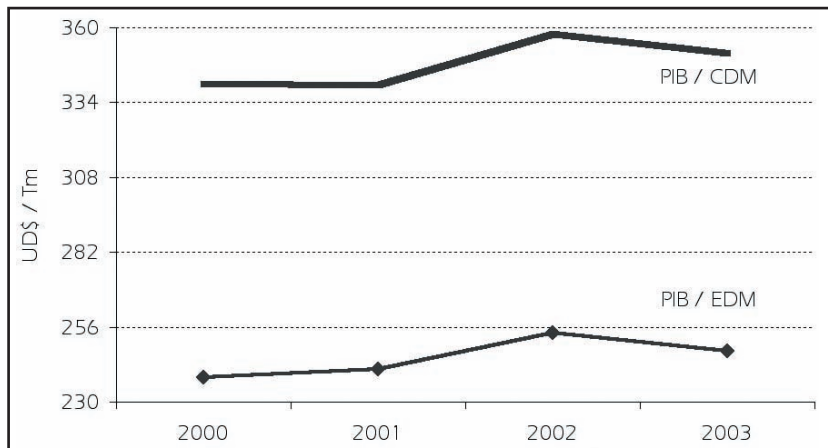
Respecto del consumo, la eficiencia material se ha incrementado

Gráfico 46
Eficiencia material del Ecuador: 1990 – 1999



Fuentes: BCE (2005_{a, b}), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

Gráfico 47
Eficiencia Material del Ecuador: 2000 – 2003



Fuentes: BCE (2005_{a, b}), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005)
Elaboración propia

en alrededor del 1,8%, es decir, el valor agregado que generó cada tonelada consumida de materiales fue de aproximadamente 347 dólares como promedio anual, con una amplia variabilidad de 8,5 dólares por tonelada. En este caso, las mejoras de la eficiencia pueden estar vinculadas a una importante recuperación del PIB, que ha tenido lugar después de la dolarización.

Al comparar los indicadores sobre consumo de materiales con las estimaciones realizadas para varios países europeos en Eurostat (2002), se encuentra una considerable diferencia entre estas economías y el Ecuador. El caso más extremo corresponde a Reino Unido, en donde, el valor generado por cada tonelada de materiales consumidos se estima en US\$ 2.955 a precios corrientes en el año 2000.¹⁹ Mientras que en el Ecuador, el valor generado por cada tonelada consumida en el mismo año apenas fue de US\$ 341. Contrastando con el promedio de la Unión Europea, los países de esta región generaron en el año 2000 5,5 veces más valor agregado por unidad de materiales consumidos que el Ecuador, es decir, alrededor de US\$ 1.884 / tm.

6. ¿QUÉ HAY DETRÁS DE LOS FLUJOS DE MATERIALES?: SURGEN ALGUNAS REFLEXIONES

La comparación de los flujos monetarios y los flujos físicos del intercambio comercial ha permitido identificar un desacoplamiento entre ambas dimensiones. Mientras los objetivos de política económica suelen estar orientados a la búsqueda del equilibrio interno y externo de las economías, es decir, alcanzar el pleno empleo con estabilidad de precios y una balanza de pagos equilibrada, metas perseguidas a través de las *políticas de ajuste*; se ignora la dimensión ecológica de la economía, y por lo tanto, el menoscabo ambiental que estas políticas pueden incentivar.

Una balanza de pagos deficitaria refleja el exceso de débitos respecto de los créditos en las cuentas corriente y de capital. En particular, en la economía ecuatoriana dolarizada, la balanza de pagos permite hacer una aproximación de la disponibilidad de circulante para el desarrollo de las transacciones económicas, a través del saldo en la balanza comercial, los flujos de remesas enviados por los emigrantes, los flujos netos por inversión extranjera directa y los flujos de préstamos externos.

Por una parte, las exportaciones se componen en buena medida por bienes primarios, a los cuales se puede vincular en forma más directa con afectaciones sobre el medio ambiente. Se ha hecho alusión a los casos del petróleo y del banano, que juntos abarcan el 84% (en promedio durante el período analizado) del peso de los materiales exportados desde el Ecuador, y contribuyen a la generación de divisas con alrededor del 60%, respecto del total de las exportaciones. El problema con esta estructura es que internamente se produce una carga ambiental importante, la misma que es promovida por el consumo de los países importadores, y asumida por los países exportadores en la forma de agotamiento de los recursos naturales domésticos.

Además del deterioro ambiental observado en los tonelajes de materiales movilizados en el intercambio comercial, la brecha entre los precios de los bienes importados y exportados hace referencia a un intercambio ecológicamente desigual, pues en el precio de los recursos naturales no se incorporan las externalidades negativas asociadas a su extracción e intercambio, por lo que, no reflejan el valor de la riqueza natural exportada y se comercializan a un precio que es apenas la tercera parte del valor conferido en el mercado a los productos industrializados. El intercambio es ecológicamente desigual, pues desde el Sur se exportan recursos de bajo valor económico en relación a su valor energético y a los costos externos asociados a su extracción. Estos bienes son intercambiados por productos manufacturados en el Norte, cuyo valor monetario es elevado en relación a la producción primaria, aunque son bienes de bajo valor entrópico por el desgaste de energía y materiales que supone su procesamiento.

El indicador de entradas directas de materiales muestra el peso de los recursos que se extraen del medio ambiente para ser incorporados al sistema económico. Las tendencias observadas en el caso del Ecuador muestran que existe poca dependencia respecto de los materiales provenientes del exterior, es decir, las actividades económicas que se desarrollan domésticamente tienen como esencia la disponibilidad interna de recursos materiales, siendo marginal el peso de las importaciones.

Los patrones de extracción y uso de los materiales en el país se pueden resumir de la siguiente forma: entre 1980 y 2003, en promedio cada año han ingresado a la economía alrededor de 59 millones de toneladas de materiales, de las cuales, 55,5 millones fueron extraídas del

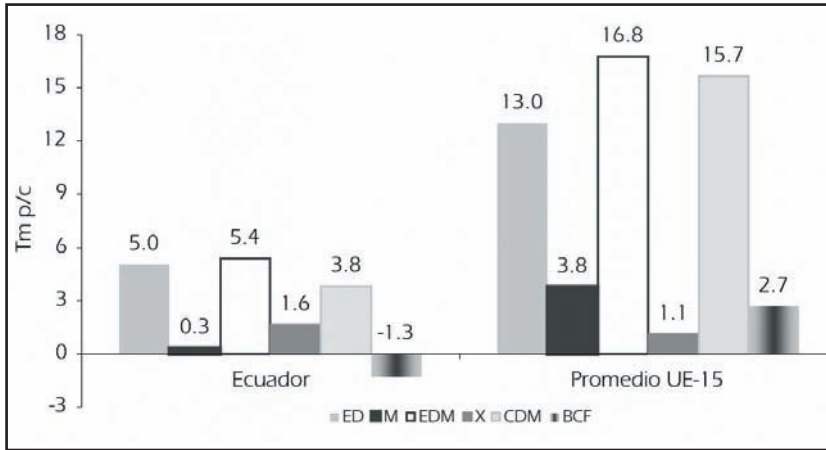
medio ambiente doméstico y algo más de 3,5 millones se originaron como importaciones. El consumo interno ha aglutinado alrededor de 44 millones de toneladas de materiales y el consumo externo (exportaciones) aproximadamente 15 millones. El recurrente saldo negativo del balance comercial físico del Ecuador, muestra que la integración del país al mercado mundial deja como secuela un creciente deterioro ambiental doméstico, que se ha intensificado a partir de la década de los años noventa.

Aunque las estimaciones de la eficiencia material (la razón PIB/EDM o PIB/CDM) del Ecuador muestran un desempeño favorable desde la segunda mitad de la década de los noventa, no podría interpretarse como un uso menos intensivo de los recursos naturales pues los indicadores físicos (y también el PIB) medidos en términos absolutos muestran una tendencia creciente a lo largo del período analizado.

Una mirada de los indicadores per cápita comparados con sus similares en países de la Unión Europea, muestra que estas economías, con notable prosperidad económica en relación al Ecuador, casi triplican el nivel de extracción de materiales por cada habitante (la relación es 5:13 toneladas por persona). Y respecto del consumo la situación es aún más divergente, pues cada habitante de la Unión Europea consume casi 16 toneladas de materiales al año, mientras que el habitante promedio del Ecuador no alcanza a consumir 4 toneladas de materiales durante el mismo período (véase gráfico 48).

Estas medidas permiten discutir sobre la sostenibilidad de la economía ecuatoriana. Aunque los niveles de extracción y consumo de materiales en el Ecuador son bastante inferiores a los niveles de Europa y otros países desarrollados, la sostenibilidad tiene que ser comparable en términos del tamaño de las economías en relación al resto de la biosfera. Territorialmente el Ecuador es un país muy pequeño, apenas abarca el 0,2% de la superficie del planeta; sin embargo, en términos de riqueza medioambiental con seguridad supera en un amplio margen a muchos países de la Unión Europea. El problema es que los requerimientos del sistema económico agotan en forma acelerada y progresiva esa riqueza natural en países como el Ecuador, situación que no tiene la misma magnitud para las naciones desarrolladas, pues muchos de los recursos naturales que ingresan al sistema económico constituyen importaciones.

Gráfico 48
Flujos de Materiales Ecuador – Europa: 2000



Fuentes: BCE (2005_{a, b}), FAO (2005_{a, b, c, d, e, f}), INEC (2002), OLADE (2005), Eurostat (2002)
Elaboración propia

Aunque la exploración de la economía desde una perspectiva biofísica permite visualizar mejor las relaciones existentes entre la economía y el medio ambiente, esta aproximación muestra algunas limitaciones que en parte pueden superarse introduciendo algunas consideraciones. Por ejemplo, se pueden evaluar los impactos asociados a las diferentes fases de la cadena productiva de cada material. Existe una notable diferencia entre los impactos asociados a la extracción de recursos naturales renovables y no renovables. Con respecto a los recursos renovables, el ritmo de extracción puede ser un determinante crucial de su agotamiento, como en el caso de la pesca por ejemplo. En cuanto a los recursos no renovables, en términos de sostenibilidad puede ser necesario realizar reinversiones.

Asimismo, el ánimo de promover determinadas actividades puede suponer mayor presión para otros recursos naturales. Por ejemplo, en el caso de la agricultura, casi toda el área con vocación agrícola ha sido ocupada, y la expansión de esta actividad se consigue con el avance hacia zonas de páramos y bosques tropicales (Falconí y Larrea, 2004). Sin embargo, estas afectaciones ambientales no son ponderadas dentro de la contabilización de los flujos de materiales, razón por la

cual, alternativamente se pueden clasificar los recursos naturales de acuerdo a su potencial de impacto.

Algunos de estos aspectos son tomados en cuenta en el siguiente capítulo, a través del cual se busca realizar una aplicación de la contabilización de los flujos de materiales para el caso de la cadena productiva del banano. Esta exploración tiene como propósito central, observar las entradas y salidas de materiales que caracterizan a este sector, es decir, las interacciones entre la economía y el medio ambiente bajo la concepción del metabolismo social, que permite evaluar el uso y disposición de los recursos naturales, que tiene lugar durante el proceso productivo y el intercambio comercial.

NOTAS

- 1 Se consideró la importación en toneladas de productos agrícolas primarios entre 1980 y 2003. Los cultivos primarios se hallan clasificados en: cereales, cultivos de fibras primarias, cultivos de oleaginosas, frutas, hortalizas, legumbres secas, estimulantes, especias y otros cultivos primarios. En la base de datos de FAO (2005⁶), se detallan las importaciones de recursos pesqueros desde 1961 hasta 2001, información que se halla clasificada en las siguientes categorías: peces de agua dulce, peces marinos, crustáceos, moluscos y cefalópodos. Las cifras correspondientes a los años 2002 y 2003, se estimaron en base a los registros del Banco Central del Ecuador.
- 2 Vale aclarar que en las entradas directas de materiales, se excluye la contabilización de los flujos de agua y aire, a excepción del agua contenida en la biomasa o en los minerales. Es necesario contabilizar por separado estos flujos, pues particularmente en el caso del agua, su magnitud es enorme en relación a otros materiales, los cuales pierden significación respecto del total.
- 3 La desviación estándar (s) es un indicador de la variabilidad de un conjunto de observaciones (n), es decir, indica la desviación de cada medición particular (x_i) con respecto al promedio (\bar{x}) en una muestra de datos. Siempre se esperan valores positivos que se miden en las mismas unidades de los datos originales, pueden ser valores bajos para datos que se hallan muy agrupados y valores altos para datos ampliamente dispersos (Galindo, 1999: 25). En términos económicos, al ser evaluada con respecto a la media, la desviación estándar permite interpretar la volatilidad de una variable, es decir, la ocurrencia de cambios bruscos en los distintos valores que ésta puede tomar o su rango de fluctuación. Este estadístico se mide como:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

- 4 La omisión de la corriente de servicios o productos no remunerados, que generalmente no circulan por el mercado (el trabajo doméstico, por ejemplo), es otra de las inconsistencias metodológicas que presenta la construcción del PIB, la misma que puede dar origen a distorsiones considerables.
- 5 Más adelante se realiza un análisis de estos flujos desagregando el comercio exterior no petrolero, pues debido al peso de las exportaciones de petróleo, la posición de la economía en el comercio mundial se percibe en forma distorsionada, sobre todo en términos monetarios.
- 6 Un cambio estructural ocurre cuando los parámetros fundamentales de una regresión difieren entre dos o más subconjuntos de datos. Chow (1960) desarrolló dos pruebas para analizar la constancia de los parámetros, el test de punto de quiebre y el test de pronóstico. Para aplicar la primera prueba se requiere que cada sub-muestra contenga al menos el mismo número de observaciones que el número de parámetros estimados. Esto puede suponer un problema para sub-muestras con muy pocas observaciones, por lo que puede ser de mayor utilidad la aplicación del segundo test.

El test de pronóstico de Chow permite analizar la estabilidad de los parámetros de una regresión, aún cuando el número de observaciones de cada sub-muestra sea inferior al número de regresores (k).

Para realizar esta prueba es necesario identificar dos sub-muestras del conjunto de datos, en el caso de las series de tiempo, la primera se compone de las primeras n_1 observaciones de la serie, las cuales se utilizan para la estimación del modelo. El posible punto de quiebre es la primera observación de la segunda sub-muestra, que contiene $n_2 = N - n_1$ observaciones, y éste constituye el período de pronóstico, es decir, el modelo estimado con n_1 se utiliza para predecir los valores de la variable dependiente con n_2 . Una diferencia significativa entre los valores reales y los valores pronosticados introduce dudas sobre la estabilidad de la relación estimada en base a las dos sub-muestras, por lo que sugiere la existencia de un quiebre estructural.

El programa econométrico EViews 3.1 reporta un *estadístico* F que ha sido construido tomando como hipótesis nula la constancia de los parámetros, es decir, la inexistencia de quiebre estructural. Este estadístico compara la suma de residuos cuadrados de la ecuación estimada para N observaciones (SRC), con la suma de residuos cuadrados para el modelo estimado con n_1 observaciones (SRC_1), considerando el número de coeficientes estimados (k).

$$F = \frac{(SRC - SRC_1) / n_2}{SRC_1 / (n_1 - k)} \sim F(n_2, n_1 - k)$$

Se rechaza la hipótesis nula cuando el valor de F excede un valor crítico definido en base a los grados de libertad ($n_2, n_1 - k$) de la distribución. Es decir, la región de rechazo de la hipótesis nula se establece en función del nivel de significación que se requiera para dicha prueba estadística. Generalmente el nivel de significación aplicado es arbitrario, aunque en la mayoría de las ocasiones se prefiere rechazar la hipótesis nula para valores pequeños del nivel de significación, los cuales pueden ser de $\alpha = 0,1$, $\alpha = 0,05$ o $\alpha = 0,01$. La definición del

valor crítico en el análisis de las diferentes series de tiempo que componen este estudio depende del año en que se presuman quiebres estructurales. Así por ejemplo, cuando se busca verificar un cambio ocasionado después de la dolarización, ocurrida en el año 2000, se tiene que: $N = 24$, $n_1 = 20$, $n_2 = 4$ y $k = 1$, por lo que, los grados de libertad son (4, 19), cuyo valor crítico F con un nivel de significación de 0,05 es: $F_{0,05} = 2,90$. Este valor crítico se puede leer en las Tablas de puntos porcentuales de la ley de distribución F , que suelen anexarse a los libros de Estadística y Econometría.

- 7 Se rechaza la H_0 , es decir, se verifica un quiebre estructural en la serie de combustibles fósiles en base a la definición de la región de rechazo, es decir, $F_{OBS} > F(n_2, n_1 - k)$, en este caso: $F_{OBS} = 4,07 > F(n_2, n_1 - k) = 3,92$. Este procedimiento se aplica cada vez que se busca verificar la existencia de un quiebre estructural, y los resultados se pueden revisar en el anexo 3 de este capítulo.
- 8 Las manufacturas eran bienes con potencial de comercialización, sin embargo, al gozar de la protección estatal a través de restricciones efectivas a las importaciones, pasaron a formar parte de un sector cuasi no transable (Naranjo, 1995).
- 9 La expansión de la demanda doméstica no contribuye a la expansión del sector transable de la economía, pues la demanda insatisfecha se satisface a través de importaciones.
- 10 El tipo de cambio real se puede definir como el precio relativo de los bienes transables en términos de los bienes no transables. Una apreciación puede ocurrir por el aumento del precio de los no transables.
- 11 Sin embargo, Wunder (2000: 125) argumenta que la agricultura sufrió una declinación en términos relativos, mas no en términos absolutos; pues se incrementó la demanda de algunos productos domésticos protegidos de la competencia externa (trigo, arroz, lácteos), las políticas de integración nacional promovieron la especialización agrícola y redujeron los costos de transporte (nueva infraestructura vial), y se presentaron ciclos favorables de precios en algunos productos transables como el café y el banano.
- 12 La balanza de pagos constituye un estado resumido de todas las transacciones internacionales de los residentes de una nación con el resto del mundo durante un período determinado, por lo general un año. Su principal propósito es informar al gobierno la posición internacional de la nación y ayudarlo así en la formulación de las políticas monetaria, fiscal y comercial (Salvatore, 1999: 397).
- 13 Entre 1970 y 1982 el tipo de cambio oficial se situó en 25 sucres por dólar. Similarmente, bajo el régimen de dolarización, el tipo de cambio se fijó en 25.000 sucres por dólar.
- 14 Es adecuado el empleo de estos coeficientes, pues los animales consumen solamente las hojas y las raíces. Además, la remolacha forrajera puede conformar hasta el 20% de la ración de alimento diario del ganado (Torres et al., 2004).
- 15 Estos coeficientes coinciden con otras estimaciones, de acuerdo a las cuales, la digestibilidad de la materia seca obtenida de la paja de los cereales es de alrededor del 50% (<http://agroandina.com>)

- 16 No se conocen con certeza las cifras sobre deforestación anual en el Ecuador, pues diversas fuentes revelan estimaciones que tienen un amplio margen de diferencia, sea por las metodologías o por los supuestos aplicados (Wunder, 2003).
- 17 Considerando las estimaciones de FAO (2001), el volumen total (con corteza) y la biomasa leñosa aérea para los bosques naturales de Sudamérica es en promedio de $172 \text{ m}^3/\text{ha.}$, cuya conversión a toneladas significa $146 \text{ tm}/\text{ha}$ (tomando como factor de conversión la densidad correspondiente a la madera proveniente de especies no coníferas: $0,85 \text{ tm}/\text{m}^3$). Sin embargo, también existen otras estimaciones de la densidad de biomasa en bosques tropicales de América Latina, por ejemplo, FAO (1993) calcula que en los bosques naturales de América tropical (conformada por América Central, el Caribe y América del Sur), la biomasa promedio por hectárea es de 185 tm . Asimismo, en uno de los boletines publicados por el Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (WRM, 1998), se cuantifica la biomasa de los bosques tropicales en un promedio de $220 \text{ tm}/\text{ha}$. Para efectos de este estudio, se emplea la cifra más conservadora.
- 18 Antes de 1993 pudo haber un sub-registro de las cifras de silvicultura, pues con la creación del Instituto Ecuatoriano Forestal, de Áreas Naturales y de Vida Silvestre (INEFAN) como ente rector de la política forestal en 1992, se simplificaron los sistemas de control del aprovechamiento y movilización de madera, y consecuentemente mejoró la calidad de la información disponible (Falconí y Burneo, 2005: 285)
- 19 En Eurostat (2002: 38) se reporta el indicador de intensidad material del consumo para este país en $0.44 \text{ kilogramos / euro}$ durante el año 2000. La intensidad material es el inverso de la eficiencia material, en el caso del consumo corresponde a la razón CDM / PIB . Con esta cifra se ha estimado la eficiencia material (PIB / CDM), convirtiendo las unidades a toneladas y a dólares, con un tipo de cambio de $1,2 \text{ US\$} / \text{€}$.



ESTUDIO DE CASO: LOS FLUJOS OCULTOS DEL BANANO ECUATORIANO

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de la actividad bananera en el Ecuador se puede explicar desde diversas aristas. Desde la perspectiva macroeconómica se puede explorar su contribución respecto de los principales indicadores agregados: producción, empleo, comercio exterior, entre otros. Desde la perspectiva social se pueden estudiar los aspectos que afectan positiva o negativamente al bienestar de la población. Desde la perspectiva ecológica, dentro de una cadena productiva específica es posible identificar los procesos que originan alteraciones ambientales en los ecosistemas que forman parte de la actividad.

En ese orden de reflexión, en este capítulo se realiza una exposición de los tres aspectos tomando como estudio de caso al banano ecuatoriano. Tanto la perspectiva macroeconómica como la social son abordadas desde una visión interpretativa, mientras que en el ámbito ecológico se realiza una contribución empírica sobre los flujos de materiales involucrados en esta cadena productiva.

2. UNA VISIÓN MACROECONÓMICA DEL SECTOR BANANERO

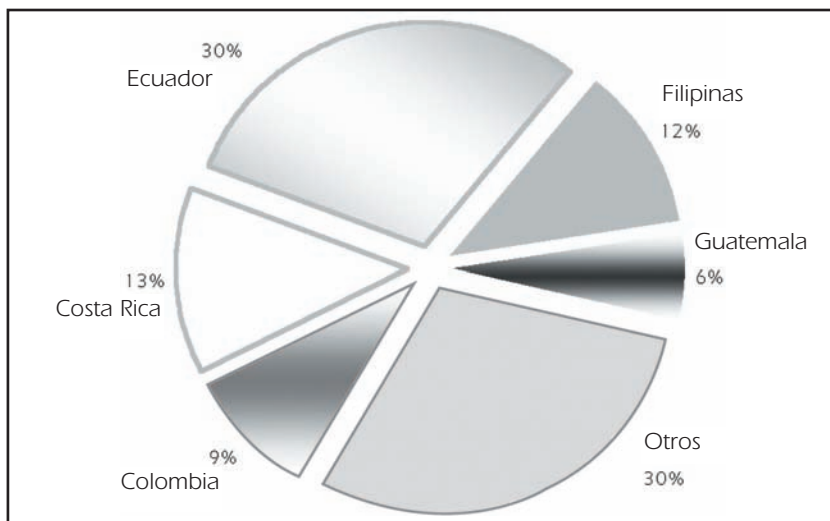
La participación creciente del Ecuador en el comercio mundial de banano ocurrió desde los primeros años del siglo pasado. Desde en-

tonces, solo las dos guerras mundiales y la depresión de los años treinta originaron turbulencias en el sector; que mostraba un considerable dinamismo. En efecto, a partir de 1952 el país se convirtió en el primer exportador mundial de esta fruta, condición que se ha conservado (véase gráfico 1).

Varios factores impulsaron el progreso de esta actividad. Uno de los más importantes fue la demanda externa, a través de diversos factores exógenos que favorecieron las ventajas comparativas nacionales. Acosta (1999: 82) señala algunos elementos coyunturales y estructurales que dieron origen a este proceso:

problemas en las plantaciones bananeras de Centro América por la presencia del “mal de Panamá” y la sigatoka que movieron a las empresas transnacionales a buscar nuevas fuentes de abastecimiento, la expansión significativa de la demanda especialmente en los Estados Unidos, el asesoramiento de la compañía United Fruit ofrecido por el gobierno de Galo Plaza (1948 – 1952), la existencia de amplias zonas aptas para la producción de banano, la disponibilidad de mano de obra barata y el apoyo oficial para la construcción de infraestructura.

Gráfico 1
Principales exportadores de banano: 2003



Fuente: FAO (2005_a)
Elaboración propia

El apogeo de la actividad bananera condujo a la vez otros procesos de importancia económica, social y ambiental: la expansión de la frontera agrícola, la expansión de la red vial y un creciente flujo migratorio desde la Sierra hacia la Costa. Acosta (1999: 83) explica que en este proceso confluyeron el desarrollo acelerado de las ciudades, el robustecimiento del mercado interno debido a la expansión de las relaciones salariales, el aumento de la obra pública y la diversificación de la economía.

Así, se percibía a la actividad bananera en un rol dinámico, enteramente diferente a la decadencia que sumergió al sector cacaotero en una crisis prolongada. Además, el banano posibilitaba el ascenso económico de nuevos grupos de la sociedad, en los que predominaron los colonos con pequeñas y medianas propiedades, vinculados a los estratos medios urbanos.

En efecto, el florecimiento bananero promovió un proceso de colonización espontánea, que fue reforzado a través del apoyo estatal a la actividad. Sin embargo, en dicho proceso tuvo lugar una masiva depredación de bosques naturales, pues el apoyo estatal a través de créditos a medianos y pequeños productores, estuvo condicionado al cambio del uso del suelo: talar el bosque para plantar banano (EcoCiencia, 2001). No obstante, también la apertura de vías de comunicación en el país permitió incorporar nuevas extensiones de tierra al cultivo de este producto.

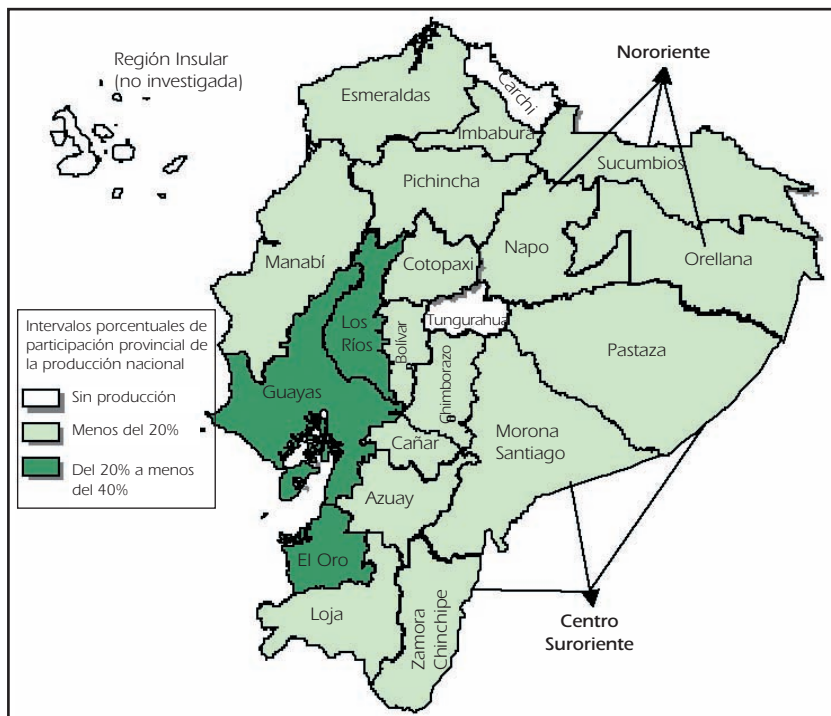
Con la puesta en marcha de la reforma agraria (1964) y la colonización de tierras baldías (1973), se inició una vertiginosa deforestación en la Costa y en la Amazonía ecuatorianas. En aquel entonces la ley establecía que cualquier propiedad que tuviera un 80% de bosques podía ser considerada *improductiva* y, por lo tanto, ser ocupada y expropiada. Como resultado, los propietarios de tierras talaron amplias zonas boscosas (entre el 50% u 80% del bosque existente en los predios), únicamente con el propósito de demostrar que la tierra estaba siendo utilizada, y no sufrir de expropiación o invasión.

En este marco, se establecieron un gran número de pequeñas y medianas propiedades bananeras, cuyo aporte tuvo mayor relevancia que el de las grandes plantaciones. En la actualidad, también los predios medianos (entre 50 y 200 hectáreas) y pequeños (menos de 50 hectáreas) constituyen el 78% de la superficie plantada de banano, mientras que el 22% son propiedades con más de 200 hectáreas. En to-

tal, la superficie plantada de banano se extiende a lo largo de 266 mil hectáreas en el año 2000 y 244 mil en el año 2003 (MAG, 2000; INEC, 2003). La distribución espacial de estas plantaciones se puede distinguir en el siguiente gráfico, el cual muestra que el 94% de la superficie plantada se localiza en la Costa ecuatoriana, el 5% en la Sierra y casi el 1% en la Amazonía (véase gráfico 2).

Dentro de la producción nacional, la contribución del sector bananero, junto con el cacao y el café, se ha sostenido en un margen de 2% y 3% desde 1993; mientras que en relación al PIB agrícola (agricultura, ganadería, caza y silvicultura), su participación ha fluctuado en un margen de 27% a 32%. (véase gráfico 3).

Gráfico 2
Producción de banano por región y provincia: 2003

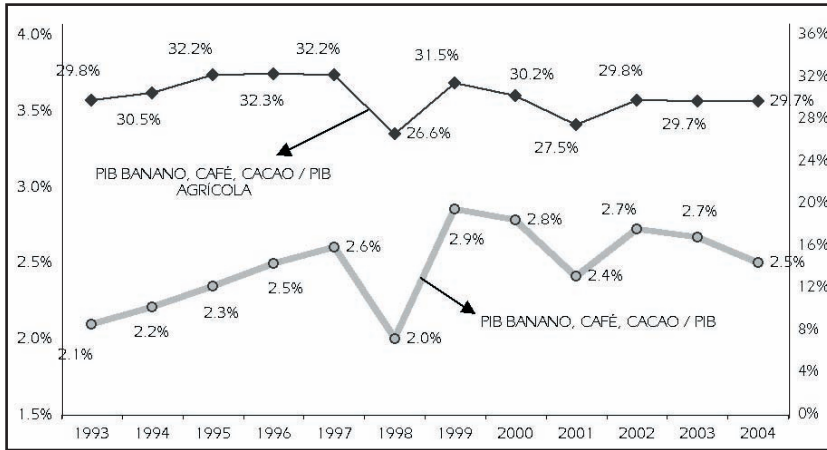


Fuente: INEC (2003); ESPAC 2002 - 2003

Disponible en: www.inec.gov.ec

Elaboración: INEC - SEAN

Gráfico 3
Contribución del banano a la economía ecuatoriana



Fuente: BCE (2005a)

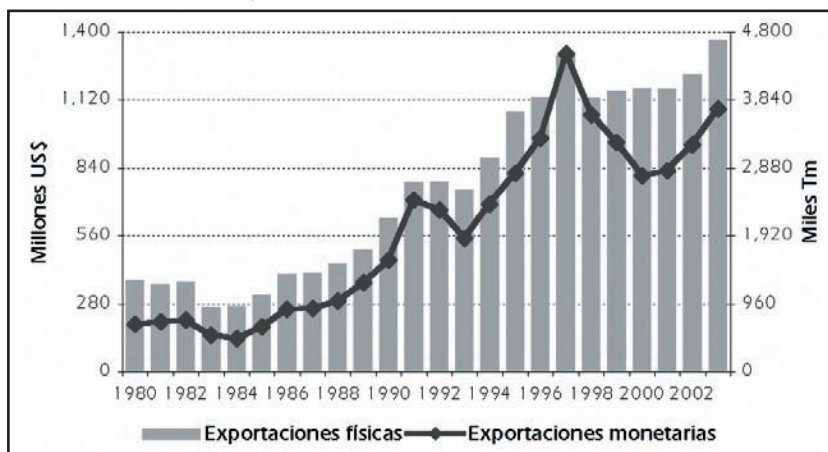
Elaboración propia

La contribución de las exportaciones bananeras en el PIB se incrementó en forma sostenida hasta principios de la década de los noventa; sin embargo, desde 1992 muestra varios altibajos. Durante los ochenta, la proporción de las exportaciones bananeras respecto del PIB se estima en 2,1%, durante la década de los noventa 4,8% y durante los tres primeros años del nuevo milenio aproximadamente 4,3%.

Tanto en términos monetarios como en términos físicos las exportaciones de banano muestran un desempeño similar. La década de los ochenta es la menos dinámica para ambos flujos: las exportaciones monetarias crecieron a razón del 9% anual y las exportaciones físicas al 4%. Entre 1990 y 1997 el ritmo de crecimiento de los flujos físicos se aceleró a 13% anual y el de los flujos monetarios a 19%. Y desde 1998, cuando el sector bananero entró en crisis debido a los impactos del Fenómeno de El Niño, solo se ha incrementado el volumen exportado (1%), mientras que el valor monetario de las exportaciones ha disminuido en un promedio de 2% cada año (véase gráfico 4).

La actividad bananera constituye una fuente directa e indirecta de empleo para cerca de 383 mil personas, quienes participan en las labores de campo, procesamiento, empaque, transporte, etc. del banano (Armendáriz, 2002). Esto significa que esta actividad sostiene a cerca 1,9 millones de ecuatorianos, considerando familias compuestas por

Gráfico 4
Exportaciones de banano ecuatoriano



Fuente: BCE (2005b), FAO (2005g)

Elaboración propia

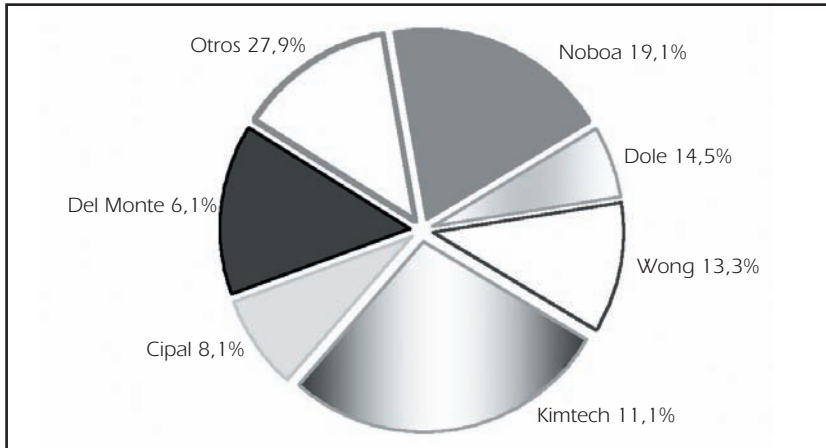
cinco miembros. La producción bananera en conjunto con la producción de café y cacao constituyen el sector más importante en la generación de empleo en el país: entre 1993 y 2001 generaron en promedio el 23% del empleo total (Baquero y Freire, 2003: 80).

Sin embargo, históricamente las exportaciones de la fruta han acaparado el grueso de la renta bananera, mientras que los trabajadores y productores en conjunto apenas han acumulado algo más de la mitad del valor agregado nacional. En términos del margen de comercialización, la diferencia es aún más grande:

... el negocio bananero se encuentra en el transporte y en la comercialización de la fruta, más que en la producción misma. En promedio, el Ecuador recibe apenas el 32% de todo el dinero movilizado por el negocio y los productores apenas el 20%, de lo cual todavía se deben deducir los costos de producción (Multiplica, 2003: 13-14).

Por ello, ya desde los años sesenta se observaba una estructura fuertemente concentrada de las exportaciones bananeras. Larrea (1991: 106) explica que en 1964 alrededor del 90% estaban en manos de no más de ocho empresas. En la actualidad, el 72% de las exportaciones nacionales son realizadas por 6 empresas (véase gráfico 5).

Gráfico 5
Principales exportadores de banano (ene – oct, 2004)

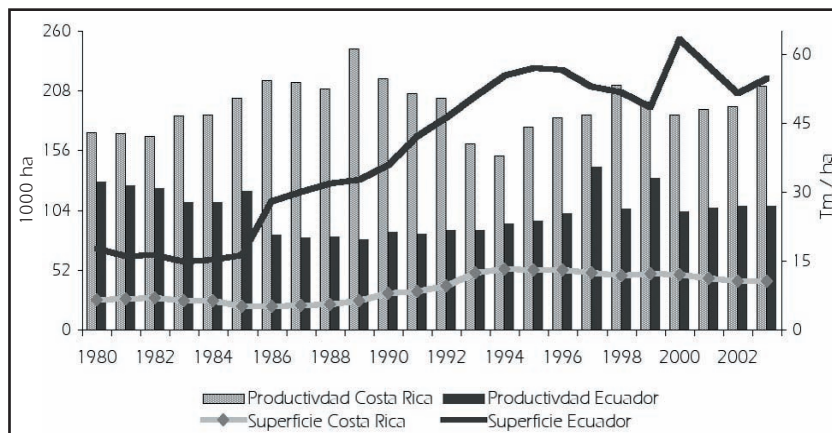


Fuente: Análisis Semanal No.47, Diciembre 9 de 2004
Elaboración propia

Los exportadores han estado relativamente cubiertos de los riesgos externos, con la fruta proveniente de los pequeños y medianos productores, que les han permitido satisfacer el crecimiento de la demanda de banano y han asumido las pérdidas cuando el mercado se ha deprimido. Por estas razones, los exportadores no se han interesado en mejorar la baja productividad del sector, que ha sido viable por los bajos salarios y la producción extensiva de la fruta (véase gráfico 6), condiciones que han podido ser garantizadas por la disponibilidad de mano de obra abundante y la existencia de tierras no colonizadas, respectivamente (Acosta, 1999: 84-85).

Sin embargo, durante los últimos años estas ventajas se han ido diluyendo, pues mercados como el costarricense tienen una ventaja natural por su ubicación geográfica. Por el contrario, para la colocación de la fruta ecuatoriana en el puerto de destino es necesario asumir el costo de transporte por la utilización del canal de Panamá. Además, la dolarización introdujo un incremento importante en los costos totales de la actividad bananera, que puede llegar a estimarse en alrededor de 40%; a lo que se suma la pérdida del control de la política cambiaria, pues los principales competidores del banano ecuatoriano mejoran sus condiciones en el mercado internacional a través de repentinas devaluaciones de su tipo de cambio (Baquero et al., 2004).

Gráfico 6
Superficie cultivada vs. Productividad



Fuente: FAO (2005_a)
Elaboración propia

En el mercado internacional el segundo país exportador de banano es Costa Rica, comparando su desempeño en relación al Ecuador es notable la expansión de la superficie cultivada en el país, en especial a partir de la segunda mitad de la década de los ochenta; sin embargo, no se observan cambios significativos de la productividad.¹ En contraste, la actividad bananera en Costa Rica tradicionalmente ha sido más productiva en un área que se ha ido ampliando poco a poco (véase gráfico 6).

En el país, desde 1994 se prohibió la ampliación de las superficies plantadas.² El propósito de estos controles era evitar que la sobreproducción de la fruta deprimiera sus precios. Sin embargo, no se consiguieron los resultados esperados en ninguno de los dos sentidos.

Debido a las pérdidas originadas por el Fenómeno de El Niño se expidió una autorización temporal para realizar nuevas siembras, la cual estuvo vigente desde agosto de 1998³ y fue derogada en septiembre del mismo año.⁴ Hasta 1994, el área de plantaciones alcanzaba 233 mil hectáreas, y la autorización estatal de 1998 comprendió 4.025 hectáreas adicionales. Sin embargo, ilegalmente se continuó ampliando la extensión de las plantaciones bananeras, y de acuerdo a un reporte de la Asociación Nacional de Bananeros de Ecuador (AN-

BE), solo en 1999 se habrían sembrado 7.796 hectáreas sin ser autorizadas (Multiplica, 1999: 3).

En entrevistas realizadas a productores bananeros de la Provincia de El Oro,⁵ se conoció que la frontera de cultivos de banano ha continuado expandiéndose durante los últimos años. Comparando la superficie plantada reportada en el Censo Nacional Agropecuario para el año 2000, con la información de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (INEC, 2003), entre los años 2000 y 2003 la superficie de plantaciones se habría reducido en 22 mil hectáreas. Sin embargo, estas cifras reflejan la contracción de las plantaciones bananeras debido a diversas razones, ya sean sequías, heladas, plagas, enfermedades, inundaciones, bajos precios, etc. Y además, existe una proporción de la superficie plantada que no se halla en edad productiva.

También se puede analizar la evolución de la superficie de cultivos de banano que se encuentra en las estadísticas de FAO (2005_a). De acuerdo a estas cifras, antes del fenómeno de El Niño, la superficie nacional de cultivos de banano se extendía en alrededor 211 mil hectáreas (en 1997), que se ampliaron a 253 mil en el año 2000, y a casi 219 mil en el año 2003 (véase gráfico 6).

Entre 1980 y 1989, a pesar del estancamiento económico que caracterizó a la década, la superficie cultivada de banano creció a un ritmo de 9% cada año, que significó un área promedio de 87 mil hectáreas. Dicho dinamismo se perdió parcialmente durante los años de reactivación económica, pues entre 1990 y 1998 el crecimiento fue de 5%, que en promedio significó un incremento anual de 200 mil hectáreas de cultivos.

Durante 1999 la superficie de estos cultivos decreció en un 6% y se extendió en alrededor de 194 mil hectáreas. A partir de la dolarización el área de plantaciones se ha ampliado hasta 226 mil hectáreas, creciendo a un ritmo anual de 4%.

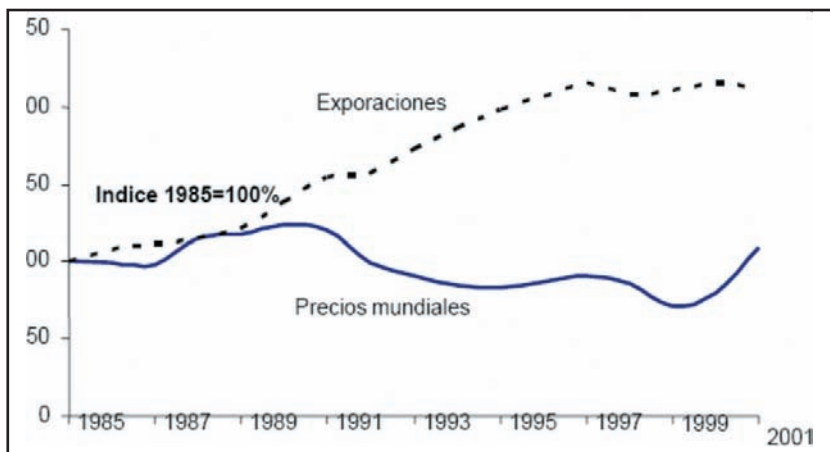
En cuanto a los precios de la fruta, en el mercado internacional mostraron una tendencia decreciente a partir de 1989. Durante el período previo, los precios no sufrieron deterioro debido al incremento de la demanda en Europa y China. Dicho incremento de la demanda, así como la progresiva liberalización del comercio mundial, impulsaron la expansión de las exportaciones a un ritmo muy acelerado. Sin embargo, la expansión de la demanda no tuvo un carácter permanen-

te, razón por la cual, se produjo un exceso de oferta que derivó en el descenso de los precios del banano.

La industria se ajustó paulatinamente al nuevo escenario mundial y los precios alcanzaron cierta estabilidad a mediados de los noventa. Sin embargo, debido a la crisis económica ocurrida entre 1997 y 2000 en Asia oriental y en Rusia, el mercado de banano sufrió un nuevo revés: los precios volvieron a caer y se redujeron las importaciones de banano en estos mercados (véase gráfico 7). La ex URSS disminuyó sus importaciones en 400.000 toneladas en 1998 y en otras 100.000 toneladas en 1999. Los precios mundiales del banano no se recuperaron hasta el año 2001, en que la oferta disminuyó debido a adversidades climatológicas en América Latina (FAO, 2004: 23).

El crecimiento y la intensificación de la producción en grandes extensiones de cultivo desde la segunda mitad de la década de los ochenta hasta 1995, es el origen de una serie de problemas ambientales. La expansión de la demanda internacional, impulsó el incremento de la producción nacional de banano, que entre 1985 y 1995 pasó de 2 a 5,4 millones de toneladas; sin embargo, la expansión del área de cultivo fue más grande que la expansión de las cosechas del producto; lo que significa que durante estos años se impulsó la producción a costa del uso extensivo del suelo.

Gráfico 7
Precios internacionales del banano



Fuentes: FMI y FAO

Elaboración: FAO (2004)

El problema ambiental asociado a esta respuesta hacia el mercado internacional, es que tradicionalmente los cultivos de banano han sido expandidos a expensas de la pérdida de vegetación natural y bosques, muchos de ellos primarios. En el caso ecuatoriano, la superficie cultivada se extendió desde 65 a 228 mil hectáreas entre 1985 y 1995, y se trató de una producción intensiva en el uso del suelo y de agroquímicos, así como en la generación de desechos contaminantes (como las bolsas plásticas impregnadas con plaguicidas) y su disipación en diferentes ecosistemas. Entonces, esta coyuntura devino en una carga material importante para el Ecuador, extensiva en el sentido de secuelas ambientales en diversos ecosistemas y en una amplia superficie.

3. EXPLORACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL BANANO: UN ENFOQUE DESDE LOS FLUJOS FÍSICOS MOVILIZADOS EN SUS DIFERENTES FASES

El establecimiento de monocultivos constituye una de las principales causas de la deforestación en el Ecuador, pues muchos bosques son destruidos para establecer extensos cultivos de exportación.

Entre los principales impactos ambientales derivados de esta lógica productiva, se destacan: la pérdida de biodiversidad, la disminución de la captación y retención de agua, la erosión y desertificación de los suelos. Sin embargo, los impactos sociales y económicos también son considerables: la disminución de la calidad de vida de las personas que habitan en las zonas deforestadas, y la quiebra de los pequeños y medianos productores campesinos debido al deterioro de los precios de la fruta en el mercado internacional.

El resultado más común es que los productores con mayor poder económico aprovechan la quiebra de los pequeños productores, y a costa de su quiebra agrandan sus propiedades (EcoCiencia, 2001).

A continuación se realiza una estimación de los flujos de materiales vinculados a la actividad bananera en el Ecuador, en base a la exploración de su cadena productiva.

3.1. Preparación del terreno

Entre las actividades preparatorias para la producción de banano se pueden mencionar las siguientes: la selección del terreno (se prefieren tierras planas y a orillas de los ríos), el desbroce del área de cultivo, la apertura de canales de riego y de canales de drenaje.

Sin embargo, la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea existente en los terrenos de cultivo, generalmente ha sido incinerada o enterrada, por lo que se puede considerar como *extracción doméstica de biomasa no utilizada*. Como se explicó en la primera sección de este capítulo, existe una prohibición legal para la ampliación de los cultivos de banano, sin embargo, el área cultivada ha continuado ampliándose.

Para cuantificar la biomasa removida en estas actividades, se estima el área de expansión anual de los cultivos, a la cual se aplica un factor de 146 tm/ha, para ponderar el peso de la biomasa removida durante la preparación del terreno de cultivo.⁶ El cálculo de la expansión anual de los cultivos constituye una aproximación del área de expansión de las plantaciones de banano, que arrojaría una mejor estimación. Sin embargo, esta información no está disponible para el período analizado.

Los canales de drenaje permiten eliminar el agua superficial de los pozos o charcas. Su profundidad generalmente es de 1,20 a 1,50 metros, dependiendo de las propiedades físicas del suelo, la intensidad y la frecuencia de las lluvias. Casi en todos los casos, la tierra removida para el diseño de estos canales suele redistribuirse dentro del propio terreno, con el objeto de conseguir uniformidad en la planicie del mismo. Por esta razón, no se estima el material removido en estas actividades.

3.2. Plantación del banano

La siembra de banano se realiza a través de cepas (parte del tronco de una planta inmediata a las raíces, que está metida en tierra), las cuales son seleccionadas por su calidad y gran tamaño y funcionan como semillas de la plantación.

Para establecer la densidad de una plantación es necesario tomar en cuenta la variedad cultivada, el tipo de suelo, el tipo de drenaje, el sistema de riego, la luminosidad, la lluvia, etc. La densidad promedio de una plantación en el país es de 1.400 plantas por hectárea, que se ubican a una distancia de 2,67 m² entre sí.

Cada planta nace en forma de brote y crece en la base de la planta madre o tallo principal, de la cual depende para su nutrición hasta cuando produce hojas anchas y se autoabastece. El banano constituye un cultivo perenne, cuya reproducción vegetativa se repite durante muchos años, garantizando la producción de la fruta en forma continua y permanente.

El peso promedio de cada cepa de banano es alrededor de 1,5 kg. Para estimar su uso se considera únicamente la expansión anual de las plantaciones, puesto que al tratarse de un cultivo cuya reproducción es vegetativa, una vez que se desarrolla la mata no se requiere plantar semillas. De acuerdo a la metodología de contabilización de los flujos de materiales, el empleo de semillas se ubica dentro de la categoría de uso disipativo de productos.

3.3. Manejo de los cultivos: prácticas agronómicas

- Riego

Se pueden emplear tres tipos de riego: aspersión subfoliar, goteo y gravedad. Generalmente se requieren 44 mm de espesor de agua semanal o 60 mm de agua quincenales. En las plantaciones nacionales se aplica entre 6 y 7 mm de agua a diario. Para homogeneizar estas medidas a toneladas, se hacen conversiones de unidades con los factores apropiados.⁷

- Deshierbes

Es una labor realizada para disminuir la competencia por nutrientes, a favor de la planta cultivada, cuya frecuencia es de tres o cuatro veces al año. En las entrevistas realizadas en el trabajo de campo no se pudieron conseguir estimaciones sobre la cantidad de maleza que se remueve de las plantaciones; sin embargo, se puede tomar como medida aproximativa 10 tm/ha, que constituye la densidad de biomasa perdida en bosques naturales convertidos a otros usos que se utilizó para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia (González, 1998: 20-21). Parece ser una buena aproximación porque está basada en los resultados alcanzados por varios investigadores para diferentes tipos de bosques situados en las regiones del Pacífico y la Amazonía.

La materia removida en estas labores se identifica con la categoría de extracción doméstica de biomasa dentro de la clasificación de los flujos de materiales, pues se trata de materia que suele dejarse en la propia plantación para que sirva como abono de la misma.

- Deshije

Es una práctica agronómica que se realiza cada tres o cuatro meses, cuyo objetivo es mantener la densidad adecuada por unidad de superficie (Núñez, 1989: 14). Consiste en la eliminación de *hijos* alrededor de la planta, permitiendo que continúen creciendo aquellos que se encuentran mejor desarrollados y en una posición que favorezca el crecimiento homogéneo de la plantación bananera. Cada mata suele reproducir 3 *hijos*, y después de esta actividad se deja solo uno de ellos. Tal como en el caso anterior, la biomasa removida en estas actividades se utiliza como abono del terreno. Se ha estimado que por cada hectárea en esta actividad se remueven casi 3 toneladas de materiales.

- Apuntalado

Para evitar pérdidas de la fruta ocasionadas por el peso de los racimos, cada mata cargada debe ser sujeta (apuntalada) con dos pedazos de caña de bambú colocados en forma de tijera y sin afectar los racimos (Núñez, 1989: 15). También se utilizan otros materiales, tales como pambil, alambre, piola de yute, piola de plástico o nylon.

- Limpieza de las plantas

Es una labor que se lleva a cabo para quitar hojas viejas colgadas (cada mata tiene en promedio 16 hojas y al deshojarlas se pierden entre 5 y 8 hojas), la bellota de la planta, y además, 3 manos del racimo y una mano falsa. Todos estos se consideran materiales de desecho de la planta, y también se emplean como abono en el propio terreno. Se calcula que el peso del material extraído en esta actividad es alrededor de 20 tm/ha.

- Destalle

Es una labor que se realiza para eliminar el tallo después de haber cosechado el racimo. Se estima que en plantaciones comerciales de banano, en promedio se derivan 247 tm/ha de los tallos. Los tallos suelen ser eliminados en forma paulatina, conforme se produce su descomposición. El propósito es permitir que los hijos de la planta aprovechen los nutrientes que la madre alberga durante la primera fase de su crecimiento.

- Fertilización química

Las recomendaciones técnicas para el cultivo de banano suponen que la aplicación de fertilizantes y las dosis de nutrientes deben realizarse cada 3 meses (4 ciclos por año) o con mayor frecuencia (Núñez, 1989; Riofrío, 2003). Sin embargo, en plantaciones de la provincia de El Oro, cada año se realizan 12 ciclos de suministro de fertilizantes, es decir, se realizan aplicaciones mensuales de dos elementos minerales: nitrógeno (urea) y muriato de potasio; sin embargo, también suele aplicarse fósforo. La dosis técnica que se recomienda aplicar es la siguiente:

Tabla 1
Dosis técnica para el uso de fertilizantes en banano

Interpretación del análisis del suelo	g / planta / año		
	Nitrógeno	Potasio	Fósforo
Alta	300	200	50
Media	200	100	25
Baja	50	0	0

Fuente: Núñez, Remigio (1989: 13)
Elaboración propia

Sin embargo, comparando la mezcla de estas dosis con aquella que se aplica en las plantaciones nacionales se encuentran diferencias notables, aún cuando se trata de la dosis técnica más elevada. Estas diferencias pueden interpretarse como el creciente requerimiento de fertilizantes químicos para mantener los rendimientos del cultivo de banano.

Tabla 2
Aplicación de fertilizantes en banano

Tipo de aplicación	Kg / ha / año Mezcla	
Recomendación Técnica	Alta *	770
	Media *	455
	Baja *	70
(1) Plantaciones nacionales	1.982	
(2) Plantaciones nacionales	1.900	
* Estimación con 1.400 plantas por hectárea		

Fuentes: Núñez, Remigio (1989: 13)
Investigación de campo – Provincia de El Oro
Elaboración propia

En base a estas cifras, se estima la cantidad de fertilizantes utilizados considerando el uso más conservador en las plantaciones nacionales, y este cálculo se categoriza como uso disipativo de productos dentro de los flujos de materiales.

Sin embargo, de los nutrientes aplicados puede existir una proporción que se pierde. En el caso del nitrógeno se producen pérdidas por volatilización, mientras que en los casos del potasio y fósforo las pérdidas suceden por lixiviación. La eficacia en estas aplicaciones puede llegar al 65% con nitrógeno y al 100% con potasio, cuando se aplican en forma simultánea con el flujo de riego (Figuroa y Lupi, s.a.). Entonces, la proporción de emisiones de fertilizantes químicos puede estimarse en 35% por volatilización y 0% por lixiviación.

- Fertilización natural

También se aplica a las plantaciones un abono natural conformado por estiércol y en ciertas ocasiones por una parte del rechazo de las cosechas de banano. Se estima que en promedio, cada planta es abonada con alrededor de 20 libras al año (alrededor de 9 kg). En este caso, se halla una diferencia en relación a las recomendaciones técnicas sobre la fertilización orgánica del banano, de acuerdo a las cuales, se deberían aplicar 12 kg de estiércol al año en cada planta, dosificadas en el período de siembra y en el transcurso de los meses. Puede ser que tal diferencia sea compensada por el material orgánico que se extrae de las propias plantaciones y que se deja en el terreno como abono.

- Aplicación de agroquímicos para control de plagas

Las plagas más comunes en las plantaciones de banano son: los nemátodos y la sigatoka negra. Los nemátodos son gusanos de tamaño muy pequeño, parásitos de las raíces de las plantas. Su control suele realizarse a través de químicos que generalmente se aplican cada 4 o 6 meses. A continuación se compara la dosis de aplicación de acuerdo a las recomendaciones técnicas, con las dosis aplicadas en plantaciones del país.

Tabla 3
Aplicación de nematicidas en banano

Producto	Kg / ha / ciclo
Temik 10%	21
Furandan 10%	35
Nemacur 10%	35
Mocap 10%	56
Curater 10%	35
Plantaciones nacionales	60
* Estimación con 1.400 plantas por hectárea	

Fuentes: Núñez, Remigio (1989: 13)
Investigación de campo – Provincia de El Oro
Elaboración propia

La sigatoka negra es una enfermedad causada por el hongo *Mycosphaerella Fijiensis* que afecta a todas las variedades de banano. Apareció en el Ecuador en 1987 en la zona Norte de Esmeraldas (Núñez, 1989). Los fungicidas sistemáticos deben aplicarse como máximo 6 veces al año, con el fin de evitar la aparición de razas del hongo resistentes a estos productos.

Para el Ecuador, los técnicos recomiendan realizar entre 14 y 16 ciclos al año (el mayor número de ciclos corresponde a los inviernos más fuertes). Para zonas con inviernos moderados la dosis por ciclo recomendable es la siguiente (Riofrío, 2003: 17):

Tabla 4
Aplicación de fungicidas en banano

Producto	Dosis unidades / ha / ciclo	Unidades
Benomyl 50% OD	0,28	Kg
Tilt 250 EC	0,40	Litros
Calixin 75% EC	0,60	Litros
Aceite agrícola	3,5 - 4,0	Galones

Fuente: Riofrío, 2003: 17
Elaboración propia

Una de las formas de aplicar los productos agroquímicos en las plantaciones de banano son las fumigaciones aéreas. En un estudio realizado por la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH) de Costa Rica, se determinó que por este medio existe un

enorme desvío del producto, es decir, que alrededor del 15% del agroquímico aplicado se pierde por las corrientes de viento y cae fuera de la plantación (incluyendo viviendas, calles públicas, etc.), 40% cae sobre el suelo en lugar de las plantas, 35% es arrastrado por la lluvia. Esto resulta en un 90% de pérdida de la emulsión de productos agroquímicos y aceite agrícola.⁸

Una de las consecuencias más graves de las desviaciones de los agroquímicos hacia el agua, es la muerte de peces y otros animales marinos debido a la contaminación de las aguas. Este problema no solamente entraña repercusiones importantes en términos ecológicos, sino también en términos sociales y económicos, pues muchas poblaciones aledañas a los ecosistemas afectados se alimentan de la pesca y pueden originarse conflictos con otros sectores productivos.

Por ejemplo, los fungicidas aplicados en las plantaciones bananeras, pudieron ser el origen del Síndrome de Taura que afectó piscinas camaroneras del Guayas y se expandió a lo largo de la costa centro y sur del Ecuador. De acuerdo a los productores camaroneros, los residuos de los fungicidas *Tilt* y *Callixin*, utilizados en las plantaciones bananeras, eran vertidos en las aguas río arriba que nutrían las piscinas camaroneras de la zona, ocasionando la muerte masiva de las larvas de este molusco. En 1994 el conflicto entre ambos sectores llegó a su punto más álgido, pues los camaroneros responsabilizaban a las bananeras por sus pérdidas, y los bananeros aducían la inexistencia de pruebas irrefutables del origen del síndrome de Taura a partir de sus agroquímicos, por lo tanto, no reparaban en la posibilidad de suspender sus fumigaciones (Barrera, 1997; Diario Hoy, 1994).

Este breve recuento de las pérdidas que puede originar la actividad bananera en otros sectores, muestra la importancia que revisten estos flujos ocultos. Sin embargo, en este trabajo no se ha incluido una medición de su volumen. Sería aventurado realizar esta estimación, pues el margen de error puede llegar a ser muy amplio. Por ejemplo, Pimentel (1998) estimó que un gran número de peces no objetivos mueren cada año por plaguicidas, siendo el mejor rango de estimación: entre 6 y 14 millones de peces por año.

Asimismo, la erosión de los suelos por las actividades bananeras también constituye un flujo oculto vinculado a este sector, que se contabiliza como extracción doméstica de materiales no utilizados. Pimentel (2000) estima que aproximadamente 13 tm/ha/año de suelos son

arrastrados de los campos tratados con plaguicidas a localidades adyacentes incluyendo ríos y lagos. Se puede emplear esta medida como una aproximación a la erosión anual de los suelos bananeros.

- Enfunde

Consiste en proteger cada racimo con una funda de polietileno perforada de dimensiones convenientes, para mantenerlos libres de la incidencia de daños causados por insectos, por las hojas o por los productos químicos utilizados. Estas fundas suelen ser sujetadas con piolas plásticas de colores, que distinguen la edad del racimo (Núñez, 1989: 16). Se estima que el peso de este material es de 5 gramos por unidad.

3.4. Cosecha del banano

FAO (2005_b) recopila las estadísticas anuales del tonelaje de banano cosechado para el período 1961 – 2004. Estas cifras dan cuenta de la biomasa de banano extraída para el desarrollo de este sector, y constituyen entradas directas de materiales hacia el sistema económico.

Existe una proporción de subproductos de la cosecha de banano que se emplean para diversos fines. En primer lugar, se trata de biomasa que se usa como forraje para el ganado, la misma que es detallada en las bases de datos de FAO (2005_a) para el período 1961 – 2002 bajo la categoría de piensos en el caso del banano. Y otra proporción de los subproductos de la cosecha se emplea como abono de los cultivos, sea en forma directa o después de ser procesado con otros productos. Estos subproductos están compuestos por los tallos (raquis) de cada racimo de banano y su peso es alrededor del 10% del peso de la fruta cosechada.⁹

3.5. Manejo post cosecha

- Lavado, enjuague y saneo de la fruta

Antes de empacar la fruta cosechada, uno de los procesos a los que se somete el banano es su lavado, enjuague y saneo, para lo cual, entre las instalaciones necesarias se requieren dos clases de tinajas: para lavado y saneo, y para enjuague. De acuerdo a los productores bananeros entrevistados en la provincia de El Oro, pa-

ra tratar con estos procesos la cosecha obtenida en una hectárea durante el lapso de un año, se requieren aproximadamente 6.600 m³/ha de agua.

Después de pasar por el carrusel de secado, se empaqueta la fruta en cajas de cartón corrugado elaborado bajo especificaciones y dimensiones convenientes, establecidas según el peso a empacarse, la distancia que va a ser transportada y las condiciones del mercado consumidor (Núñez, 1989). Además, se emplean diferentes tipos de plásticos para proteger la fruta del rozamiento con el cartón. El peso de los diferentes materiales de empaque que se pueden emplear se estima por diferencia con el peso neto de la fruta (véase tabla 5).

Tabla 5
Especificaciones técnicas del embalaje

Empaques	Kg / caja
Empaque con lámina perforada de 127 micras por espesor	0,96
Empaque con material politubo de 127 micras por espesor	0,83
Empaque con material banavac sin perforar	0,72
Empaque con material polibolsa	0,83
Promedio de empaques empleados en el país	0,90

Fuentes: Riofrío (2003: 175)

Investigación de campo – Provincia de El Oro

Elaboración propia

3.6. Importaciones y Exportaciones

Las estadísticas sobre el comercio exterior de banano se encuentran disponibles en las bases de datos de FAO (2005_g) para el período comprendido entre 1961 y 2004. Es de notar que en el peso de las exportaciones anuales de la fruta, ya se contabiliza la exportación del material de embalaje, cuyo peso fue descrito en la sección previa.

Respecto de las importaciones vinculadas a la actividad bananera, se realiza una estimación de la importación de fertilizantes. Se toma como aproximación los reportes de FAO (2005_h) sobre fertilizantes, ajustando las cifras totales de importación por un factor que mide la proporción de cultivos de banano en relación al área total de cultivos permanentes.

En este estudio no se incluyen los flujos indirectos asociados a las importaciones y a las exportaciones de banano. Una de las formas de calcular estos flujos es a través de las matrices insumo – producto de la economía, aunque para el caso de los flujos indirectos asociados a las importaciones puede ser difícil disponer de la información de los socios comerciales, por lo que se puede homologar el proceso productivo de los bienes importados con el proceso productivo nacional. Sin embargo, este tipo de aproximaciones introduce ciertas imprecisiones a la estimación de los flujos.

4. CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES: FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA

A diferencia de la aplicación de la metodología de contabilización de los flujos de materiales que fue presentada en el capítulo anterior, en este estudio de caso se incluyen además, los flujos ocultos de materiales y la perspectiva desde las salidas de materiales al medio ambiente.

El término *flujos ocultos* se emplea para identificar los movimientos de los materiales que no se han utilizado, y que se encuentran asociados a la extracción (sea doméstica o no) de materias primas (recursos naturales). Por ejemplo, en la reseña de la cadena productiva del banano se ha identificado como flujo oculto vinculado a la extracción doméstica, la biomasa forestal derivada del cambio de uso de bosques primarios a plantaciones, la misma que suele ser sometida a incineración. La inclusión de los flujos ocultos permite avanzar un poco más en la construcción de indicadores. En este caso, además de estimar las *Entradas domésticas de materiales*, también es posible llegar a una mejor aproximación de los *Requerimientos totales de materiales* de la actividad bananera. Se trata solamente de una mejor aproximación, pues se han omitido los flujos indirectos vinculados a las importaciones.

Asimismo, se explora la actividad bananera por el lado de las salidas de materiales al medio ambiente, y a través de este estudio es posible avanzar hasta el indicador de *Salidas domésticas procesadas*. En este caso, no se llegan a estimar las *Salidas totales de materiales*, pues no se incluye la cuantificación de la *Disposición de la extracción doméstica no utilizada*.

Por otro lado, este estudio de caso toma en cuenta el uso del agua en el riego de las plantaciones y en el manejo de la post cosecha.

Sin embargo, estos flujos son de enorme magnitud en relación al resto, por tal razón, en el balance de materiales se suelen compilar en forma separada. En la siguiente sección se detalla la construcción de los indicadores para la actividad bananera y los resultados obtenidos.

4.1. Entradas directas de materiales

La entrada directa de materiales (EDM) se compone del conjunto de materiales que tienen un valor económico y que son empleados en las actividades de producción y consumo, es decir, este indicador cuantifica la suma de la extracción doméstica de materiales utilizados (EDU) y las importaciones (M).

$$\text{EDM} = \text{EDU} + \text{M}$$

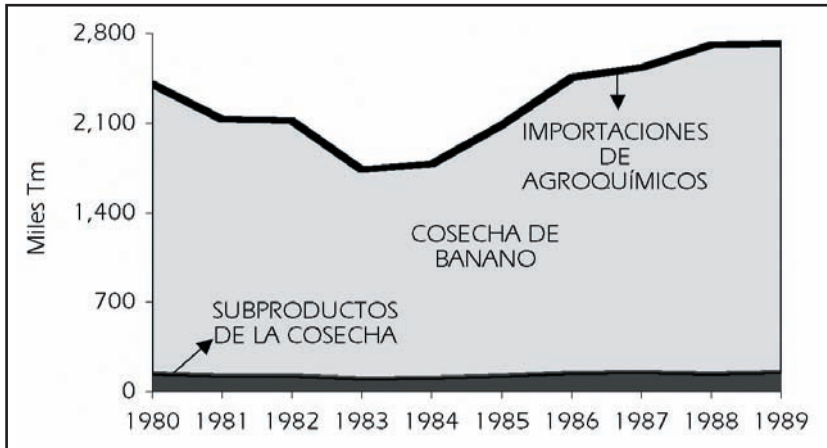
Los materiales utilizados distinguen aquellos flujos que ingresan al sistema económico, es decir, los materiales que han adquirido el estatus de *productos*. A diferencia de los materiales no utilizados, que representan el flujo que no forma parte de las actividades de producción y consumo, pero se movilizan como consecuencia de éstas.

Para el desarrollo de la actividad bananera en el país se extraen internamente dos tipos de biomasa agrícola: la cosecha de banano y los subproductos de la cosecha que se utilizan como forraje. Por otro lado, también se emplean materiales extraídos en forma externa, que son las importaciones de fertilizantes utilizados en la actividad bananera.

El principal determinante del desempeño de este indicador es el volumen de banano cosechado cada año. Durante la década de los años ochenta, la cosecha de esta fruta se incrementó a un ritmo del 2% anual, siendo en promedio alrededor de 2,3 millones de toneladas de banano extraídas del medio ambiente, que variaron en un estrecho margen de 0,35 millones de toneladas (véanse gráfico 8 y anexo 1). Se pudo detectar un cambio estructural en 1983, ocurrido a causa del fenómeno de El Niño, el cual provocó una caída importante en la producción anual del sector (véase anexo 2).

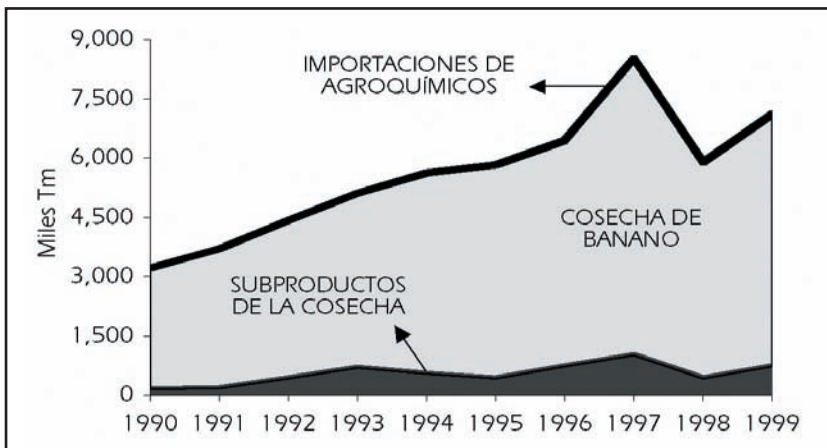
En el período 1990 – 1998, ingresaron al sistema económico en promedio 5,4 millones de toneladas de banano, incrementándose a una tasa de 10,4% anual y con una significativa dispersión (desviación estándar 1,6 millones de toneladas) (véanse gráfico 9 y anexo 1). En este

Gráfico 8
Entradas directas de materiales: 1980 – 1989



Fuentes: FAO (2005_a, d, h)
Elaboración propia

Gráfico 9
Entradas directas de materiales: 1990 – 1999



Fuentes: FAO (2005_a, d, h)
Elaboración propia

período se registra un quiebre estructural de la serie en el año 1997, aunque en 1998 el fenómeno de El Niño afectó considerablemente al sector (véase anexo 2).

En 1999 se registró una recuperación respecto de las pérdidas del período previo, por ello, durante ese año la cosecha de banano se incrementó a un ritmo de 21%, habiéndose cosechado algo más de 7 millones de toneladas.

Entre los años 2000 y 2003, la dolarización de la economía ha significado un revés para la actividad bananera, pues el tonelaje de cultivos se ha reducido a una tasa del 4% cada año (alrededor de 6,3 millones como promedio anual), variando en un margen de 0,7 millones de toneladas (véase gráfico 10). En este caso, se registra un quiebre estructural en el año 2002 (véase anexo 2), que puede estar vinculado a la disminución sustancial de los subproductos de la cosecha de banano.

Este indicador muestra el incremento histórico de la producción bananera nacional, que responde a los requerimientos crecientes del mercado internacional. Sin embargo, desde 1997, la producción interna perdió esta dinámica a consecuencia del Fenómeno de El Niño, y también de la *enfermedad holandesa* que se advierte se estaría gestando en medio de las condicionantes económicas impuestas a partir de la dolarización.

Gráfico 10
Entradas directas de materiales: 2000 – 2003



Fuentes: FAO (2005_a, d, h)

Elaboración propia

El deterioro del volumen físico de extracción de banano, puede interpretarse como consecuencia de este proceso. El banano es uno de los productos que forman parte del sector transable tradicional no petrolero, y tal como explica Wunder (2003) para la *enfermedad holandesa* ocurrida durante la década de los setenta; la bonanza de divisas que origina el boom de las exportaciones de un recurso natural, en este caso el petróleo, aprecia el tipo de cambio real y resta competitividad a las exportaciones de otros bienes: la agricultura, silvicultura y pesca; en el Ecuador.

Supuestamente, la *enfermedad holandesa* permite relajar las presiones de la deforestación, al contraer las actividades primarias que emplean intensivamente el suelo. Sin embargo, Wunder probó que en el caso del Ecuador, durante la década de los setenta, los sectores ganadero y maderero gozaron de condiciones favorables para su expansión, y además que el estancamiento de la agricultura fue relativo; razones por las cuales, la riqueza petrolera no contribuyó a disminuir la presión ambiental sobre los bosques.

Analizando la actividad bananera, podría decirse que durante los tres primeros años de dolarización se relajaron en cierta medida las presiones ambientales para la deforestación, pues tanto la superficie cosechada como el volumen de cosechas de la fruta disminuyeron paulatinamente hasta el año 2002.

Muchos productores locales han sido desincentivados por las condiciones del mercado internacional de la fruta: por una parte, existen crecientes restricciones desde la Unión Europea que se prevén serán reforzadas; y por otra parte, los precios que reciben los productores locales son bajos y en ocasiones no les permiten cubrir sus costos de producción. No obstante, a partir del año 2003 estas tendencias se han empezado a revertir y las cifras de 2004 corroboran una reactivación de las actividades bananeras y por lo tanto, una agudización de sus impactos sobre el ecosistema forestal.

4.2. Entradas totales de materiales

Las entradas totales de materiales incluyen además de las entradas directas (EDM), la extracción doméstica no utilizada (EDNU), es decir, reflejan el total de materiales que son movilizados (interna o externa-

mente) debido a las actividades económicas, ya sea que éstos ingresan o no al sistema económico a través de la producción y/o el consumo.

$$ETM = EDM + EDNU$$

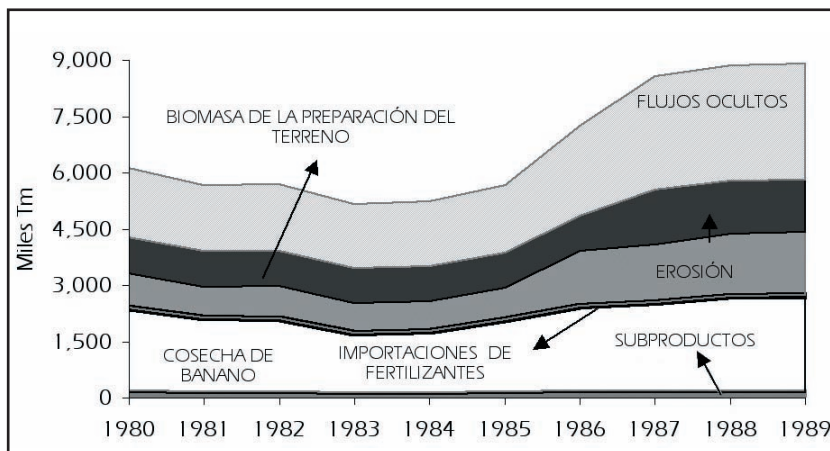
En este caso, a la cosecha de banano y los subproductos de la cosecha, se suman los flujos ocultos, es decir, la biomasa forestal extraída para la preparación de los terrenos plantados y la materia removida por efecto de la erosión del suelo.

Entre 1980 y 1989, la entrada total de materiales vinculados a la actividad bananera alcanzó 4,5 millones de toneladas, incrementándose a un ritmo del 4% y con una variabilidad de 0,9 millones de toneladas (véanse gráfico 11 y anexo 3). Se registraron cambios estructurales en 1983 y en 1986, el primero a propósito del fenómeno de El Niño, y el segundo puede tener relación con el incremento del área de cultivos, el cual repercutió en la erosión del suelo (véase anexo 2).

La década de los años noventa está matizada por la inestabilidad del sector bananero, pues son súbitos los incrementos y disminuciones de los materiales utilizados.

Gráfico 11

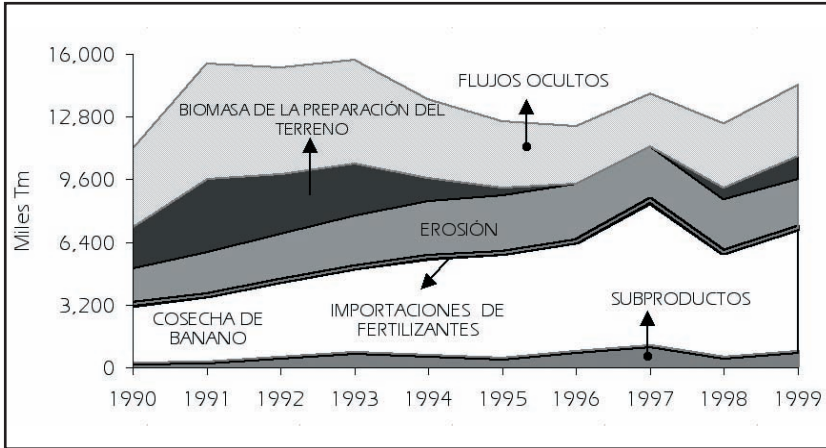
Entradas totales de materiales: 1980 – 1989



Fuentes: FAO (2005^{a, d, h}), Pimentel (2000)

Elaboración propia

Gráfico 12
Entradas totales de materiales: 1990 – 1999



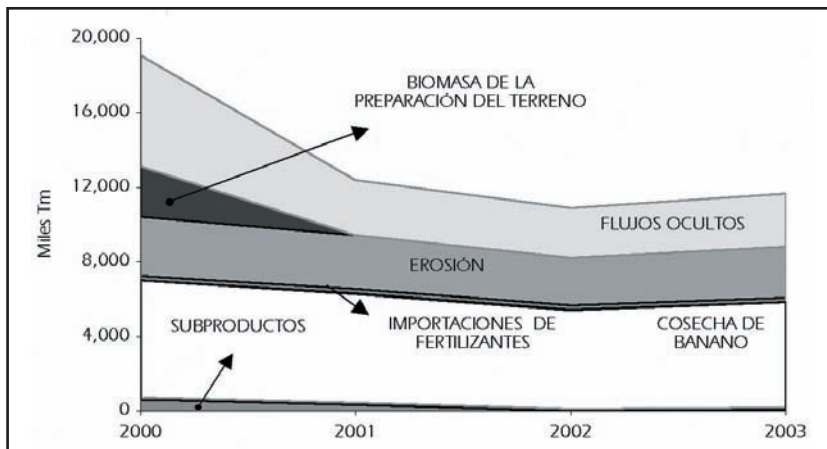
Fuentes: FAO (2005_{a, d, h}), Pimentel (2000)
Elaboración propia

Cada año en promedio ingresaron 9,5 millones de toneladas a la actividad bananera, a un ritmo más acelerado que el período previo (6,3%) y con una dispersión más amplia (desviación estándar 1,1 millones de toneladas) (véase gráfico 12). En este caso, se halló un quiebre estructural en 1995, que puede tener relación con la prohibición legal de fines de 1994, para establecer nuevas siembras de banano (véase anexo 2). El año 1999 mostró un crecimiento del 17% de las entradas totales de materiales, que fueron aproximadamente 10,8 millones de toneladas.

En el período de dolarización de la economía también se ha reducido el flujo de materiales ingresando a la cadena productiva bananera. Cada año, en promedio han ingresado 9,9 millones de toneladas con una variabilidad de casi 2,2 millones. La tasa de crecimiento promedio del período ha sido negativa (-3%). Se registró un quiebre estructural en el año 2002 (véanse gráfico 13 y anexo 2), que puede ser el resultado de la drástica disminución de los subproductos de la cosecha durante ese año.

En general, los flujos ocultos de la extracción de materiales para el desarrollo de estas actividades imprimen una dinámica considerablemente inestable en el indicador ETM. Por una parte, los controles

Gráfico 13
Entradas totales de materiales: 2000 – 2003



Fuentes: FAO (2005^a, d, h), Pimentel (2000)
Elaboración propia

establecidos a la expansión de nuevos cultivos han permitido moderar los impactos ambientales por deforestación debido a la conversión de áreas forestales a este uso. Por otra parte, el proceso erosivo de los suelos cultivados es creciente, por lo que sería necesario orientar los esfuerzos de política ambiental a favor de prácticas más sostenibles en el uso del suelo. Por ejemplo, se conoce que el establecimiento de cultivos orgánicos de la fruta, conocido como *banano orgánico* tiene un impacto ambiental favorable sobre el suelo, pues el uso menos intensivo de productos agroquímicos contribuye en cierta medida a la regeneración de las propiedades orgánicas los suelos, aunque no se descartan afectaciones ambientales cuando se desarrolla a través de monocultivos.

La agricultura orgánica se puede definir como un sistema holístico de gestión de la producción, que fomenta y mejora la salud del agro-ecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Para el desarrollo de la producción orgánica se pueden cumplir algunas normas:

critérios para los períodos de conversión, la utilización de fertilizantes orgánicos y plaguicidas naturales, el tipo de semillas y la propagación del material empleado, medidas para la conservación de los suelos y

aguas, el reciclaje de materiales orgánicos, y la lucha contra plagas, enfermedades y malas hierbas (FAO, 2004: 71).

Los productores bananeros nacionales reconocen que el cultivo de banano orgánico constituye una práctica económica y ecológicamente viable, pues la demanda internacional es creciente y los márgenes de comercialización son atractivos. Sin embargo, la expansión de este tipo de prácticas puede ser limitada por los costos asociados a la conversión de los cultivos tradicionales.

4.3. Consumo doméstico de materiales

Como se definió en el capítulo anterior, el consumo doméstico mide la cantidad total de materiales directamente utilizados en una economía, es decir, de las entradas directas de materiales se deducen las exportaciones (X).

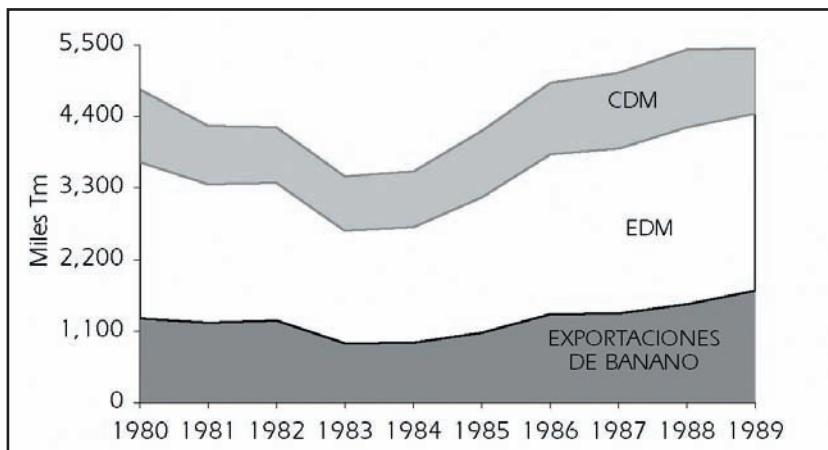
$$CDM = EDM - X$$

Durante los años ochenta, la actividad bananera consumió en promedio 1 millón de toneladas cada año, a un ritmo decreciente de -0,6% y con un estrecho margen de variabilidad (0,14 millones de toneladas) (véanse gráfico 14 y anexo 4). En este caso, se halló una ruptura estructural de la serie en el año 1983, la cual tiene relación con el fenómeno de El Niño, sucedido en ese año (véase anexo 2).

Durante el período 1990 – 1998, la actividad bananera consumió en promedio 2,2 millones de toneladas anualmente, las cuales se incrementaron a razón de 14,5%, con una variabilidad inferior al millón de toneladas (véase gráfico 15). En 1997 se registró un quiebre estructural de la serie, el cual provino de un fuerte incremento de las entradas domésticas de materiales (véase anexo 2).

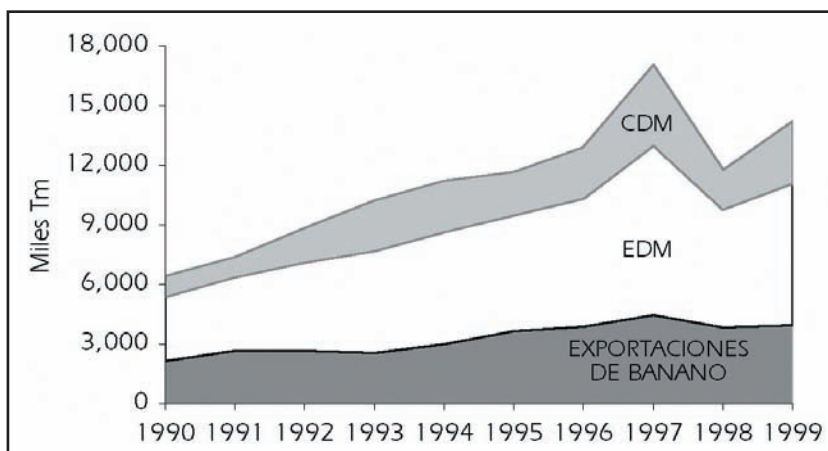
Durante 1999, año de crisis económica para el Ecuador, la actividad bananera consumió en promedio 3,2 millones de toneladas, un incremento que llegó a triplicar el promedio de los años ochenta. La tasa de crecimiento anual de ese año casi llegó al 55% (véase anexo 4). Además, en este período se registró un cambio estructural en el consumo de los materiales vinculados a la cadena productiva del banano (véase anexo 2).

Gráfico 14
Consumo doméstico de materiales: 1980 – 1989



Fuentes: FAO (2005_{a, d, h}), Pimentel (2000)
Elaboración propia

Gráfico 15
Consumo doméstico de materiales: 1990 – 1999



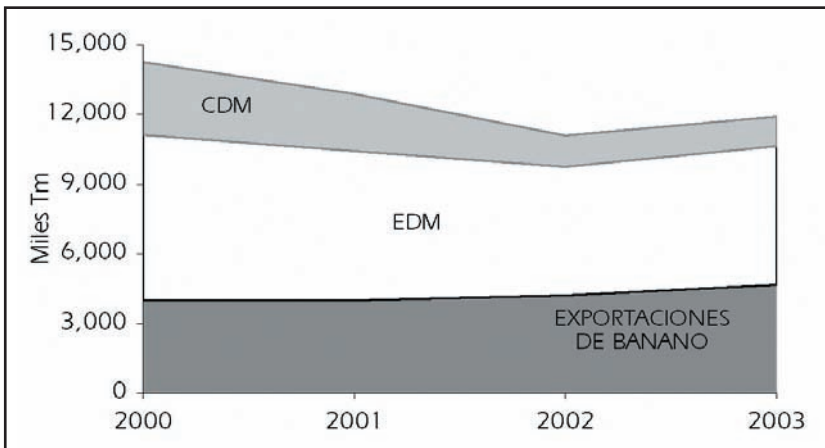
Fuentes: FAO (2005_{a, d, h}), Pimentel (2000)
Elaboración propia

Finalmente, los años de dolarización muestran una tendencia decreciente en el consumo de materiales de la actividad bananera. Cada año se ha consumido un promedio de 2,1 millones de toneladas, el decrecimiento promedio del período ha sido de 18%, con una dispersión moderada de 1 millón de toneladas (véase gráfico 16). También en este caso se registró un cambio estructural de la serie en el año 2002, que tiene relación con el desempeño de las entradas domésticas de materiales.

A través de este indicador se puede distinguir la proporción de materiales extraídos del medio ambiente doméstico que permiten satisfacer las necesidades de consumo internas. En el caso del Ecuador, se identifica una tendencia creciente entre 1992 y 1997, de ahí en adelante existen continuas expansiones y caídas.

El banano en el consumo doméstico puede estar siendo utilizado para cubrir una parte de los requerimientos nutricionales básicos de la población nacional, contribuyendo en cierta medida a la seguridad alimentaria. Sin embargo, las fluctuaciones registradas en la tendencia del consumo durante los últimos años, muestran que dicha contribución estaría sujeta al vaivén del desempeño del mercado mundial de banano.

Gráfico 16
Consumo doméstico de materiales: 2000 – 2003



Fuentes: FAO (2005^a, d, h), Pimentel (2000)
Elaboración propia

4.4. Balance Comercial Físico

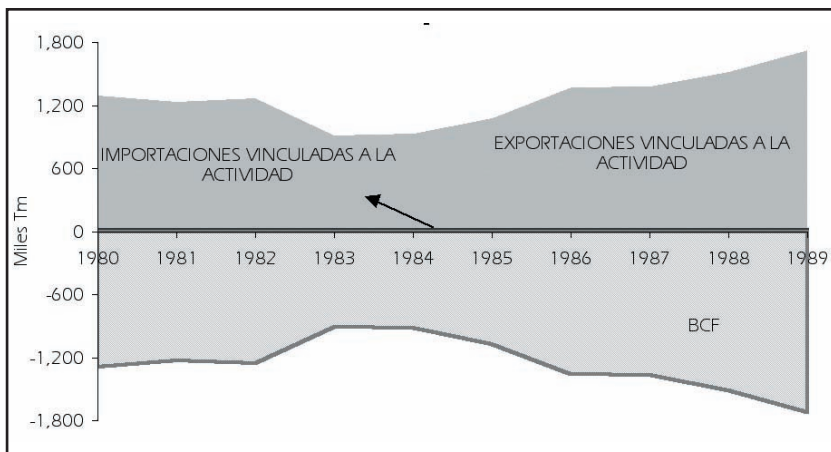
El balance comercial físico se construye deduciendo de las importaciones de materiales (M), las exportaciones (X).

$$\text{BCF} = \text{M} - \text{X}$$

En el caso del Ecuador, su vinculación al mercado mundial a través del banano, es en calidad de exportador neto, pues el volumen físico de las exportaciones de la fruta (incluyendo el peso del material de embalaje) supera con amplio margen el volumen físico de las importaciones de los fertilizantes químicos empleados en estas actividades. En la práctica, se puede afirmar que el balance comercial físico constituye la versión negativa de las exportaciones anuales de la fruta.

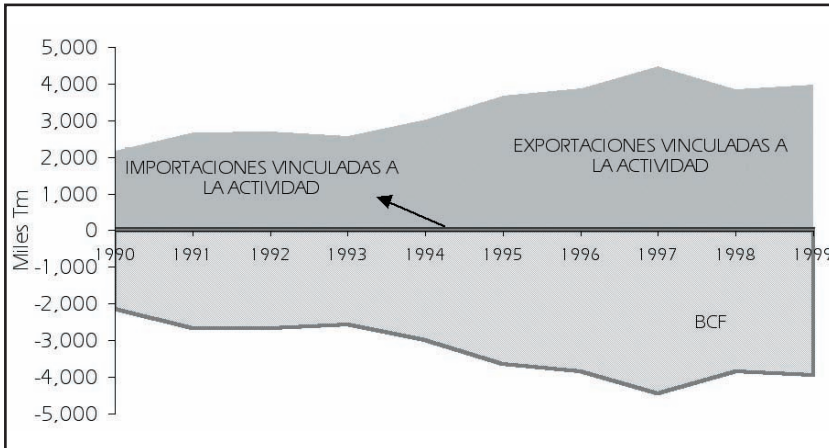
Durante la década de los ochenta se exportaron en promedio 1,3 millones de toneladas de banano al año, las cuales se incrementaron a una tasa de 4,4%, con una desviación de 0,25 millones de toneladas (véanse gráfico 17 y anexo 5). En este período se registró un quiebre estructural en 1983, que tuvo relación con el fenómeno de El Niño, que afectó los cultivos de la fruta y también sus exportaciones (véase anexo 2).

Gráfico 17
Balance Comercial Físico: 1980 – 1989



Fuentes: FAO (2005^{a, d, h})
Elaboración propia

Gráfico 18
Balance Comercial Físico: 1990 – 1999



Fuentes: FAO (2005^a, d, h)
Elaboración propia

Durante el período comprendido entre 1990 y 1998, en promedio se exportaron 3,2 millones de toneladas que crecieron a un ritmo acelerado de 10% en promedio, y con un mayor margen de variabilidad en relación al período previo (desviación estándar 0,8 millones de toneladas) (véase gráfico 18). El año 1999, permitió al sector bananero iniciar una recuperación de los volúmenes de exportación. En aquel período se exportaron alrededor de 4 millones de toneladas y su incremento fue del 3%.

Durante la época de dolarización las exportaciones de banano se han incrementado en forma continua, llegando a 4,2 millones de toneladas como promedio anual, con un margen de variabilidad de 0,3 millones y un crecimiento de 4,2% (véase gráfico 19).

Estas tendencias muestran un creciente deterioro del medio ambiente doméstico, como resultado de la demanda externa por el banano ecuatoriano. Este deterioro se visualiza a través del volumen de extracción realizada con el propósito de cubrir los requerimientos del mercado internacional.

En este caso, únicamente se ha considerado la biomasa de la fruta y la utilización de los empaques como flujos de la exportación de banano. Sin embargo, es preciso tomar en cuenta que dicha exportación

Gráfico 19
Balance Comercial Físico: 2000 – 2003



Fuentes: FAO (2005_{a, d, h})
Elaboración propia

pudo llevarse a cabo a expensas de varias afectaciones ambientales que no son tomadas en cuenta en los precios. Más adelante se observa la cuantificación de los flujos vinculados a la deforestación y la erosión de los suelos ocasionadas por estas actividades. Además de la biomasa de la fruta exportada y los flujos ocultos asociados, existen pérdidas de *otros materiales* que no llegan a ser contabilizadas a través de la metodología aplicada en este estudio. En efecto, a través de los flujos de materiales se puede aproximar una medida de la erosión de los suelos; no obstante, queda sin contabilizarse la pérdida de las existencias de nutrientes en el suelo de los agro-ecosistemas ecuatorianos: el balance de nutrientes¹⁰ de los cultivos permanentes como el banano, a escala nacional muestra un déficit de nitrógeno de $40 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, nutriente que se pierde principalmente a causa de la erosión; y además un déficit de potasio de $25 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, el mismo que suele perderse durante la cosecha. (De Koning et al., 1997).

4.5. Salidas domésticas procesadas

Las salidas domésticas procesadas (SCP) muestran el peso total de los materiales extraídos del medio ambiente doméstico o externo,

los cuales han sido utilizados en la economía doméstica antes de fluir hacia el medio ambiente. Estos flujos ocurren durante las diferentes etapas de las cadenas de producción y consumo, es decir, en el procesamiento, manufactura, uso y disposición final (Eurostat, 2001_a: 36).

La distinción entre salidas procesadas y no procesadas se realiza para notar que el flujo de materiales procesados, es el resultado de las actividades de producción y consumo; mientras que el otro grupo, los materiales no procesados, corresponden a la disposición de los flujos ocultos (la extracción doméstica no utilizada). Es una diferenciación similar a aquella que se realiza en los flujos de entrada, entre materiales utilizados y no utilizados.

Los flujos que componen este indicador son: las emisiones al aire, desperdicios industriales y domésticos, emisiones de desperdicios al agua y los materiales dispersados en el medio ambiente como resultado del uso de productos (flujos disipativos). En este caso, no se incluyen los flujos de materiales reciclados en la economía (Eurostat, 2001_a: 36).

$$\text{SDP} = \text{Emisiones al aire} + \text{emisiones al agua} + \text{desperdicios} \\ + \text{flujos disipativos de materiales}$$

Los flujos disipativos muestran la cantidad de materiales que son dispersados en el medio ambiente como una consecuencia deliberada o inevitable (con la tecnología actual) del uso de productos. Básicamente existen dos tipos de flujos disipativos: los usos y las pérdidas. En el caso de la actividad bananera, se han podido distinguir solo el uso disipativo de productos, a través de productos agroquímicos (fertilizantes y pesticidas), abono orgánico y semillas.

El desempeño de este indicador está definido por la extensión del área cultivada en cada año, pues se ha estimado un factor de uso por hectárea cultivada para cada rubro que compone las salidas domésticas procesadas. Solamente difiere el uso disipativo de semillas, en cuyo caso, depende del área plantada cada año, pues el banano es un cultivo perenne que no requiere una siembra anual. En esta estructura, los materiales más importantes son los flujos disipativos. Entre ellos, la biomasa extraída durante la limpieza de las plantaciones abarca más del 94%. En el total, se trata de más de 301 toneladas de materiales que anualmente se disponen en el medio ambiente como productos procesados de la actividad bananera (véase tabla 6).

Tabla 6
Flujos de salida de materiales

Flujos de Salida de Materiales	tm / ha / año	Porcentaje
Emisiones al agua y al aire	0,83	0,28%
(1) Emisiones de fertilizantes	0,67	0,23%
(2) Emisiones de agroquímicos	0,16	0,05%
Desechos materiales	0,02	0,01%
(1) Desechos (plásticos de cosechas)	0,02	0,01%
Uso disipativo de materiales	294,32	99,71%
(1) Productos agroquímicos	0,97	0,33%
Fertilizantes químicos	0,67	0,23%
Nematicidas	0,12	0,04%
Fungicidas	0,18	0,06%
(2) Abono orgánico	293,22	99,34%
Abono preparado	12,60	4,27%
Limpieza de las plantaciones	280,62	94,07%
(3) Semillas	0,13	0,04%
TOTAL	295,17	100%

Elaboración propia

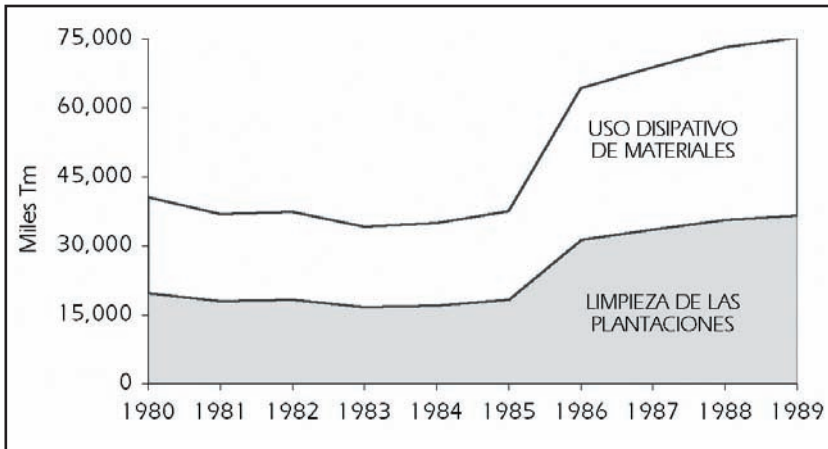
Entre 1980 y 1989, en promedio salieron 26 millones de toneladas de la actividad bananera, con una variabilidad de 9,1 millones y una tasa de crecimiento de 9% (véanse gráfico 20 y anexo 6). Además, se registró un quiebre estructural de la serie en 1986.

Durante los noventa, la actividad bananera expulsó hacia el medio ambiente 60 millones de toneladas de materiales como promedio anual, monto que llegó a duplicar al período previo. Estos flujos crecieron al 5,5% anual y con una amplia variabilidad (8,4 millones de toneladas). En 1999 su ritmo de salida se desaceleró, llegando a ser negativo (-6,4%), con un volumen total de casi 58 millones de toneladas (véase gráfico 21).

Durante la dolarización, los materiales procesados despedidos hacia el medio ambiente se cuantifican en 67 millones de toneladas cada año, dichos flujos han crecido a un ritmo de 4,3% y con una amplia dispersión (6 millones de toneladas) (véase gráfico 22). En este caso se ha verificado un quiebre estructural en el año 2002 (véase anexo 2).

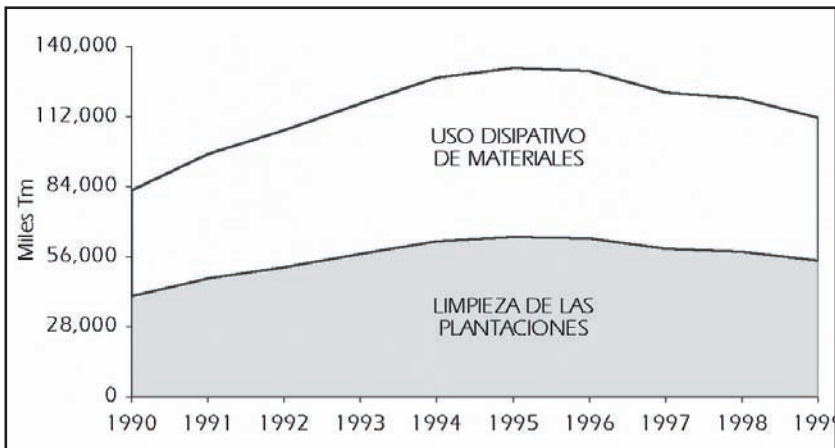
El análisis de este indicador, refleja que la expansión continua de la producción bananera en un sistema extensivo en el uso del suelo, ge-

Gráfico 20
Salidas domésticas procesadas: 1980 – 1989



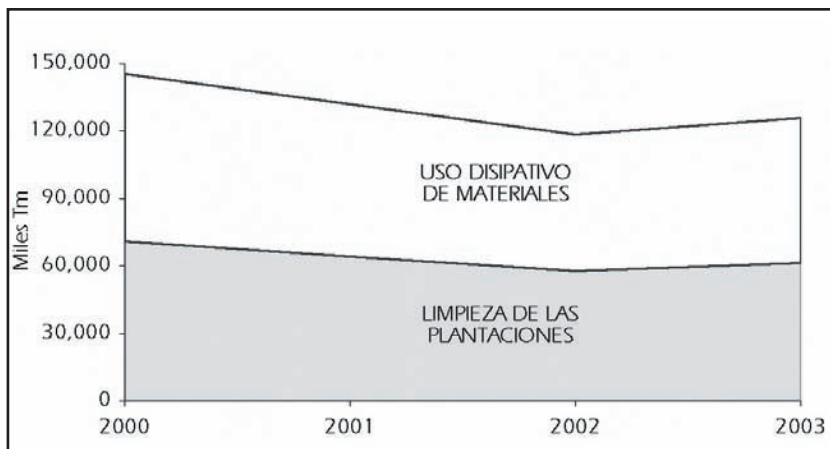
Fuentes: FAO (2005_{a, d, h}), Núñez (1989), Riofrío (2003)
Elaboración propia

Gráfico 21
Salidas domésticas procesadas: 1990 – 1999



Fuentes: FAO (2005_{a, d, h}), Núñez (1989), Riofrío (2003)
Elaboración propia

Gráfico 22
Salidas domésticas procesadas: 2000 – 2003



Fuentes: FAO (2005^{a, d, h}), Núñez (1989), Riofrío (2003)
Elaboración propia

nera un flujo creciente de materiales que son devueltos hacia el medio ambiente. Una considerable proporción (94%) constituyen materiales derivados de las actividades de limpieza de las plantaciones, es decir, se trata de residuos orgánicos que se dejan en el propio terreno para su degradación. Entonces, se podría pensar que la actividad bananera genera un saldo ecológicamente favorable, pues esa enorme cantidad de biomasa desechada puede contribuir en forma significativa a la regeneración de los suelos.

Sin embargo, por efecto de esta actividad también se dispersan otro tipo de productos, cuya cuantía en tonelaje apenas asciende al 2% de las salidas domésticas procesadas. Se trata de residuos químicos de los fertilizantes y plaguicidas que son depositados en el agua, el aire y el suelo; así como el propio uso de estos productos; bolsas plásticas impregnadas con agroquímicos; y la dispersión de abonos orgánicos y semillas. Aunque el tonelaje de estos materiales es insignificante, la mayoría de ellos, son productos altamente nocivos para el medio ambiente y para la salud humana.¹¹

4.6. Salidas directas de materiales

Las salidas directas de materiales (SDM) representan la cantidad

(peso) total de los materiales que la economía descarta después de su uso, ya sea hacia el medio ambiente o hacia el resto del mundo (Eurostat, 2001_a: 36). Se calcula por la suma de las salidas domésticas procesadas (SDP) y las exportaciones (X).

$$SDM = SDP + X$$

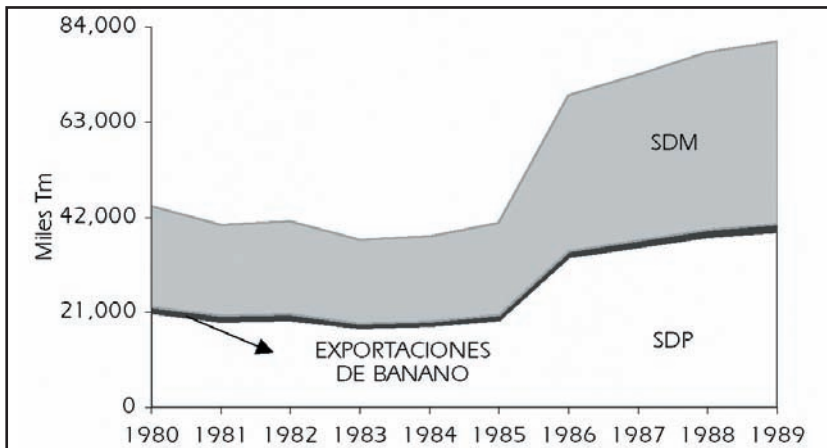
El desempeño de las salidas directas de materiales está determinado básicamente por el uso disipativo de materiales, siendo marginal la contribución de las exportaciones.

Durante los años ochenta, la actividad bananera descartó hacia el medio ambiente y el exterior, un promedio anual de 27,2 millones de toneladas de materiales. Estos flujos se incrementaron a un ritmo anual de 8,7% y con un amplio margen de variabilidad (9,3 millones de toneladas) (véanse gráficos 23 y anexo 6). Como en el caso de las salidas domésticas procesadas, se registró un quiebre estructural en 1986, el cual se originó en el incremento del uso disipativo de materiales (véase anexo 2).

Entre 1990 y 1998, salieron en promedio más del doble de materiales que durante los ochenta: 62 millones de toneladas. Estos flujos crecieron al 5,7% anual y variaron en un amplio rango (desviación es-

Gráfico 23

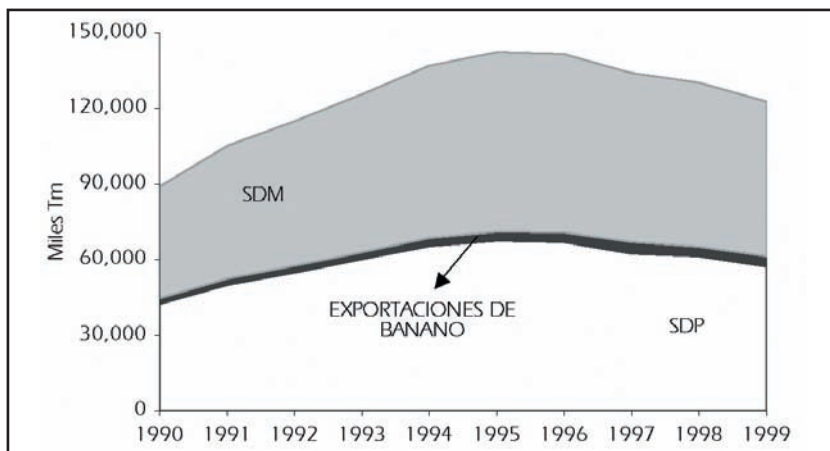
Salidas directas de materiales: 1980 – 1989



Fuentes: FAO (2005_{a, d, h}), Núñez (1989), Riofrío (2003)
Elaboración propia

Gráfico 24

Salidas directas de materiales: 1990 – 1999

Fuentes: FAO (2005_{a, d, h}), Núñez (1989), Riofrío (2003)

Elaboración propia

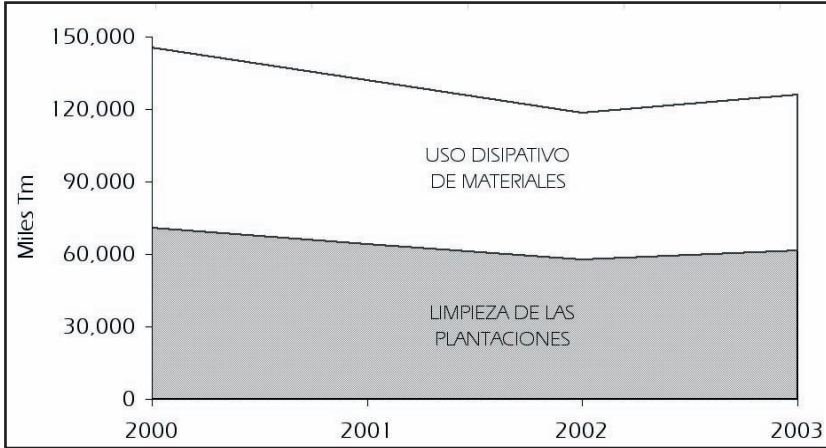
tándar 9 millones de toneladas) (véase gráfico 24).

El año 1999, significó una ligera reducción de estos flujos de salida de materiales (en -5,9%), pues en promedio la actividad bananera descartó 61 millones de toneladas.

En los años de dolarización, la producción de banano ha originado la salida de aproximadamente 71 millones de toneladas cada año, las cuales se han incrementado a razón de 4,2% y con un importante margen de dispersión (desviación estándar 5,7) (véanse gráfico 25 y anexo 6). En este caso también se ha verificado una ruptura estructural de la serie en el año 2002 (véase anexo 2).

Este indicador permite identificar la cantidad de materiales que son desechados como resultado de la actividad bananera, tanto en el medio ambiente doméstico como en el externo. La proporción ínfima de exportaciones en relación al resto de flujos de salida (3%), muestra que prácticamente todas las secuelas ambientales y sociales de la actividad bananera se quedan en el medio ambiente doméstico; y como contraparte, las economías – que a través de su demanda originan esta degradación –, solo asumen el volumen físico de su consumo, que en esencia es un producto orgánico que se degrada con facilidad en su medio ambiente, pero ha dejado una memoria ambiental considerable en

Gráfico 25
Salidas directas de materiales: 2000 – 2003



Fuentes: FAO (2005_a, d, h), Núñez (1989), Riofrío (2003)
Elaboración propia

el país en donde se originó.

4.7. Adiciones netas al stock

Las adiciones netas al stock (ANS) miden *el crecimiento físico de la economía*, es decir, la cantidad (peso) de los nuevos materiales de construcción utilizados en construcciones y otras infraestructuras, así como también, los materiales incorporados a través de nuevos bienes durables, tales como: autos, maquinaria industrial y electrodomésticos. Estos materiales se van agregando cada año al stock de la economía (adiciones brutas), y los materiales desgastados son removidos del stock, tales como: los edificios que son demolidos y los bienes durables que se desechan (remociones). Cuando estos materiales no son reciclados, se contabilizan como *salidas domésticas procesadas* (Eurostat, 2001_a: 36).

En este trabajo no se ha realizado una investigación sobre estos flujos, sin embargo, tiene importancia su comprensión pues forman parte del balance de materiales. Una forma de estimarlos es a través de la aplicación de algunas identidades contables, que se explican en la guía metodológica de Eurostat (2001_a: 37). Sin embargo, con los indi-

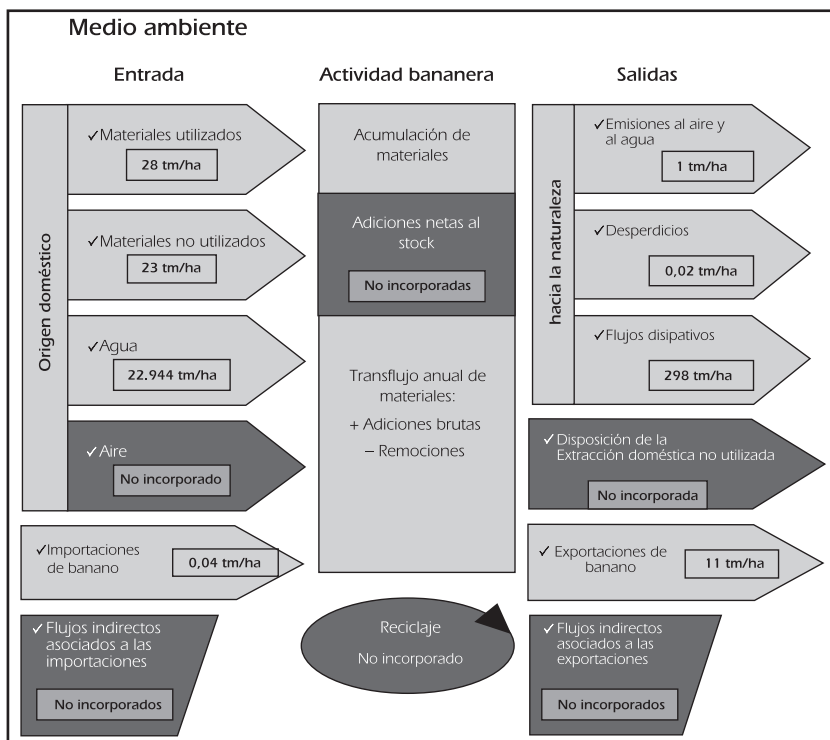
cadore hasta ahora contruidos en este estudio de caso, no se pueden poner en práctica estas identidades. Básicamente, sería necesario incluir algunos ítems para cuadrar posibles diferencias entre las entradas y las salidas de materiales, los cuales a la vez permitirían garantizar la consistencia del balance.¹²

5. UNA IDEA PRELIMINAR DEL BALANCE DE MATERIALES

Aunque esta investigación no llega a cubrir la construcción del balance de materiales, a continuación se presenta un esquema que muestra el considerable avance hacia dicho proceso. Los valores presentados en el gráfico representan el promedio anual de los dife-

Gráfico 26

Estructura del Balance Físico de la Actividad Bananera



Elaboración propia

Tabla 7
Balance de materiales preliminar

ENTRADAS (origen)		tm / ha	
(a)	Extracción doméstica utilizada		27,69
	(+) Biomasa de la cosecha de banano	25,79	
	(+) Biomasa del subproducto de la cosecha: forraje	1,89	
(b)	Importaciones de banano		0
(c = a + b)	ENTRADAS DIRECTAS DE MATERIALES		27,69
(d)	Extracción doméstica no utilizada		22,29
	(+) Biomasa forestal de la preparación del terreno	9,29	
	(+) Erosión del suelo	13,00	
(e = c + d)	ENTRADAS TOTALES DE MATERIALES		49,98
(f)	Flujos indirectos asociados a las importaciones		Nd
(g = e + f)	REQUERIMIENTOS TOTALES DE MATERIALES		Nd
SALIDAS (destino)		tm / ha	
(a)	(=) Emisiones al agua y al aire		0,83
	(+) Emisiones de fertilizantes	0,67	
	(+) Emisiones de agroquímicos	0,16	
(b)	(=) Desperdicios		0,02
	(+) Desechos (plásticos de la cosecha)	0,02	
(c = a + b)	Emisiones y desperdicios		0,85
(d)	(=) Uso disipativo de productos		294,32
	(+) Fertilizantes químicos	0,67	
	(+) Nematicidas	0,12	
	(+) Fungicidas	0,18	
	(+) Abono preparado	12,60	
	(+) Abono proveniente de la limpieza de las plantaciones	280,62	
	(+) Semillas	0,13	
(e = c + d)	(=) SALIDAS DOMÉSTICAS PROCESADAS		295,17
(f)	(+) Exportaciones de banano		10,53
(g = e + f)	(+) SALIDAS DIRECTAS DE MATERIALES		305,69
(h)	Disposición de la extracción doméstica no utilizada		Nd
(i = e + h)	SALIDAS DOMÉSTICAS TOTALES		Nd
(j = i + f)	SALIDAS TOTALES DE MATERIALES		Nd
(k)	Adiciones netas al stock		Nd
(l)	Flujos indirectos asociados a las exportaciones		Nd

Elaboración propia

rentes flujos durante el período 1980 – 2003, cuantificados por hectárea de cultivo.

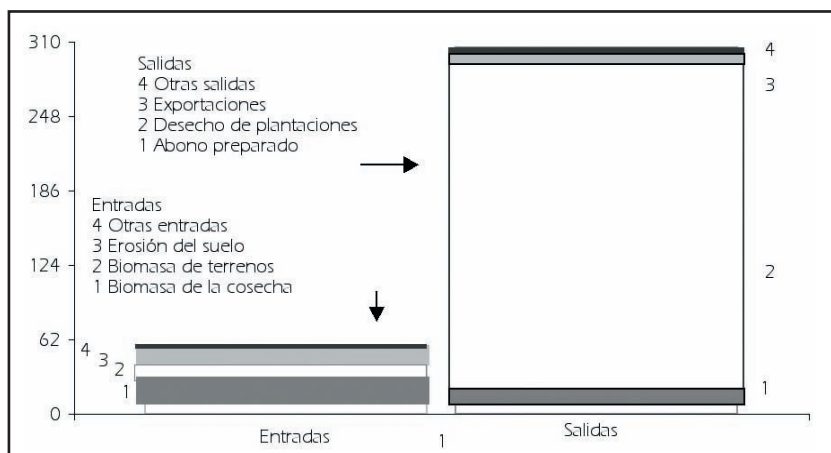
Este esquema muestra los rubros de materiales provenientes del medio ambiente que ingresan al sistema económico; en este caso, son los flujos de entradas a la actividad bananera. Asimismo, muestra los flujos que salen del sistema económico y se dirigen hacia el medio ambiente, los cuales se conocen como salidas de materiales. Finalmente, muestra el crecimiento físico de la economía, a través de las adiciones netas al stock.

Con estos valores se puede estructurar una versión preliminar del balance de materiales, en una versión meramente explicativa para observar su estructura, pues existen ciertos vacíos por la información que no se completó en este trabajo. Respecto de los flujos de agua, éstos se excluyen en la cuantificación del balance, pues su elevado volumen impediría examinar la contribución del resto de materiales.

De este balance preliminar, se observa que básicamente son 6 rubros los que predominan en la actividad bananera. Por el lado de las entradas, se ubica la extracción doméstica del banano, la biomasa forestal extraída durante las actividades de preparación del terreno de cultivo, y los materiales movilizados por la erosión del suelo. Por el la-

Gráfico 27

Flujos de entrada y salida de materiales



Elaboración propia

do de las salidas de materiales, se encuentra el uso disipativo de abonos naturales: tanto los abonos preparados como la biomasa descompuesta que se origina en la limpieza de las plantaciones, y las exportaciones de la fruta.

Existe una notable diferencia entre los flujos de entrada y salida estimados, pues los materiales provenientes de la naturaleza, que ingresan a la actividad bananera son en promedio la sexta parte de los materiales que dicha actividad dispone en el medio ambiente.

6. OBSERVACIONES FINALES

La contabilización de los flujos de materiales para la actividad bananera en el país, muestra un desbalance notable entre los flujos de entrada y los flujos de salida desde y hacia el medio ambiente.

Someter a este tipo de exploración a una cadena productiva, permite identificar una serie de afectaciones ambientales ligadas a la actividad económica. Por ejemplo, se puede reflexionar sobre la contribución del banano a la deforestación, la erosión de los suelos, el uso de productos agroquímicos, su dispersión en diferentes ecosistemas y la generación de residuos orgánicos e inorgánicos que tienen diferente impacto sobre el medio ambiente. De acuerdo a las estimaciones realizadas, todos estos flujos constituyen secuelas ambientales de la actividad bananera que permanecen en el medio ambiente doméstico. Sin embargo, al incorporar los flujos del comercio exterior al análisis, es posible distinguir la ínfima proporción de la carga ambiental que se traslada hacia las economías que consumen la producción bananera nacional.

Sin embargo, tras arribar al balance de materiales preliminar, se llega a la conclusión de que la agregación de los flujos a través de su tonelaje puede distorsionar la visión sobre los impactos ambientales asociados a una cadena productiva específica. En particular, en el caso del banano se observa que el peso – que solamente refleja una característica física de los materiales – de flujos nocivos para el medio ambiente y la salud humana, es insignificante en relación a la magnitud de sus impactos.

NOTAS

- 1 En este caso se considera la medida convencional de productividad, que cuantifica la producción generada por hectárea (Tm / ha).
- 2 Decreto Ejecutivo 2294, Registro Oficial No.573 del 22 de noviembre de 1994.
- 3 Acuerdo Internacional 317, publicado en el suplemento del Registro Oficial No.376 del 5 de agosto de 1998.
- 4 Registro Oficial No.24, del 11 de septiembre de 1998.
- 5 Darwin Palacios, Euclides Palacios, Franco Romero, Santiago Jaramillo, Melania Arias, Marta Romero.
- 6 Considerando las estimaciones de FAO (2000), el volumen total (con corteza) y la biomasa leñosa aérea para los bosques naturales de Sudamérica es en promedio de 172 m³/ha., cuya conversión a toneladas significa 146 tm/ha (tomando como factor de conversión la densidad correspondiente a la madera proveniente de especies no coníferas: 0,85 tm/m³). Sin embargo, también existen otras estimaciones de la densidad de biomasa en bosques tropicales de la región, por ejemplo, Anón (1993) calcula que en los bosques naturales de América tropical (conformada por América Central, el Caribe y América del Sur), la biomasa promedio por hectárea es de 185 tm. Asimismo, en uno de los boletines publicados por el Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (WRM, 1998), se cuantifica la biomasa de los bosques tropicales en un promedio de 220 tm/ha. Para efectos de este estudio, se emplea la cifra más conservadora.
- 7 Se utiliza como factor de conversión la aproximación de 1 mm de agua equivalente a 1 litro/m², siendo la densidad del agua de 1 g/cm³ y considerando que 1 litro tiene 1000 cm³.
- 8 Disponible en: <http://www.bananalink.org.uk/espanol/humano/humano.htm>
- 9 Información obtenida en entrevista realizada a Darwin Palacios, productor bananero de la Provincia de El Oro.
- 10 El balance de nutrientes es la diferencia entre el grupo de inputs (fertilizantes minerales y orgánicos, depósitos atmosféricos, fijación - N biológica y sedimentación) y el grupo de outputs (productos cosechados, residuos removidos de cultivos, lixiviación, pérdidas gaseosas y erosión).
- 11 El uso de productos agroquímicos en los monocultivos bananeros ha generado impactos negativos sobre la salud de los trabajadores y los poblados cercanos a las plantaciones. Varea et al. (1997), señalan que el uso de agrotóxicos (herbicidas, fungicidas, fertilizantes). ha provocado efectos leves como dolores de cabeza, vómitos, mareos; y también impactos más graves como: cáncer, mutaciones, esterilidad y muertes.
- 12 Por ejemplo, en los procesos de combustión, los combustibles se combinan con aire y se oxidan, como resultado se producen emisiones al aire compuestas por dióxido de carbono, vapor de agua y otros residuos como cenizas. La diferencia en el peso entre las entradas de combustibles y las emisiones puede ser bastante grande (Eurostat, 2001a: 22).

IV

CONCLUSIONES

En esta investigación se aborda el comercio exterior ecuatoriano desde un enfoque analítico que permite contrastar su dimensión económica y su dimensión ecológica, a través de la exploración de los flujos monetarios y físicos vinculados al intercambio comercial. Se trata de un estudio que no ha sido aplicado para la economía ecuatoriana, que se fundamenta en la concepción de la economía como un subsistema del medio ambiente, abierto a la entrada de materia y energía, y a la salida de residuos materiales y calor disipado. Estos flujos se originan en las actividades económicas de producción, consumo e intercambio; ya sea en la forma de insumos (entradas) o como emisiones de residuos (salidas).

El sustento teórico de esta exploración es la Economía Ecológica, y se ha estudiado el comercio internacional desde distintas entradas teóricas. Por un lado, la ortodoxia económica sobre los vínculos entre el comercio internacional y el desarrollo; y por otro lado, los diversos planteamientos que cuestionan dichos vínculos. En este trabajo se han contrapuesto las ideas convencionales de la contribución del libre comercio al desarrollo con argumentos de las corrientes estructuralista y neo-marxista, abonados con la exposición de la Economía Ecológica.

Desde la Comisión Económica para América Latina de la Organización de las Naciones Unidas (CEPAL), se empezó a discutir la posición desfavorable de las economías de la periferia en el mercado internacional; pues no era evidente el intercambio mutuamente benéfico entre las naciones partícipes del libre comercio, tal como prescribía la

ortodoxia económica. La corriente cepalina estructuralista argumentó el deterioro en los términos de intercambio de las economías pobres y la necesidad de construir un modelo de desarrollo que además permitiera superar la insuficiencia dinámica que caracterizaba a la periferia. En este marco, también los aportes neo-marxistas condujeron hacia la esquematización de *la teoría de la dependencia*, confiriendo relevancia no solo a los factores económicos, sino también a los sociales, políticos y culturales; siendo una de sus ideas centrales, que las economías pobres exportan bienes que incorporan muchas horas de trabajo subvaluado a cambio de bienes importados cuya mano de obra es mejor remunerada.

El planteamiento del *intercambio ecológicamente desigual*, introducido desde la Economía Ecológica, constituye un aporte más reciente, que complementa la discusión iniciada por la CEPAL y los teóricos neo-marxistas en la segunda mitad del siglo pasado. Son un conjunto de teorías y planteamientos heterodoxos, antítesis de los argumentos de la tradición económica, que explican la posición de las economías del Sur en el intercambio global a través del deterioro de los términos de intercambio, de las brechas salariales y de la degradación ambiental.

Aunque a estas teorías se les atribuye el mérito de cuestionar a la ortodoxia económica y proponer una visión propia de la periferia para explicar su realidad en las relaciones comerciales, estas visiones prescindieron de los aspectos ecológicos, fundamentales para economías cuyo intercambio tiene como esencia a los recursos naturales.

Tomando como punto de partida estas ideas y reconociendo la dependencia de la economía respecto del medio ambiente, dentro de la Economía Ecológica se empieza a construir una nueva versión del intercambio desigual, que incluyó las externalidades locales y globales del comercio internacional, tales como daños a la salud o afectaciones ambientales; y además el intercambio de tiempos de producción distintos entre recursos exportados que a la naturaleza le ha tomado mucho tiempo producir y bienes o servicios importados de rápida fabricación. Sin embargo, la forma de valorar estas externalidades todavía no es clara, resulta aventurado definir los precios ecológicamente correctos o reducir la valoración a un solo numerario, sea este monetario o incluso físico.

El análisis de este conjunto de argumentos ha permitido colegir que todavía no se ha construido un esquema teórico robusto, que ex-

plique en forma adecuada las asimetrías imperantes en el intercambio a escala global y contribuya a su solución. Tras la revisión teórica realizada en este trabajo, se concluye que es necesario empujar un avance teórico en este campo, construyendo una teoría del intercambio desigual que sea capaz de explicar las razones por las cuales los precios y otros mecanismos de mercado no se traducen en un intercambio justo y recíproco entre naciones.

Esta investigación apoya empíricamente algunos de los cuestionamientos vertidos sobre la teoría económica convencional, en esencia el argumento de la contribución favorable del libre comercio sobre la calidad del medio ambiente. Desde la Economía Ecológica se alega que la estructura de las relaciones comerciales internacionales induce a las economías del Sur a especializarse en procesos productivos degradantes, que socavan su base material a través de la extracción de recursos naturales y la degradación ambiental. En efecto, estas economías fuertemente especializadas en la producción y exportación de bienes primarios, se insertan en el comercio mundial dependiendo de su riqueza natural, que sufre un continuo deterioro a consecuencia de la trampa que configura la especialización.

Muchas mercancías primarias son poco sensibles a las variaciones de los ingresos, razón por la cual, las ganancias por la exportación únicamente pueden mejorarse expandiendo su volumen físico, situación que incide en forma negativa sobre los precios, los términos de intercambio y la carga ambiental; e induce a nuevos incrementos de los volúmenes de exportación, los cuales originan nuevos deterioros y atrapan a estas economías en un *comercio forzado*.

El intercambio es ecológicamente desigual, pues los recursos primarios que se exportan desde el Sur, exhiben un bajo valor económico en relación a su valor energético y a los costos externos asociados a su extracción. Estos bienes son intercambiados por productos manufacturados en el Norte, cuyo valor monetario es elevado en relación a la producción primaria, aunque son bienes de bajo valor entrópico por el desgaste de energía y materiales que supone su procesamiento.

Se puede afirmar que la diferencia en los precios del intercambio permite a las economías del Norte disponer de la materia y energía necesarias para su funcionamiento metabólico; es decir, para llevar a cabo la producción, el consumo y el intercambio con materia y energía tomadas del medio ambiente y devueltas al mismo después de ser pro-

cesadas. Sin embargo, el diferencial de precios a la vez induce a las economías del Sur a intensificar su tasa de explotación de recursos y limita sus posibilidades de diversificar sus exportaciones.

El resultado de estas interacciones es un intercambio ecológicamente desigual, que empobrece al medio ambiente y a la población local. La economía ecuatoriana está imbricada en un progresivo agotamiento de su riqueza natural a fin de cubrir los requerimientos del mercado internacional, esquema que socava sus posibilidades de extracción futura de mercancías para la exportación, y resta la disponibilidad de recursos para el sostenimiento de la propia población. La expansión de las exportaciones de recursos más allá de sus límites físicos contribuye a un progresivo menoscabo de la capacidad de carga de los ecosistemas que compromete las posibilidades de sostenibilidad a futuro. En algún momento será necesario asumir no solo el costo de la pérdida paulatina de los recursos locales, sino también una eventual necesidad de importación.

La riqueza de esta aplicación metodológica tiene algunas aristas. Por un lado permite empujar esta discusión sobre el intercambio ecológicamente desigual, siendo el Ecuador un caso emblemático para el análisis, pues su intervención en el comercio mundial tiene como contraparte un menoscabo ambiental importante, que no se observa cuando se evalúan solamente los flujos monetarios. Este trabajo confiere una visión más realista de las interacciones entre la economía y el medio ambiente, esencial para un país mega-diverso como el Ecuador. En efecto, la concepción del sistema económico como un circuito cerrado, permite que se diluya la escala ambiental; por lo que, la concepción del sistema económico abierto, que depende del medio ambiente, guarda mayor coherencia con la realidad biofísica que caracteriza a la economía.

El fundamento metodológico en el que se basa este trabajo es la concepción del metabolismo social, una construcción analítica que caracteriza a la economía a través de una analogía entre los sistemas sociales y los orgánicos; por la cual, se reconoce que el sistema económico se alimenta de la materia y la energía provenientes de la naturaleza; y después de procesarlas en la producción, el consumo y el intercambio comercial, las devuelve transformadas al medio ambiente.

Estos aspectos se analizaron empíricamente, a través de los indicadores de flujos de materiales construidos en el segundo y en el tercer

capítulo de esta investigación, para el período comprendido entre 1980 y 2003. Estos indicadores fueron contrapuestos con las tendencias de los flujos monetarios del comercio exterior y a partir de su análisis fue posible derivar algunas conclusiones interesantes.

Se determinó que existe un desacoplamiento entre ambas dimensiones. Mientras los objetivos de política económica suelen estar orientados a la búsqueda del equilibrio interno y externo de las economías, es decir, alcanzar el pleno empleo con estabilidad de precios y una balanza de pagos equilibrada; se ignora la dimensión ecológica de la economía, y por lo tanto, el menoscabo ambiental que la búsqueda de una balanza comercial favorable (es decir, un saldo positivo en la diferencia entre el valor monetario de las exportaciones y el valor monetario de las importaciones) puede fomentar, pues tal estructura suele estar asociada a un deterioro del medio ambiente doméstico en economías que se incorporan al mercado mundial exportando bienes primarios. La evidencia del deterioro ambiental se visualiza a través de la exploración de los materiales que componen las exportaciones e importaciones de la economía.

Desde los años ochenta, en el Ecuador se ha utilizado el tipo de cambio para fomentar el incremento de las exportaciones. La devaluación se convirtió en uno de los principales instrumentos de política económica para promover en forma espuria la competitividad y por ende las exportaciones, una de las principales fuentes de divisas. Es decir, se han abaratado artificialmente las exportaciones a fin de expandir la capacidad para competir y comercializar bienes, sin tomar en cuenta posibles afectaciones sociales o ambientales.

Durante los años ochenta y noventa los precios de las exportaciones del Ecuador disminuyeron en términos reales, y para sostener estos ingresos, fue necesario expandir el volumen físico de los materiales exportados, compuestos en esencia por bienes primarios, a los que se puede asociar más directamente con impactos ambientales.

El desempeño de las importaciones ha sido muy inestable, pero se puede identificar un flujo creciente desde los años noventa. La mayor proporción de importaciones constituyen manufacturas, cuyos precios no muestran una tendencia clara pero reflejan que el mercado da cuenta de la *generación de valor* de este tipo de productos.

El saldo comercial monetario exhibe un continuo superávit, al contrario de los flujos físicos que sitúan al Ecuador como una econo-

mía de exportación neta de materiales. Sin embargo, la trayectoria favorable de los flujos monetarios se revierte del todo cuando se excluye el valor de las exportaciones de petróleo. Por otra parte, el saldo físico no petrolero continúa siendo negativo, salvo en ciertos períodos durante la década de los ochenta. Este desempeño muestra la importancia relativa del sector petrolero para sostener un saldo comercial favorable en términos monetarios, e intensificar cuantiosamente el desbalance físico por el menoscabo ambiental que origina su exportación.

La estructura escasamente diversificada de las exportaciones nacionales y el peso del petróleo en el sector externo, revelan la dependencia económica respecto de este recurso natural agotable, que en la actualidad goza de una coyuntura favorable en relación a sus precios. En términos de generación de divisas, la mayoría de las actividades no petroleras muestran un desempeño adverso en relación al creciente flujo de importaciones, lo que significa que la estructura del comercio mundial no contribuye en forma sostenible al desarrollo del país.

Al combinar el análisis de los flujos monetarios del intercambio con la exploración de los indicadores de flujos de materiales, es posible monitorear la evolución de las economías hacia la sostenibilidad. Por esta razón, el conjunto de indicadores físicos y la información recabada para su construcción, componen una base de datos importante para la evaluación de la sostenibilidad en una escala comparativa que tiene dos niveles. Por un lado, al explorar la carga material directa en relación a la economía nacional, ha sido posible comparar los patrones de extracción, uso, consumo e intercambio de materiales con otras economías (particularmente con países de la Unión Europea). Tomando en cuenta que los flujos de materiales se han medido fundamentalmente en economías desarrolladas, una aplicación como ésta, ha contribuido a la observación de especificidades que deben considerarse para la construcción de indicadores en economías en desarrollo.

Y en otro nivel de análisis, se ha abierto la posibilidad de realizar una evaluación comparativa de la sostenibilidad inter-sectorialmente, es decir, la posibilidad de contraponer los resultados obtenidos para la actividad bananera con otros sectores productivos del país.

Esta tesis constituye el punto de partida de una estrategia de investigación emprendida con el propósito de profundizar la evaluación de otras economías de América Latina en este campo. El segundo paso será un estudio que problematiza la integración de Ecuador, Colombia

y Perú a través del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos; proyecto que será desarrollado por un equipo de investigación conformado entre la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y la Escuela Politécnica Nacional (EPN), y contará con el apoyo de la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FUNDACYT). Por último, como parte del Programa de Doctorado en Economía del Desarrollo de FLACSO, continuaré mi investigación doctoral en esta misma línea, tratando de profundizar en la construcción de una teoría del intercambio desigual que conjugue el planteamiento del intercambio ecológicamente desigual con los aspectos analizados a través de la visión estructuralista y la teoría de la dependencia.

1. LA METODOLOGÍA UTILIZADA

La contabilidad de los flujos de materiales es una propuesta metodológica que forma parte de los sistemas de cuentas de recursos naturales. Esta metodología permite cuantificar el intercambio físico de materiales de las economías con el medio ambiente y su fundamento teórico constituye la concepción del metabolismo social. Se trata de una visión agregada, en toneladas, del ingreso y salida anual de materiales de una economía.

Siguiendo la concepción del metabolismo social, se produce un intercambio permanente de materia y energía entre el medio ambiente y otros sistemas sociales. Como flujos de entrada se contabilizan los recursos naturales extraídos del medio ambiente (*inputs*) que sirven como materias primas para diversas industrias; y además los bienes importados. Como flujos de salida se registran aquellos productos que llegan hasta su consumo final, luego del cual son reutilizados o reciclados, dispuestos como desechos en vertederos o dispersados en el medio ambiente (*outputs*), además de los bienes exportados.

Los flujos también suelen ser categorizados de acuerdo a su vínculo con el sistema económico, que puede ser en forma directa u oculta. Las entradas directas comprenden la producción doméstica de bienes primarios y las importaciones. Las entradas ocultas corresponden a los materiales extraídos del medio ambiente debido a las actividades económicas, sin la intención de utilizarse. Por ejemplo, la erosión del suelo debido a la agricultura. Como salidas de materiales se contabilizan los flujos que se disponen en el medio ambiente, sea durante los

procesos de producción y consumo o después de los mismos. Las categorías que corresponden a estos flujos son: las exportaciones, los desperdicios y emisiones hacia el agua, el aire y el suelo; y, los usos o pérdidas disipativas de materiales que son dispersados en el medio ambiente como consecuencia deliberada o inevitable del uso de productos. Por ejemplo, el empleo de fertilizantes o abonos en tierras agrícolas, la corrosión de infraestructuras, etc.

Este tipo de aplicación metodológica es relevante pues permite sustentar planteamientos como el intercambio ecológicamente desigual entre el Norte y el Sur, esenciales para la discusión en el ámbito de la Economía Ecológica, pero también importantes como fundamento para propuestas de política. El estudio de la estructura biofísica del comercio internacional es un aporte dentro de esta discusión, y permite complementar en forma adecuada la exploración de los flujos monetarios del intercambio, pues éstos son insuficientes para explicar la serie de impactos ambientales que originan las actividades económicas.

En una economía como la ecuatoriana se movilizan más que flujos monetarios para el desarrollo de la producción, el consumo y el intercambio comercial; fundamentalmente se movilizan flujos ecológicos, sea como extracción de recursos o como emisión de desechos. La contabilización de los flujos de materiales permite explorar estos aspectos a través de la dimensión biofísica de las actividades económicas, con la cual es posible comprender la forma en que estos flujos imprimen una carga material en el medio ambiente doméstico. No obstante, es complicado construir un balance de materiales completo, pues las estadísticas económicas convencionales no suelen recoger todas las categorías de flujos de materiales requeridas.

Para la construcción de los indicadores de este estudio fue necesario recurrir a varias fuentes de información que recogen estadísticas en diversas unidades físicas, lo que implicó su homogeneización a toneladas por medio de factores de conversión apropiados para cada caso. Algunos flujos, principalmente los ocultos y los de salida debieron ser estimados, para lo cual, la investigación de campo permitió identificar ciertas particularidades en los flujos vinculados a la actividad bananera.

Para estudiar la evolución de los flujos de materiales se diferenciaron algunos períodos de análisis, que corresponden a cuatro etapas por las que ha atravesado la economía ecuatoriana desde 1980: la crisis

de los años ochenta, la recuperación económica de los años noventa, la crisis a finales de los noventa y la etapa de dolarización.

Aunque esta metodología permitió explorar los aspectos cuantitativos de los impactos ambientales, admitió solo en forma indirecta evaluar los aspectos cualitativos, los cuales pueden ocultar el potencial nocivo de ciertos materiales o la gravedad de las secuelas originadas por determinados flujos.

2. LOS FLUJOS DE MATERIALES EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA

Los patrones de extracción y uso de los materiales en el país se pueden resumir de la siguiente forma: entre 1980 y 2003, en promedio cada año han ingresado al sistema económico alrededor de 61 millones de toneladas de materiales, de las cuales, casi 58 millones fueron extraídas del medio ambiente doméstico y algo más de 3 millones se originaron como importaciones. El consumo interno ha aglutinado alrededor de 46 millones de toneladas de materiales y el consumo externo (exportaciones) aproximadamente 15 millones.

El mismo resumen en términos per cápita para el año 2000, reveló que por cada habitante del país se extrajeron 5 toneladas de materiales, se importaron 0,3 se exportaron 1,6 se consumieron 3,8 y el balance comercial físico por persona fue negativo en 1,3 toneladas.

La mayor proporción de los materiales que se utilizan en la actividad económica nacional se extraen del medio ambiente doméstico (95% como promedio anual), siendo consumidas internamente más de las tres cuartas partes de los materiales que ingresan al sistema económico cada año. La condición de país mega-diverso del Ecuador permite que el desarrollo de las actividades económicas se fundamente en su base de recursos naturales, con dependencia respecto de los productos manufacturados importados.

Dado que la estructura del consumo interno de materiales en el país se compone esencialmente de productos agrícolas, se puede interpretar que el Ecuador es un país que consume en forma *endosomática*, es decir, el consumo se realiza con el propósito de cubrir requerimientos fisiológicos de la población, respecto de su alimentación.

Parecería que el manejo doméstico de los recursos gobernaría el desempeño de la economía ecuatoriana hacia la sostenibilidad; sin embargo, la trayectoria del consumo per cápita, de uno de los principales

componentes del consumo material doméstico, la biomasa, muestra una inexorable disminución desde 1997. En términos de sostenibilidad, no se puede atribuir una carga ambiental a los requerimientos nutricionales de la población, que incluso han disminuido durante los últimos años.

Aunque el flujo de materiales vinculado al uso doméstico ecuatoriano es más voluminoso que el flujo vinculado al mercado internacional, es posible asociar una mayor carga ambiental a los principales productos de exportación, pues es mucho más amplia la dispersión de sus impactos sobre diversos ecosistemas locales. Por ejemplo, la extracción de petróleo involucra una pérdida de cobertura forestal importante, debido a la apertura de caminos, el tendido de líneas sísmicas y el propio proceso extractivo; además de la contaminación del agua y del aire por la quema de gas en los pozos, los derrames petroleros y de las aguas de formación. Asimismo, el desarrollo de monocultivos extensivos como el caso del banano, muestran también una importante carga material y social, debido al ingente flujo de recursos que involucra su exportación, así como también los efectos colaterales sobre la salud de los trabajadores y las poblaciones vinculadas a su procesamiento.

Sin embargo, la estructura material de la economía ecuatoriana es enteramente opuesta a aquella que caracteriza a las economías desarrolladas. Es decir, entre el Ecuador y los países de la Unión Europea, por ejemplo, existe una notable diferencia en la forma en que se distribuyen los materiales dentro del sistema económico para las actividades de producción, consumo e intercambio. Mientras el país logra autoabastecer sus necesidades de materiales y su balance comercial físico muestra un saldo negativo creciente; la mayor parte de las economías europeas sustentan gran parte de su desarrollo en base a los productos importados, y se trata de materiales cuyo origen es el medio ambiente de economías como la ecuatoriana, ricas en recursos naturales pero con dificultades de desarrollo.

Comparando los niveles de extracción, consumo e intercambio de materiales europeos con el país, se determinan enormes brechas que muestran el derroche de materiales en las economías desarrolladas. En efecto, estas naciones a más de extraer y consumir aproximadamente el triple de materiales que el Ecuador, muestran saldos positivos en sus

balances comerciales físicos, es decir, requieren cubrir los requerimientos de su sistema económico con materias primas provenientes del extranjero, por las que pagan precios subvaluados, pues el mercado no da cuenta de las externalidades ligadas a su procesamiento; mientras que el grueso de sus exportaciones constituyen productos industrializados que logran colocar en el mercado mundial a precios que dan cuenta de la *generación de valor*, aunque durante su procesamiento se haya disipado gran cantidad de energía y materiales.

Como parangón al caso ecuatoriano, puede afirmarse que estas economías consumen en forma *exosomática*, es decir, sus patrones de consumo no se pueden explicar por necesidades inherentes a la biología humana, pues éstos responden más enfáticamente (a través de un mayor volumen) a una lógica económica, cultural, política y social. Por ejemplo, a través de la exportación de petróleo (también de carbón y gas) se busca satisfacer los requerimientos energéticos de las economías industriales; y productos como el camarón y las flores no se exportan con el propósito de cubrir las necesidades nutricionales básicas de estas economías.

Tras evaluar en conjunto los indicadores monetarios con su contraparte biofísica, se verifica en la economía ecuatoriana un sistema escasamente diversificado, cuyas posibilidades de desarrollo se fundamentan en un recurso natural agotable, el petróleo. Entonces surge un doble reto para economías como la ecuatoriana. En primera instancia, buscar ventajas comparativas a través de la diversificación y la agregación de valor; y luego, encontrar una estrategia integral de inserción al mercado mundial, que tome en cuenta las asimetrías estructurales entre los países, así como también las diferencias de riesgos y oportunidades. Estos aspectos deben formar parte de una estrategia de desarrollo nacional para lograr mejores precios de la producción primaria, ya sea como propone Martínez-Alier (2003): el establecimiento de impuestos por el agotamiento de los recursos naturales, de manera que se consideren los costos externos por la explotación del medio ambiente; o en forma alternativa, impulsar la diversificación productiva para la exportación de productos que incorporen cierto valor agregado, así como también procesos social y ecológicamente saludables que puedan ser reconocidos a través de certificaciones ambientales.

3. LOS FLUJOS DE MATERIALES EN LA ACTIVIDAD BANANERA

El banano es el segundo rubro de exportación nacional y junto al petróleo contribuyen a la generación de divisas en alrededor del 60%. La producción bananera en conjunto con la producción de café y cacao constituyen el sector más importante en la generación de empleo en el país. Sin embargo, su desarrollo está vinculado a una considerable expansión de la frontera agrícola y un deterioro progresivo de los suelos, tanto por el uso de agroquímicos para controlar plagas, como por el establecimiento de monocultivos; además de la generación de grandes cantidades de desperdicios que no se degradan con facilidad. Todas estas prácticas se han extendido para cubrir las crecientes necesidades y exigencias de la demanda extranjera, que ha permitido al país posicionarse como primer exportador de la fruta a escala mundial, a costa de la movilización de una gran variedad de materiales.

En este trabajo se han contabilizado flujos de entrada y flujos de salida de los materiales vinculados a la actividad bananera en el territorio nacional. A continuación se reseñan los principales resultados, que miden el flujo promedio anual de materiales durante el período comprendido entre 1980 y 2003.

A más de la extracción de biomasa que implica la propia fruta para exportación y sus subproductos (28 tm/ha al año), para establecer los cultivos se extrae cada año una gran cantidad de biomasa forestal (11 tm/ha) y se da origen a un proceso erosivo que moviliza alrededor de 13 tm/ha; ingresando al sistema económico un total de 51 tm/ha al año, además de la ingente cantidad de agua que estos cultivos requieren para su desarrollo (22.944 tm/ha).

Como contraparte de estos flujos, se expulsa al medio ambiente una proporción seis veces más alta de materiales orgánicos e inorgánicos, entre los cuales se cuentan emisiones de desperdicios (plásticos de difícil degradación) y contaminantes agroquímicos, que se contabilizan en menos de 1 tm/ha; y también más de 283 tm/ha de abono proveniente de las propias plantaciones, 13 tm/ha de abonos preparados, 11 tm/ha de exportaciones, y alrededor de 2 tm/ha de otros productos de uso disipativo (fertilizantes, agroquímicos y semillas).

La proporción ínfima de exportaciones en relación al resto de flujos de salida de materiales (3%), muestra que prácticamente todas las secuelas ambientales y sociales de la actividad bananera se quedan

en el medio ambiente doméstico; y como contraparte, las economías que a través de su demanda originan esta degradación, solo asumen el volumen físico de su consumo, que en esencia es un producto orgánico que se degrada con facilidad en su medio ambiente, pero ha dejado una memoria ambiental considerable en el país en donde se originó (pérdida de bosques primarios que han sido reemplazados para el establecimiento de estos monocultivos, erosión de los suelos, contaminación de diferentes ecosistemas; además de importantes afectaciones a la salud de los trabajadores de las plantaciones y de los poblados aledaños).

La aplicación realizada en este trabajo permite observar la actividad bananera desde una perspectiva diferente. El análisis de los flujos monetarios deja un velo sobre los impactos ambientales que pueden desprenderse de las prácticas de producción y exportación, la cuantificación de los flujos de materiales permite problematizar diferentes impactos que afectan el medio ambiente doméstico. Los flujos de materiales muestran ciertas directrices para identificar a la actividad bananera en el Ecuador con un significado histórico más amplio que la generación de divisas, de empleo y su contribución al PIB. La actividad bananera además ha generado un intercambio continuo de materiales con el medio ambiente: flujos ocultos como la erosión del suelo o la deforestación, y los flujos de salida de materiales; que en conjunto muestran la necesidad de un desarrollo de este sector enmarcado en una estrategia que observe una escala ambiental sostenible.

Sin embargo, la agregación de flujos de entrada y flujos de salida en términos de su peso puede distorsionar la observación de impactos ambientales específicos. Es decir, esta contabilización puede ocultar el diferente potencial nocivo que caracteriza a los diversos materiales que participan en cada una de las fases de proceso económico.

Por esta razón, puede ser más conveniente analizar los flujos fuera del contexto del balance de materiales, es decir, fuera de la agregación de flujos. En el caso del banano, se pueden distinguir dos flujos de salida hacia el medio ambiente, cuya contribución no es significativa en términos de su peso debido a su constitución física: los productos agroquímicos y los plásticos. En particular, los productos agroquímicos son altamente nocivos debido al impacto contaminante que originan sobre el suelo, el aire, el agua; e incluso sobre la salud humana. También los plásticos utilizados durante el desarrollo de la fruta

muestran un grave problema de disposición, y son muy escasas las prácticas de reciclaje.

Tomando como punto de partida estos aspectos, se puede sugerir para el sector, la necesidad de implementar prácticas adecuadas de reciclaje de los desechos, además la reinversión de una parte de las utilidades en la tecnificación de las fincas, por ejemplo, a través de sistemas de riego para racionar el uso del agua, uno de los insumos materiales más importantes en la actividad bananera y que comprende un enorme volumen en relación al resto de flujos. Asimismo, racionar el uso de agroquímicos, y potenciar procesos orgánicos que contribuyan a la regeneración de los suelos degradados.

En un marco de sostenibilidad, los productores bananeros del país podrían explorar el potencial de un mercado de banano orgánico, como una alternativa ambiental y económicamente viable. Por un lado, se trata de un producto cuya demanda internacional es creciente y los márgenes de comercialización son mucho más elevados. Por otro lado, la progresiva conversión de las plantaciones bananeras hacia el cultivo de banano orgánico puede permitir cierta regeneración del suelo a través de la recuperación de los nutrientes perdidos en las prácticas bananeras tradicionales. Sin embargo, en el corto plazo existen limitadas posibilidades para el desarrollo de este producto, pues es costosa la conversión de las plantaciones tradicionales.

Suele pensarse que los procesos de certificación de las plantaciones pueden constituir otra respuesta para el desarrollo de la actividad bananera, pues es de suponer que estos procesos garantizan el cumplimiento de determinados estándares de calidad. Sin embargo, en la práctica la certificación solamente ha conferido a los productores de la fruta una posición ventajosa respecto de su competencia, y no ha reportado una diferencia ambiental o social contundente para los propósitos de sostenibilidad.

4. LOS TÓPICOS A TRATAR EN FUTURAS INVESTIGACIONES

La exploración de los flujos de materiales en la cadena productiva del banano, junto con el trabajo sobre la industria florícola nacional realizado por Moncada (2005), constituyen esfuerzos pioneros de investigación dentro del Ecuador, en el marco de la contabilización de los flujos de materiales.

Se trata de investigaciones que muestran un avance hacia la construcción de balances de materiales para sectores fundamentales dentro de la economía nacional, los cuales son ambientalmente emblemáticos debido al deterioro ecológico que su procesamiento origina. Sin embargo, son estudios que no llegan a concluir los respectivos balances de materiales y que requieren de una exploración más profunda para concretar sus resultados. En ese ámbito pueden focalizarse los esfuerzos de futuras investigaciones dentro de este campo: lograr experiencia en la conclusión de balances de materiales para los sectores productivos relevantes dentro de la economía nacional.

En estos estudios se pueden explorar aquellas cuestiones que limitan el alcance de la metodología de contabilización de los flujos de materiales, e incorporar elementos que permitan superar estos aspectos. Por ejemplo, se puede proponer una clasificación complementaria de los materiales de acuerdo a su grado de nocividad, a los impactos ocasionados sobre diferentes ecosistemas, o al grado de agotamiento de los recursos. Asimismo, se puede proponer una ponderación de los materiales de acuerdo a su grado de nocividad, pues la agregación en términos de su peso puede impedir la interpretación adecuada de determinados impactos ambientales. Se trata de plantear alternativas que permitan orientar la contabilización de los flujos de materiales hacia una mejor interpretación de los impactos ambientales que derivan las actividades económicas.

Respecto de la aplicación de esta metodología para el caso de la economía ecuatoriana, se puede continuar con la contabilización de los flujos indirectos de materiales y posteriormente con los flujos de salida, a fin de concretar un balance de materiales de la economía nacional que sirva de base para matizar los resultados obtenidos en el país con aquellos obtenidos para economías europeas.

Estos avances en futuras investigaciones, pueden permitir un acercamiento más sólido a la sostenibilidad, a través de una perspectiva agregada de los flujos y el seguimiento de las cadenas productivas más importantes dentro de la economía.

ANEXOS

ANEXOS: MARCO METODOLÓGICO

Anexo 1: Evolución del PIB

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
PIB (1980 - 1989)	Millones de dólares de 2000	11.696	753	2,0%
PIB (1990 - 1998)		14.921	1.062	2,7%
PIB (1999)		15.499		-6,3%
PIB (2000 - 2004)		17.360	1.154	4,2%
PIB (1980 - 2004)		14.142	2.401	2,4%
PIB per cápita (1980 - 1989)	Millones de dólares de 2000	1.303	43	-0,6%
PIB per cápita (1990 - 1998)		1.335	26	0,7%
PIB per cápita (1999)		1.268		-7,8%
PIB per cápita (2000 - 2004)		1.354	58	2,6%
PIB per cápita (1980 - 2004)		1.323	45	0,3%

Anexo 2: Evolución de las Exportaciones

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
Exportaciones (1980 - 1989)	Millones dólares FOB	2.330	276	0,4%
Exportaciones (1990 - 1998)		3.812	927	7,4%
Exportaciones (1999)		4.451		5,9%
Exportaciones (2000 - 2004)		5.665	1.223	12,0%
Exportaciones (1980 - 2004)		3.615	1.474	5,6%
Exportaciones (1980 - 1989)	Millones Tm	10	2,3	7,6%
Exportaciones (1990 - 1998)		17	2,7	4,2%
Exportaciones (1999)		19		1,3%
Exportaciones (2000 - 2004)		22	2,9	6,9%
Exportaciones (1980 - 2004)		15	5,1	5,9%

Anexo 3: Resumen de quiebres estructurales en los indicadores
de flujos de materiales de la economía ecuatoriana

Categoría	Significación de estadígrafos				Hipótesis
	Años de quiebres	F-statistic F _{OBS}	Prob.	Valor Crítico F(n ₂ , n ₁ - k)	Rechaza H ₀
Extracción Doméstica de Materiales	1987	17,62	0,00	3,92	F _{OBS} > F(n ₁ 7, n ₇ - k)
Extracción doméstica de combustibles fósiles	1987	11,02	0,01	3,92	F _{OBS} > F(n ₁ 7, n ₇ - k)
Entradas Directas de Materiales	1987	9,25	0,01	3,92	F _{OBS} > F(n ₁ 7, n ₇ - k)
Exportaciones combustibles fósiles	1987	4,07	0,06	3,92	F _{OBS} > F(n ₁ 7, n ₇ - k)
Consumo Doméstico de Materiales	1983	166.047	0,00	19,44	F _{OBS} > F(n ₂ 1, n ₃ - k)
Consumo Doméstico de Materiales	1987	16,39	0,00	3,92	F _{OBS} > F(n ₁ 7, n ₇ - k)
Consumo Doméstico de Materiales	1999	5,52	0,00	2,77	F _{OBS} > F(n ₁ 9, n ₅ - k)
Consumo de combustibles fósiles	1987	1,58	0,32	3,92	F _{OBS} < F(n ₁ 7, n ₇ - k)

Anexo 4: Evolución de las Importaciones

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
Importaciones (1980 - 1989)	Millones dólares FOB	1.644	219	-0,8%
Importaciones (1990 - 1998)		3.123	1.214	14,6%
Importaciones (1999)		2.737		-46,4%
Importaciones (2000 - 2004)		5.527	1.449	22,4%
Importaciones (1980 - 2004)		2.997	1.722	7,9%
Importaciones (1980 - 1989)	Millones Tm	2,5	0,7	9,0%
Importaciones (1990 - 1998)		3,6	1,4	14,9%
Importaciones (1999)		4,0		-38,3%
Importaciones (2000 - 2004)		5,8	1,2	12,1%
Importaciones (1980 - 2004)		3,6	1,6	9,9%

Anexo 5: Evolución de los Términos del Intercambio

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de variación ¹	Diferencia respecto del promedio
Términos del Intercambio (1980 - 1989)		105	27	26%	5%
Términos del Intercambio (1990 - 1999)	$TI = P_X / P_M$ (1994 = 100)	97	21	22%	-3%
Términos del Intercambio (2000 - 2003)		90	2	2%	-10%
Términos del Intercambio (1980 - 2003)		99	22	23%	-1%

¹ CV = Desviación Estándar / Promedio

Anexo 6: Evolución del Saldo Comercial

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
Saldo monetario (1980 - 1989)	Millones dólares FOB	686	395	181,2%
Saldo monetario (1990 - 1998)		688	642	-15,5%
Saldo monetario (1999)		1.714		-289,0%
Saldo monetario (2000 - 2003)		80	1.035	7,9%
Saldo monetario (1980 - 2003)		629	671	53,7%
Saldo monetario no petrolero (1980 - 1989)	Millones dólares FOB	-560	250	0,5%
Saldo monetario no petrolero (1990 - 1998)		-538	485	56,0%
Saldo monetario no petrolero (1999)		402		-123,7%
Saldo monetario no petrolero (2000 - 2003)		-1.940	936	-1,8%
Saldo monetario no petrolero (1980 - 2003)		-742	747	16,4%
BCF (1980 - 1989)	Millones Tm	-8,0	2,4	16,5%
BCF (1990 - 1998)		-13,5	2,1	2,1%
BCF (1999)		-15,4		21,3%
BCF (2000 - 2003)		-14,8	0,9	-1,4%
BCF (1980 - 2003)		-11,5	3,7	8,0%
BCF no petrolero (1980 - 1989)	Millones Tm	-0,4	0,9	409%
BCF no petrolero (1990 - 1998)		-2,2	1,0	0,7%
BCF no petrolero (1999)		-3,6		393,2%
BCF no petrolero (2000 - 2003)		-2,5	1,0	-17,6%
BCF no petrolero (1980 - 2003)		-1,6	1,4	174,3%

Anexo 7a: Demanda de forraje

Factor de conversión	Ganado vacuno			Ovejas	Cabras	Caballos		Unidades ganaderas totales (UG)	Demanda de forraje 7 Kg / UG / día Tm
	Hasta 2 años	Más de 2 años	Total						
	0,8	1,0		0,1	0,1	0,9			
1980	1.230.125	1.370.662	2.600.787	158.067	37.013	279.487	3.075.354	7.857.529	
1981	1.272.967	1.418.399	2.691.365	181.293	37.853	283.344	3.193.855	8.160.299	
1982	1.318.338	1.468.954	2.787.292	181.437	38.709	287.254	3.294.691	8.417.937	
1983	1.338.554	1.491.479	2.830.033	188.742	39.560	291.217	3.349.553	8.558.108	
1984	1.463.188	1.630.352	3.093.539	146.954	40.412	295.181	3.576.087	9.136.901	
1985	1.526.858	1.701.296	3.228.154	155.688	41.318	300.640	3.725.800	9.519.419	
1986	1.540.956	1.717.005	3.257.961	172.156	32.872	331.569	3.794.558	9.695.095	
1987	1.589.786	1.771.414	3.361.200	186.337	37.743	359.913	3.945.192	10.079.966	
1988	1.636.160	1.823.086	3.459.247	176.724	39.386	380.413	4.055.770	10.362.492	
1989	1.709.508	1.904.813	3.614.322	191.525	42.989	410.147	4.258.982	10.881.700	
1990	1.784.326	1.988.179	3.772.506	204.624	44.760	438.217	4.460.106	11.395.571	
1991	1.848.427	2.059.603	3.908.030	216.312	44.531	459.918	4.628.791	11.826.560	
1992	1.916.371	2.135.310	4.051.682	225.535	47.557	456.353	4.781.127	12.215.779	
1993	1.965.898	2.190.494	4.156.392	235.046	50.151	454.571	4.896.160	12.509.689	
1994	2.020.745	2.251.608	4.272.352	243.549	53.177	459.027	5.028.106	12.846.810	
1995	2.044.484	2.278.059	4.322.544	243.837	42.513	463.484	5.072.378	12.959.925	
1996	2.089.677	2.328.415	4.418.091	246.276	44.574	463.484	5.172.425	13.215.545	
1997	2.107.763	2.348.568	4.456.331	259.756	44.574	463.484	5.224.144	13.347.689	
1998	2.077.802	2.315.183	4.392.985	299.897	40.289	463.484	5.196.654	13.277.452	
1999	2.089.790	2.328.542	4.418.332	316.450	39.856	464.375	5.239.014	13.385.680	
2000	1.836.156	2.045.930	3.882.087	316.450	40.289	466.158	4.704.983	12.021.232	
2001	1.906.145	2.123.916	4.030.061	324.105	39.279	467.940	4.861.385	12.420.839	
2002	1.962.352	2.186.544	4.148.896	343.089	40.107	470.614	5.002.707	12.781.915	
2003	2.036.949	2.269.663	4.306.612	381.176	40.207	472.397	5.200.392	13.287.002	
2004	2.098.042	2.337.736	4.435.778	415.042	40.351	476.853	5.368.025	13.715.304	

Anexo 7b: Oferta de forraje

Año	OFERTA DE FORRAJE					
	Pastizales permanentes	Area de cultivos para piensos	Area de pastoreo	Oferta de Forraje (Tm)		
	Ha	Ha	Ha	Mínimo 2,55	Máximo 30	Promedio 11,83
1980	4.016.000	593.072	3.422.928	8.721.621	102.687.840	40.484.871
1981	4.217.000	608.531	3.608.469	9.194.379	108.254.070	42.679.368
1982	4.420.000	569.346	3.850.654	9.811.466	115.519.620	45.543.824
1983	4.500.000	518.554	3.981.446	10.144.724	119.443.380	47.090.774
1984	4.600.000	582.123	4.017.877	10.237.551	120.536.310	47.521.663
1985	4.700.000	565.147	4.134.853	10.535.605	124.045.590	48.905.204
1986	4.800.000	954.287	3.845.713	9.798.877	115.371.390	45.485.384
1987	4.885.000	957.001	3.927.999	10.008.541	117.839.970	46.458.626
1988	4.874.000	918.321	3.955.679	10.079.070	118.670.370	46.786.013
1989	4.900.000	910.661	3.989.339	10.164.836	119.680.170	47.184.129
1990	4.921.000	929.165	3.991.835	10.171.196	119.755.050	47.213.650
1991	4.919.000	999.850	3.919.150	9.985.994	117.574.500	46.353.964
1992	4.933.000	1.069.030	3.863.970	9.845.396	115.919.100	45.701.320
1993	5.001.000	1.085.780	3.915.220	9.975.981	117.456.600	46.307.482
1994	5.093.000	1.123.010	3.969.990	10.115.535	119.099.700	46.955.277
1995	5.107.000	1.098.460	4.008.540	10.213.760	120.256.200	47.411.230
1996	4.996.000	1.161.231	3.834.769	9.770.991	115.043.070	45.355.943
1997	5.008.000	1.126.170	3.881.830	9.890.903	116.454.900	45.912.560
1998	5.023.000	875.812	4.147.188	10.567.035	124.415.640	49.051.096
1999	5.095.000	916.298	4.178.702	10.647.333	125.361.060	49.423.830
2000	5.087.000	984.104	4.102.896	10.454.179	123.086.880	48.527.230
2001	5.090.000	986.227	4.103.773	10.456.414	123.113.190	48.537.603
2002	4.890.553	961.981	3.928.572	10.010.001	117.857.160	46.465.404
2003	4.762.562	1.027.277	3.735.285	9.517.506	112.058.550	44.179.291

Anexo 8: Evolución de la Extracción Doméstica de Materiales

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
ED (1980 - 1989)	Millones Tm	45,6	3,7	2,5%
ED (1990 - 1998)		62,2	7,3	3,1%
ED (1999)		62,8		-6,0%
ED (2000 - 2003)		63,6	1,5	1,0%
ED (1980 - 2003)		55,5	9,9	2,1%
ED p/c (1980 - 1989)	Tm per cápita	5,1	0,2	-0,1%
ED p/c (1990 - 1998)		5,6	0,4	1,1%
ED p/c (1999)		5,1		-7,5%
ED p/c (2000 - 2003)		5,0	0,1	-0,6%
ED p/c (1980 - 2003)		5,2	0,4	-0,1%

Anexo 9: Evolución de la Entrada Directa de Materiales

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
EDM (1980 - 1989)	Millones Tm	48,0	3,8	2,2%
EDM (1990 - 1998)		65,8	8,2	3,7%
EDM (1999)		66,8		-8,8%
EDM (2000 - 2003)		69,1	2,1	1,9%
EDM (1980 - 2003)		59,0	11,0	2,2%
EDM p/c (1980 - 1989)	Tm per cápita	5,3	0,2	-0,4%
EDM p/c (1990 - 1998)		5,9	0,5	1,6%
EDM p/c (1999)		5,5		-10,3%
EDM p/c (2000 - 2003)		5,4	0,1	0,3%
EDM p/c (1980 - 2003)		5,6	0,4	0,1%

Anexo 10: Evolución del Consumo Doméstico de Materiales

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
CDM (1980 - 1989)	Millones Tm	37,6	2,0	1,4%
CDM (1990 - 1998)		48,7	5,6	3,5%
CDM (1999)		47,4		-12,4%
CDM (2000 - 2003)		48,8	1,6	1,7%
CDM (1980 - 2003)		44,0	6,6	1,7%
CDM p/c (1980 - 1989)	Tm per cápita	4,2	0,2	-1,2%
CDM p/c (1990 - 1998)		4,4	0,3	1,5%
CDM p/c (1999)		3,9		-13,8%
CDM p/c (2000 - 2003)		3,8	0,1	0,2%
CDM p/c (1980 - 2003)		4,2	0,3	-0,5%

Anexo 11: Evolución de la Eficiencia Material del Ecuador

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
Eficiencia Material EDM (1980 - 1989)	US\$ / Tm	243,9	7,4	-0,1%
Eficiencia Material EDM (1990 - 1998)		228,4	15,4	-0,7%
Eficiencia Material EDM (1999)		232,0		2,8%
Eficiencia Material EDM (2000 - 2003)		245,3	6,9	1,7%
Eficiencia Material EDM (1980 - 2003)		237,8	13,1	0,1%
Eficiencia Material CDM (1980 - 1989)	US\$ / Tm	311,3	8,6	0,8%
Eficiencia Material CDM (1990 - 1998)		307,9	18,2	-0,4%
Eficiencia Material CDM (1999)		327,1		7,0%
Eficiencia Material CDM (2000 - 2003)		347,4	8,5	1,8%
Eficiencia Material CDM (1980 - 2003)		316,7	19,1	0,8%

Anexo 12: Flujos de Materiales en la Economía Ecuatoriana
Extracción Doméstica

Año	Extracción doméstica: Miles de Toneladas Métricas						
	Biomasa					Combustibles fósiles	Minerales
	Agricultura	Subproductos agricultura	Pastoreo de ganado	Silvicultura	Pesca		
1980	12.801	354	7.858	4.793	640	13.900	1.530
1981	12.540	409	8.160	4.791	539	14.045	1.959
1982	11.582	415	8.418	4.758	608	14.310	1.643
1983	10.754	299	8.558	4.937	372	15.617	1.687
1984	11.384	428	9.137	4.192	883	16.873	2.067
1985	11.385	446	9.519	4.610	1.088	17.863	2.472
1986	12.170	593	9.695	4.750	1.004	18.228	2.077
1987	12.745	678	10.080	5.050	680	12.687	2.169
1988	12.880	752	10.362	5.113	876	19.171	1.877
1989	13.867	752	10.882	5.240	683	17.860	1.981
1990	14.176	715	11.396	5.647	367	17.442	1.919
1991	15.734	749	11.827	5.319	438	18.266	1.309
1992	16.541	841	12.216	5.477	344	19.207	1.656
1993	17.181	976	12.510	3.998	374	20.415	1.730
1994	18.254	1.051	12.847	7.957	419	21.938	4.883
1995	17.784	968	12.960	9.072	611	22.375	5.393
1996	18.563	1.001	13.216	9.598	811	22.391	2.990
1997	18.998	927	13.348	10.288	683	21.860	2.845
1998	18.087	763	13.277	9.806	456	21.996	2.444
1999	17.953	943	13.386	4.695	624	21.988	3.243
2000	17.765	975	12.021	4.824	654	22.903	3.498
2001	18.006	843	12.421	5.150	639	23.343	4.076
2002	17.793	992	12.782	5.259	374	22.664	2.221
2003	18.251	1.005	13.287	5.323	465	23.589	3.212

**Anexo 13: Flujos de Materiales en la Economía Ecuatoriana –
Importaciones**

Año	Extracción doméstica: Miles de Toneladas Métricas					
	Biomasa			Combustibles fósiles	Minerales	Productos industrializados y otros
	Agricultura	Silvicultura	Pesca			
1980	382	0	0	0	371	1.910
1981	334	0	0	0	195	1.577
1982	389	0	0	0	332	1.757
1983	386	0	0	0	196	836
1984	402	0	0	0	324	1.583
1985	275	0	0	0	384	2.945
1986	284	0	0	0	381	1.308
1987	416	0	0	738	447	2.017
1988	569	0	0	0	484	1.101
1989	433	0	0	0	485	1.466
1990	448	0	0	0	579	1.816
1991	474	0	0	0	555	1.742
1992	363	0	0	0	527	1.981
1993	310	0	0	0	325	1.293
1994	343	2	0	0	518	2.057
1995	424	2	0	55	611	2.821
1996	487	1	0	0	631	2.426
1997	738	0	0	0	645	3.805
1998	1.165	0	1	0	1.015	4.255
1999	826	0	1	0	508	2.635
2000	685	0	1	0	797	2.658
2001	809	1	1	0	858	3.278
2002	945	5	1	0	1.099	4.082
2003	898	2	1	0	1.011	4.759

**Anexo 14: Flujos de Materiales en la Economía Ecuatoriana –
Exportaciones**

Año	Extracción doméstica: Miles de Toneladas Métricas					
	Biomasa			Combustibles fósiles	Minerales	Productos industrializados y otros
	Agricultura	Silvicultura	Pesca			
1980	1.374	14	32	5.614	2	1.609
1981	1.336	10	26	4.746	0	1.790
1982	828	7	28	5.952	0	1.085
1983	954	8	30	7.700	3	652
1984	1.061	7	29	8.520	0	1.195
1985	1.443	7	32	9.803	0	1.115
1986	1.557	1	70	9.919	1	1.289
1987	1.600	7	91	5.529	22	1.067
1988	1.698	11	90	9.584	31	1.742
1989	1.954	12	96	8.852	41	2.409
1990	2.396	0	98	8.710	34	1.654
1991	2.867	0	109	9.127	76	1.624
1992	2.908	29	118	10.481	22	1.363
1993	2.827	36	100	11.175	16	1.799
1994	3.437	77	107	12.117	10	1.978
1995	4.097	83	131	13.158	15	2.038
1996	4.393	95	128	11.801	67	2.883
1997	5.022	167	159	12.780	49	2.071
1998	4.281	48	153	11.999	36	2.649
1999	4.474	144	140	11.840	23	2.794
2000	4.549	123	77	12.056	34	3.144
2001	4.294	202	102	12.574	22	2.999
2002	4.908	137	88	11.785	20	2.847
2003	5.297	122	86	12.929	20	2.722

ANEXOS: ESTUDIO DE CASO

**Anexo 1: Evolución de las Entradas Directas de Materiales
en la actividad bananera**

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
EDM banano (1980 - 1989)	Millones Tm	2,3	0,4	2,0%
EDM banano (1990 - 1998)		5,4	1,6	10,4%
EDM banano (1999)		7,1		20,7%
EDM banano (2000 - 2003)		6,3	0,7	-4,0%
EDM banano (1980 - 2003)		4,3	2,1	5,1%

**Anexo 2: Resumen de quiebres estructurales en los indicadores
de flujos de materiales de la actividad bananera en el Ecuador**

Categoría	Años de quiebres	Significación de estadígrafos			Hipótesis
		F-statistic F_{OBS}	Prob.	Valor Crítico $F(n_2, n_1 - k)$	Rechaza H_0
Extracción doméstica de materiales	1987	12,57	0,01	3,92	$F_{OBS} > F(n_{17}, n_7 - k)$
Extracción doméstica de materiales	1997	4,23	0,01	2,66	$F_{OBS} > F(n_7, n_{17} - k)$
Extracción doméstica de materiales	2002	4,24	0,03	3,47	$F_{OBS} > F(n_2, n_{22} - k)$
Entradas Totales de Materiales	1983	81,92	0,09	19,44	$F_{OBS} > F(n_{20}, n_4 - k)$
Entradas Totales de Materiales	1986	24	0,00	4,60	$F_{OBS} > F(n_{18}, n_6 - k)$
Entradas Totales de Materiales	1995	4,31	0,01	2,65	$F_{OBS} > F(n_9, n_{15} - k)$
Consumo doméstico de materiales	1983	106,28	0,08	19,44	$F_{OBS} > F(n_{20}, n_4 - k)$
Consumo doméstico de materiales	1997	7,75	0,00	2,66	$F_{OBS} > F(n_7, n_{17} - k)$
Consumo doméstico de materiales	2002	8,94	0,00	3,47	$F_{OBS} > F(n_2, n_{22} - k)$

Categoría	Años de quiebres	Significación de estadígrafos			Hipótesis
		F-statistic F_{OBS}	Prob.	Valor Crítico $F(n_2, n_1 - k)$	Rechaza H_0
Salidas Domésticas procesadas	1986	59,93	0,00	3,92	$F_{OBS} > F(n_{18}, n_6 - k)$
Salidas Domésticas procesadas	2002	4,94	0,02	3,47	$F_{OBS} > F(n_2, n_{22} - k)$
Salidas Domésticas de materiales	1986	51,88	0,00	3,92	$F_{OBS} > F(n_{18}, n_6 - k)$
Salidas Domésticas de materiales	2002	4,81	0,02	3,47	$F_{OBS} > F(n_2, n_{22} - k)$

**Anexo 3: Evolución de las Entradas Totales de Materiales
en la actividad bananera**

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
ETM banano (1980 - 1989)	Millones Tm	4,5	0,9	4,0%
ETM banano (1990 - 1998)		9,5	1,1	6,3%
ETM banano (1999)		10,8		17,4%
ETM banano (2000 - 2003)		9,9	2,2	-3,0%
ETM banano (1980 - 2003)		7,5	2,9	4,3%

**Anexo 4: Evolución del Consumo Doméstico
de Materiales en la actividad bananera**

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
CDM banano (1980 - 1989)	Millones Tm	1,0	0,1	-0,6%
CDM banano (1990 - 1998)		2,2	0,9	14,5%
CDM banano (1999)		3,2		54,3%
CDM banano (2000 - 2003)		2,1	0,9	-17,8%
CDM banano (1980 - 2003)		1,7	0,9	4,7%

Anexo 5: Evolución de las Exportaciones de banano

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
Exportaciones de banano (1980 - 1989)	Millones Tm	1,3	0,3	4,4%
Exportaciones de banano (1990 - 1998)		3,2	0,8	10,1%
Exportaciones de banano (1999)		4,0		2,9%
Exportaciones de banano (2000 - 2003)		4,2	0,3	4,2%
Exportaciones de banano (1980 - 2003)		2,6	1,3	6,6%

Anexo 6: Evolución de las Salidas Domésticas Procesadas

Indicador	Unidades	Promedio	Desviación Estándar	Tasa de crecimiento promedio
SDP (1980 - 1989)	Millones Tm	25,9	9,1	9,0%
SDP (1990 - 1998)		59,1	8,4	5,5%
SDP (1999)		57,4		-6,4%
SDP (2000 - 2003)		67,1	5,9	4,3%
SDP (1980 - 2003)		46,5	19,7	6,1%

en la actividad bananera

Anexo 7: Flujos de materiales en la actividad bananera – Flujos de Entrada

Años	Flujos de Entrada: Miles de Toneladas Métricas								
	Agua		Flujos Directos			Flujos Ocultos		Flujos Ocultos	
			Extracción doméstica utilizada	Importaciones	Extracción doméstica no utilizada				
	Agua de riego	Agua utilizada en la post cosecha	Cosecha de banano	Subproducto de la cosecha: forraje	Fertilizantes químicos	Biomasa forestal de la preparación del terreno	Erosión del suelo		
1980	1.617.334	52	2.269	136	2	938	916		
1981	1.468.320	56	2.010	120	2	938	832		
1982	1.491.492	61	1.999	121	1	938	845		
1983	1.360.649	65	1.642	96	2	938	771		
1984	1.391.393	69	1.678	100	2	938	788		
1985	1.495.599	74	1.970	119	2	938	847		
1986	2.565.631	78	2.316	140	3	938	1.454		
1987	2.741.671	84	2.387	148	3	1.460	1.554		
1988	2.919.020	91	2.576	136	3	1.410	1.654		
1989	2.997.484	97	2.576	145	3	1.387	1.698		
1990	3.286.105	107	3.055	159	4	2.110	1.862		
1991	3.865.871	124	3.525	173	5	3.716	2.191		
1992	4.242.593	138	3.995	424	6	3.035	2.404		
1993	4.670.936	150	4.422	689	6	2.644	2.647		
1994	5.076.566	155	5.086	529	8	1.164	2.877		
1995	5.228.907	157	5.403	416	8	409	2.963		
1996	5.183.411	157	5.727	714	9	0	2.937		
1997	4.846.151	157	7.494	1.013	11	0	2.746		
1998	4.747.588	159	5.463	424	11	588	2.690		
1999	4.441.760	165	6.392	716	11	1.138	2.517		
2000	5.794.700	177	6.477	638	14	2.697	3.283		
2001	5.253.570	177	6.077	340	27	0	2.977		
2002	4.716.937	177	5.528	4	16	0	2.673		
2003	5.017.213	177	5.883	60	23	0	2.843		

Anexo 8: Flujos de materiales en la actividad bananera – Flujos de Salida

Años	Flujos de Salida: Miles de Toneladas Métricas											
	Emisiones y desperdicios			Uso disipativo de materiales					Semillas	Exportaciones de banano		
	Emisiones de fertilizantes	Emisiones de agroquímicos al agua y al aire	Desechos (plásticos de la cosecha)	Fertilizantes químicos	Abono orgánico		Pesticidas agroquímicos					
					Abono preparado	Limpieza de las plantaciones	Nematocidas	Fungicidas				
1980	47	12	1	134	888	19.782	8	13	13	1.291		
1981	43	10	1	122	806	17.959	8	12	13	1.230		
1982	43	11	1	124	819	18.243	8	12	13	1.261		
1983	39	10	1	113	747	16.642	7	11	13	910		
1984	40	10	1	115	764	17.018	7	11	13	924		
1985	43	11	1	124	821	18.293	8	12	13	1.075		
1986	74	18	2	212	1.409	31.381	13	20	13	1.365		
1987	79	20	2	227	1.506	33.534	14	22	21	1.374		
1988	85	21	2	242	1.603	35.703	15	23	20	1.517		
1989	87	21	2	248	1.646	36.663	16	24	20	1.726		
1990	95	23	3	272	1.805	40.193	17	26	30	2.157		
1991	112	28	3	320	2.123	47.284	20	31	53	2.663		
1992	123	30	4	351	2.330	51.892	22	34	44	2.683		
1993	135	33	4	387	2.565	57.131	25	37	38	2.563		
1994	147	36	4	420	2.788	62.092	27	40	17	3.008		
1995	152	37	4	433	2.872	63.956	27	41	6	3.665		
1996	150	37	4	429	2.847	63.399	27	41	0	3.866		
1997	140	35	4	401	2.661	59.274	25	38	0	4.462		
1998	138	34	4	393	2.607	58.069	25	38	8	3.856		
1999	129	32	4	368	2.439	54.328	23	35	16	3.966		
2000	168	41	5	480	3.182	70.876	30	46	39	3.994		
2001	152	37	4	435	2.885	64.257	28	42	0	3.990		
2002	137	34	4	391	2.590	57.694	25	37	0	4.199		
2003	145	36	4	415	2.755	61.366	26	40	0	4.665		



BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Acosta, Alberto
1999 *Breve historia económica del Ecuador*. Quito, Corporación Editora Nacional.
- Adams, Jan
1997 "Globalization, trade and environment"; en: OECD, ed.; *Globalisation and environment: Preliminary perspectives*. París, OECD.
- Altuna, Homero
2000 *Manual de ganadería lechera*. Quito, Fundación Desde el Surco.
- Amin, Samir
1973 *L'échange inégal et la loi sur le valeur: la fin de debat*. París, Editions Anthrohopos-IDEP. Traducción al inglés: *Imperialism and unequal development*. Hassocks, Harvester Press
- Andersson, Jan; Mattias Lindroth
2001 "Ecologically unsustainable trade". *Ecological Economics*, No.1, Vol.37, Elsevier Science.
- Ayres, Robert
1996 "Limits to the growth paradigm". *Ecological Economics*, No.19: 117-134. Elsevier Science.
- Auty, Richard
1990 *Resource-Based Industrialization: Sowing the Oil in Eight Developing Economies*. New York, Oxford University Press.
- Banco Central del Ecuador
1990 "Exportaciones por producto principal". "Importaciones por uso o destino económico". *Boletín Anuario*, No. 12: 85-122. Quito, Banco Central del Ecuador.
- Banco Central del Ecuador
2000 "Exportaciones por producto principal". "Importaciones por uso o destino económico". *Boletín Anuario*, No. 22: 73-93. Quito, Banco Central del Ecuador.

Banco Central del Ecuador

- 2003 "Exportaciones por producto principal". "Importaciones por uso o destino económico". *Boletín Anuario*, No. 25: 165-186. Quito, Banco Central del Ecuador.

Banco Central del Ecuador

- 2004 "Análisis sectorial para la inserción del Ecuador en los mercados mundiales". *Notas Metodológicas*. Quito, Banco Central del Ecuador.

Banco Central del Ecuador

- 2005_a "Producto Interno Bruto por Industria". *Boletín Anuario*, No. 26-27: 86-87. Quito, Banco Central del Ecuador.

Banco Central del Ecuador

- 2005_b "Estadísticas sobre Comercio Exterior: Productos por Nomenclatura NANDINA, 1990 – 2005". Quito, Banco Central del Ecuador. Disponible en www.bce.fin.ec

Baquero, Marco; Gabriela Fernández; Paulina Garzón

- 2004 "El banano en Ecuador. Estructura de mercados y formación de precios". *Apuntes de economía*, No.42. Quito, Banco Central del Ecuador.

Baquero, Marco; Belén Freire

- 2003 "Hechos estilizados de 31 sectores productivos en Ecuador". *Cuestiones Económicas*, No.19, Quito, Banco Central del Ecuador.

Baran, Paul

- 1957 *The Political Economy of Growth*. New York, Monthly Review Press.

Baran, Paul; Paul Sweezy

- 1966 *Monopoly Capital, an Essay on the American Economic and Social Order*. New York, Monthly Review Press.

Banco Mundial

- 2002 *Globalization, Growth, and Poverty: Building an inclusive world economy*. Washington D.C., Banco Mundial, Oxford University Press.

Barrera, Carmen

- 1997 "El Síndrome de Taura enfrenta a bananeros y camaroneros"; en: Anamaría Varea, ed.; *Desarrollo eco-ilógico. Conflictos socioambientales desde la selva hasta el mar*. Quito, Abya-Yala.

Bhagwati, Jagdish; Srinivasan, TN.

- 1996 "Trade and the environment: does environmental diversity detract from the case for free trade"; en: Jagdish Bhagwati, Robert Hudec, eds.; *Fair Trade and Harmonization Prerequisites for Free Trade?*. Cambridge, MA, MIT Press.

Bielschowsky, Ricardo

- 1998 "Evolución de las ideas de la CEPAL". *Revista de la CEPAL*, Número extraordinario: CEPAL cincuenta años: Reflexiones sobre América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, CEPAL.

Borghesi. Simone; Alessandro Vercelli

- 2002 "Sustainable globalisation". *Ecological Economics*, No.44: 77-89, Elsevier Science.

- Braun, Oscar
1973 *Comercio internacional e imperialismo*. Buenos Aires, Siglo XXI.
- Bunker, Stephen
1985 *Underdeveloping the Amazon*. Chicago y Londres, The University of Chicago Press.
- Cabeza, M.; Martínez-Alier, J.
1997 "Environment, Development and Ecologically Unequal Exchange". Reporte para la Universidad Autónoma de Barcelona.
- Capa, Holger
1996 "Estudio de las exportaciones ecuatorianas mediante análisis multivariante". *Cuestiones Económicas*, No. 28: 141-150. Quito, Banco Central del Ecuador.
- Cardoso, Fernando; Enzo Faletto
1969 *Dependencia y desarrollo en América Latina. Ensayo de interpretación sociológica*. México, Siglo XXI.
- Castellano, H.
2001 "Material flow analysis in Venezuela". Mimeo.
- Chow, Gregory
1960 "Tests of Equality between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions". *Econometrica*, No.52: 211-222.
- Comisión Económica para América Latina
2004 *Desarrollo productivo en economías abiertas*. Santiago de Chile, CEPAL.
- Corporación Andina de Fomento
2004 *Reflexiones para retomar el crecimiento. Inserción internacional, transformación productiva e inclusión social*. Reporte de Economía y Desarrollo. Caracas, CAF.
- Cueva, Agustín
1977 *El desarrollo del capitalismo en América Latina. Ensayo de interpretación histórica*. México, Siglo XXI Editores.
- Daly, Herman
1993 "The perils of free trade: economists routinely ignore its hidden costs to the environment and the community". *Scientific American*, No.269, Vol.5: 24-29.
- Daly, H.
1994 "Against free trade: Neoclassical and Steady-State Perspectives". Documento preparado para la Conferencia "Trade and the Environment". Pacific Basin Research Center, John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Daly, Herman
1997 "Reconciling internal and external policies for sustainable development"; en: Andrew Dragun, Kristin Jakobsson, eds.; *Sustainability and Global Environmental Policy*. Reino Unido, Edward Elgar.
- Daly, Herman; John Cobb
1994 *For the Common Good. Redirecting the Economy toward community, the environment, and a sustainable future*. Boston, Beacon Press.

- Dasgupta, Susmita; Ashoka Mody; Subhendu Roy; David Wheeler
 1995 "Environmental regulation and development: A cross – country empirical analysis". *Working Paper*, No. 1448. Washington, D.C., Banco Mundial.
- De Koning, Free; Petra Van de Kop; Louise Fresco
 1997 "Estimates of sub-national nutrient balances as sustainability indicators for agro-ecosystems in Ecuador". *Agriculture Ecosystems and Environment*, No.65: 127-139. Elsevier Science.
- Diario La Hora
 2004 "Vigilancia verde sin financiamiento". *Diario La Hora*, 20 de diciembre de 2004.
- Diario Hoy
 1994 "Síndrome en callejón sin salida". *Diario Hoy*, 11 de marzo de 1994.
- Dirección General de Estudios
 1995 "Desempeño del comercio exterior ecuatoriano y perspectivas de mediano plazo". *Notas Técnicas*, No.20. Quito, Banco Central del Ecuador.
- Dos Santos, Theotonio
 1970 "La estructura de la dependencia"; en: René Villarreal, ed.; *Economía Internacional*. México, Fondo de Cultura Económica.
- EcoCiencia
 2001 "Biodiversidad, un recorrido por la megadiversidad del Ecuador. [CD-ROM]. Quito, EcoCiencia.
- Ekins, Paul; Carl Folke; Robert Costanza
 1994 "Trade, environment and development: the issues in perspective". *Ecological Economics*, No.9, Elsevier Science.
- Elizalde, R.; Noblecilla, J.
 2000 "Análisis de rentabilidad en una ganadería lechera del cantón Santa Rosa, Provincia de El Oro". Investigación realizada en la Carrera de Economía Agropecuaria de la Universidad Técnica de Machala.
- Emmanuel, Arghiri; Charles Bettelheim
 1972 *Unequal Exchange: A Study of the Imperialism of Trade*. New York, Monthly Review Press.
- Estrada, R.; Paladines, O.; Quiros, R.
 1997 "Pobreza y degradación de suelos en los Andes altos. La experiencia de CONDESAN". Documento preparado para el VII Encuentro CONDESAN.
- EUROSTAT
 2001_a *Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide*. Luxemburgo, Statistical Office of the European Union.
- EUROSTAT
 2001_b *Material use indicators for the European Union, 1980 – 1997*. Luxemburgo, Statistical Office of the European Union.
- EUROSTAT
 2002 *Material use in the European Union 1980 – 2000: Indicators and Analysis*. Luxemburgo, Statistical Office of the European Union.

- Falconí, Fander
 2005 "La huella ecológica de la dolarización". *Ecuador Debate*, No.66. Quito, CAAP.
- Falconí, F.; Garzón, P.
 1999 "Los costos ambientales de la explotación petrolera en el Ecuador". Documento preparado para el Centro de Derechos Económicos y Sociales (CDES).
- Falconí, Fander; Carlos Larrea
 2004 "Impactos ambientales de las políticas de liberalización: el caso de Ecuador"; en: Fander Falconí, Roldan Muradian, Marcelo Hercowitz, eds.; *Globalización y desarrollo en América Latina*. Quito. FLACSO.
- Falconí, Fander; Julio Oleas, comps.
 2004 *Antología Economía Ecuatoriana*. Quito, FLACSO.
- Falconí, Fander; Diego Burneo
 2005 "Evaluación de la política de manejo forestal en el Ecuador: Propuesta de Incentivos Económicos"; en: Roxana Barrantes, ed.; *La política forestal en la Amazonía andina. Estudio de casos: Bolivia, Ecuador y Perú*. Lima, Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).
- Falconí, Fander; María Cristina Vallejo
 2005 "Será necesario importar (más) papas para hacer loco? Una reflexión a propósito del TLC"; en: Alberto Acosta, Fander Falconí, eds.; *TLC: Más que un tratado de libre comercio*. Quito, ILDIS-FES, FLACSO.
- FAO
 1993 "FAO Yearbook of Trade, 1992". *FAO Statistical Series*. No.115, Vol.46. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO
 2001 *The global forest resources assessment 2000*. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO
 2003 *Situación de los Bosques del Mundo*. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO
 2004 *El comercio mundial de banano: 1985 – 2002*. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO
 2005_a Base de datos FAOSTAT, Agricultura, Producción de cultivos primarios. Última actualización accesible: diciembre de 2004. Disponible en: <http://apps.fao.org>
- FAO
 2005_b Base de datos FAOSTAT, Agricultura, Usos del Suelo. Última actualización accesible: diciembre de 2004. Disponible en: <http://apps.fao.org>
- FAO
 2005_c Base de datos FAOSTAT, Agricultura, Ganadería. Última actualización accesible: diciembre de 2004. Disponible en: <http://apps.fao.org>

- FAO
2005_d Base de datos FAOSTAT, Balances de Alimentos. Última actualización accesible: agosto de 2004. Disponible en: <http://apps.fao.org>
- FAO
2005_e Base de datos FAOSTAT, Silvicultura. Última actualización accesible: diciembre de 2004. Disponible en: <http://apps.fao.org>
- FAO
2005_f Base de datos FAOSTAT, Pesca. Última actualización accesible: diciembre de 2004. Disponible en: <http://apps.fao.org>
- FAO
2005_g Base de datos FAOSTAT, Comercio exterior. Última actualización accesible: diciembre de 2004. Disponible en: <http://apps.fao.org>
- FAO
2005_h Base de datos FAOSTAT, Fertilizantes. Última actualización accesible: abril de 2005. Disponible en: <http://apps.fao.org>
- Fernández, Gabriela
1999 "Análisis empírico de la sostenibilidad externa: el caso del Ecuador". *Notas Técnicas*, No.56. Quito, Banco Central del Ecuador.
- Figueroa, M.; Lupi, A.
s.a. "Características y Fertilización del Cultivo de Banano". Documento preparado para el Proyecto Fertilizar del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.
- Fischer-Kowalski, Marina
1998 "Society's Metabolism. The Intellectual History of Materials – Flow Analysis, Part I, 1860-1970". *Journal of Industrial Ecology*, No.1, Vol.2. Massachusetts, Institute of Technology and Yale University.
- Frank, André
1967 *Capitalism and Underdevelopment in Latin America. Historical Studies of Chile and Brazil*. New York, Monthly Review Press.
- Frank, André
1992 *El subdesarrollo del desarrollo. Un ensayo autobiográfico*. Madrid, IEPALA.
- Frankel, Jeffrey
2003 "The Environment and Globalization". *NBER Working Paper Series*, No.10090. Cambridge, National Bureau of Economic Research.
- Freire, Belén
1997 "Determinantes de las exportaciones no tradicionales en el Ecuador 1976-1995". *Cuestiones Económicas*, No.30: 9-88. Quito, Banco Central del Ecuador.
- Galindo, Edwin
1999 *Estadística para la Administración y la Ingeniería*. Quito, Gráficas Mediavilla Hnos.
- Gallup, J.; Sachs, J.
1998 "Geography and Economic Development". Documento preparado para Harvard Institute for International Development.

- Gavin, Michael; Ricardo Hausmann
 1998 "Nature, Development and Distribution in Latin America. Evidence on Role of Geography, Climate and Natural Resources". *Working Paper*, Vol. 378. Washington D.C., Banco Interamericano de Desarrollo.
- Georgescu-Roegen, Nicholas
 1977 "¿Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la biología?". *Atlantic Economic Journal*, Vol. V: 13-21.
- Giljum, S.
 2003 *Biophysical dimensions of North-South trade: material flows and land use*. Tesis de Doctorado. Universidad de Viena.
- Giljum, Stefan; Eisenmenger, Nina
 2004 "North-South Trade and the Distribution on Environmental Goods and Burdens: A Biophysical Perspective". *Journal of Environment and Development*, Vol. 13, No. 1: 73-100. SAGE Publications.
- González, Fabio
 1998 *Inventario preliminar de gases de efecto invernadero. Fuentes y sumideros: Colombia 1990*. Bogotá, GTZ, Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.
- Goodland, Robert; Herman Daly
 1993 "Why Northern income growth is not the solution to Southern poverty". *Ecological Economics*, No.8: 85-101. Elsevier Science.
- Heady, Harold
 1975 *Rangeland Management*. New York, McGraw-Hill.
- Heckscher, Eli
 1919 "The effect of Foreign Trade on the Distribution of Income". *Ekonomisk Tidskrift*, Vol. 21: 497-512.
- Hornborg, Alf
 1998 "Towards an ecological theory of unequal exchange: articulating world system theory and ecological economics". *Ecological Economics*, No.25: 127-136, Elsevier Science.
- IFF - Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung
 2005 IFF Social Ecology Projects. Disponible en: www.iff.ac.at
- IHOBE
 2002 "Necesidad Total de Materiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco". *Serie Programa Marco Ambiental*, No.7. Sociedad Pública de Gestión Ambiental – IHOBE.
- ILDIS-FES
 2004 *Análisis de Coyuntura Económica. Una lectura de los principales componentes de la economía*. Quito, Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales, Friedrich Ebert Stiftung.
- INEC
 2002 "Encuesta de Manufactura y Minería: 1981 – 2002". Quito, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

- INEC
 2003 *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua: ESPAC 2002 – 2003*. Quito, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Sistema Estadístico Agropecuario Nacional (SEAN).
- Jácome, Luis
 1996 “Tipo de cambio nominal y real en el Ecuador. Una mirada a la experiencia con regímenes de minidevaluaciones y de flotación dirigida”. *Notas Técnicas*, No.32: 1-35. Quito, Banco Central del Ecuador.
- Krueger, A.
 2001 “El financiamiento del FMI ¿conduce al riesgo moral?”. Discurso pronunciado ante el National Economists’ Club, American Enterprise Institute.
- Krugman, Paul
 1990 *Rethinking International Trade*. Cambridge, MIT Press.
- Larrea, Carlos
 1991 “Industria, estructura agraria y migraciones internas en el Ecuador: 1950 – 1982”. *Documento de Trabajo*, No.8, Quito, FLACSO.
- Lee, James
 1994 “Process and product, making the link between trade and the environment”. *International Environment*, No.4, Vol.6: 320-347.
- Lee, Hiro; David Roland-Holst
 1997 “The environment and welfare implications of trade and tax policy”. *Ecological Economics*, No.52: 65-82. Elsevier Science.
- Ley No.74. Registro Oficial No. 64, 24 de agosto de 1981. Quito, Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.
- Liebig, Klaus
 1999 “The WTO and the trade – environment conflict”. *Intereconomics*, No.34, Vol.2: 83-90.
- Löhr, Ludwig
 1990 *Faustzahlen für den Landwirt*. Leopold Stocker Verlag, Graz, Stuttgart. López, Antonio; José Espinosa (2000) *Manual on the nutrition and fertilization of banana*. Costa Rica, Potash & Phosphate Institute & Corporación Bananera Nacional.
- Machado, G.
 2001 “Material flow analysis in Brazil”. Mimeo.
- Machado, Giovanni; Roberto Schaeffer; Ernst Worrell
 2001 “Energy and carbon embodied in the international trade of Brazil: an input – output approach”. *Ecological Economics*, No.39, Elsevier Science.
- MAG, INEC, SICA.
 2000 *Tercer Censo Nacional Agropecuario*. Quito, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Marini, Ruy
 1967 “Subdesarrollo y Revolución en América Latina”. *Tricontinental*, La Habana.
- Martínez-Alier, J.
 2003 Prefacio a las Memorias del Congreso Iberoamericano “Desafíos Locales frente a la Globalización” realizado el 11 y 12 de abril de 2003. Quito.

- Martínez-Alier, Joan; Jordi Roca
 2001 *Economía Ecológica y Política Ambiental*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Ministerio de Energía y Minas
 2005 *Estadísticas mineras del Ecuador*. Quito, Ministerio de Energía y Minas.
- Moncada, M.
 2005 *Tras el invernadero. Un análisis de la industria florícola ecuatoriana desde el enfoque de la economía ecológica*. Tesis de Maestría. FLACSO.
- Multiplica
 1999 "Banano (actualización)". *Reporte Sectorial*, No.20, Noviembre de 1999: 1-17. Quito, Multiplica.
- Munn, Thomas
 1928 *England's Treasure by Foreign Trade*. Oxford, Basil Blackwell.
- Muradian, Roldan; Joan Martínez-Alier
 2001 "Trade and the environment: from a 'Southern' perspective". *Ecological Economics*, No.36: 281-297. Elsevier Science.
- Muradian, Roldan; Martín O'Connor; Joan Martínez-Alier
 2001 "Embodied Pollution in Trade: Estimating the 'environmental land displacement' of Industrialized Countries". *Ecological Economics*, No.41, Vol.1: 51-67. Elsevier Science.
- Mynt, Hla
 1958 "The classical theory of trade and underdeveloped countries". *Economic Journal*, No.6: 317-337.
- Mynt, Hla
 1965 *The economics of the developing countries*. New York, Praeger.
- Naredo, José; Antonio Valero
 1999 "La evolución conjunta del coste físico y del valor monetario en el curso del proceso económico: la 'regla del notario' y sus consecuencias"; en: José Naredo, Antonio Valero, dirs.; *Desarrollo Económico y deterioro ecológico*. Madrid, Fundación Argentaria y Visor Dist.
- Núñez, Remigio
 1989 *El cultivo del Banano*. Quito, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional del Banano.
- OECD
 2000 *Environmental goods and services: An assessment of the environmental, economic and development benefits of further global trade liberalization*. París, OECD.
- Ohlin, Bertil
 1933 *Interregional and International Trade*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Ormerod, Paul
 1994 *The Death of Economics*. Londres, Faber and Faber.
- Páez, Pedro
 2002 "Tipo de cambio real, desempeño macroeconómico y social bajo dolarización". *Notas Técnicas*, No. 68: 1-45. Quito, Banco Central del Ecuador.

- Paladines, Osvaldo; Carlos Jácome
 1999 "Factores que determinan la producción primaria de los pastizales en el ecosistema húmedo altoandino de la Sierra, en especial de la Provincia del Carchi-Ecuador". *Informe 1999*. Red de Pastizales Andinos CODESAN Consorcio Carchi.
- Pérez, Mario
 2003 "Dimensiones biofísicas del comercio exterior colombiano". *Economía Industrial*, No.352, Vol. IV.
- Perrings, Charles; Hans, Opschoor
 1994 "The loss of biological diversity: some policy implications". *Environment Resources and Economics*, No.4: 1-11.
- Pimentel, David
 2000 "Costos Sociales y Ambientales asociados con el Uso de Plaguicidas". *Boletín Enlace* No.51. Coordinación Regional de la Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina
- Pinto, Amelia
 1996 "La competitividad del comercio exterior y la especialización productiva en el Ecuador: 1970 -1995". *Notas Técnicas*, No. 29, Quito, Banco Central del Ecuador.
- Organización Latinoamericana de Energía
 2005 *Sistema de Información Económica Energética*. Quito, OLADE.
- Prebisch, Raúl
 1949 *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*. Santiago de Chile, CEPAL.
- Prebisch, Raúl
 1963 *Hacia una dinámica del desarrollo latinoamericano*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Prebisch, Raúl
 1996 "El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas". *El Trimestre Económico*, No.249: 175-245. México D.F. Reedición del documento de Naciones Unidas No.E/SN. 12/89, de 14 de mayo de 1949.
- Ramírez, Pedro; Freddy Izquierdo; Osvaldo Paladines
 1996 *Producción y Utilización de Pastizales en Cinco Zonas Agroecológicas del Ecuador*. Quito, MAG, GTZ, REPAAAN.
- Ramos-Martín, Jesús
 2004 "La perspectiva biofísica del proceso económico: Economía Ecológica"; en: Fander Falconí, Roldan Muradian, Marcelo Hercowitz, eds.; *Globalización y desarrollo en América Latina*. Quito, FLACSO.
- Repetto, Robert
 1994 "Trade and Sustainable Development". *Environment and Trade Series*, No.1. Génova, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Ricardo, David
 1986 *Principios de Economía Política y Tributación*. Barcelona, Ediciones Orbis, (traducción del original publicado en 1817).

- Riofrío, José
 2003 “Manejo post cosecha del banano y plátano”; en: *Apuntes y lecturas para la Administración del Control de Calidad en Productos Hortifrutícolas*. Guayaquil.
- Sachs, Jeffrey; Felipe Larraín
 1994 *Macroeconomía en la economía global*. México, Prentice Hall Hispanoamericana.
- Sachs, Jeffrey; Andrew Warner
 1995 “Natural Resource Abundance and Economic Growth”. *Working Paper*, No. 5398, NBER.
- Sachs, Jeffrey; Andrew Warner
 2001 “The course of natural resources”. *European Economic Review*, Vol.45: 827-838, Elsevier Science.
- Salvatore, Dominick
 1996 *Economía Internacional*. México, Prentice Hall.
- Samuelson, Paul
 1948 “International Trade and the Equalization of Factor Prices”. *Economic Journal*, No.6: 165-184.
- Schütz, Helmut; Stephan Moll; Stefan Bringezu
 2004 *Globalisation and the Shifting of Environmental Burden. Material Trade Flows of the European Union*. Alemania, Wuppertal Institute.
- Schandl, Heinz; Clemens Grünbühel; Helmut, Haberl; et al.,
 2002 “Handbook of Physical Accounting Measuring bio-physical dimensions of socio-economic activities MFA – EFA – HANPP”. *Social Ecology Working Paper*, No.73. Viena, IFF Social Ecology.
- Sen, Amartya
 2001 “Juicios sobre la globalización”. *Fractal*, No.22, Vol.6: 37-50.
- Sierra, Rodrigo
 2001 “The role of domestic timber markets in tropical deforestation and forest degradation in Ecuador: implications for conservation planning and policy”. *Ecological Economics*, No.36. Elsevier Science.
- Sierra, Rodrigo, Jody Stallings
 1998 “The dynamics and social organization of tropical deforestation in Northwest Ecuador, 1983 – 1995”. *Human Ecology*, No.26, Vol.1. Plenum Publishers.
- Sierra, Rodrigo
 1996 *La deforestación en el noroccidente del Ecuador, 1983-1993*. Quito, Eco-Ciencia.
- Singer, Hans
 1950 “The distribution of Gains between investing and borrowing countries”. *American Economic Review*, No.2, Vol.40: 473-85.
- Smith, Adam
 1986 *La Riqueza de las Naciones*. Barcelona, Ediciones Orbis. (Traducción del original publicado en 1776).

- Spurrier, Walter
 2004 "Banano: comienzan los fuegos artificiales". *Análisis Semanal*, No. 47: 681-696, Spurrier, Walter, ed.
- Stern, David; Michael Common; Edward Barbier
 1994 "Economic growth and environmental degradation: a critique of the environmental Kuznets curve". *Discussion paper*, No.9409. York, Department of Environmental Economics and Management, University of York.
- Stolper, Wolfgang; Paul Samuelson
 1941 "Protection and Real Wages". *Review of Economic Studies*, No. 9: 58-73.
- Sunkel, Oswaldo; Nicolo Gligo
 1980 *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Suri, Vivek; Duane Chapman
 1998 "Economic growth, trade and energy: implications for the environmental Kuznets curve". *Ecological Economics*, No.25: 195-208. Elsevier Science.
- Toro, Basilio
 1997 *Evaluación de las opciones de mitigación forestal*. Quito, CLIRSEN, INAMHI.
- Torres, H.; Bertolini, C; Garrido, B.
 2004 "¿Cómo convivir con la caída de ceniza?". Manual divulgativo dirigido a comunidades, líderes comunitarios, organizaciones de base, comités de operaciones de emergencia, autoridades locales del sector público y privado. Quito, Cooperazione Internazionale, Cooperazione Italiana, UNDP, MAG, Defensa Civil del Ecuador, UCODEP.
- Varea, Anamaría; Carmen Barrera; Ana Maldonado; et al.
 1997 *Ecologismo Ecuatorial: Conflictos socioambientales y movimiento ecologista*. Quito, Abya-Yala, CEDEP.
- Vera, Raúl
 2003 *Country Pasture / Forage Resource Profiles: Ecuador*. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Vos, R.; León, M.
 2003 "Promoción de exportaciones, liberalización comercial y pobreza en el Ecuador: Desafíos de una economía dolarizada". Documento preparado para la Secretaría Técnica del Frente Social, SIISE.
- Watkins, Mel
 1963 "A Staple theory of economic growth". *Canadian Journal of Economics and Political Science*, Vol.29:141-158.
- World Resources Institute, Wuppertal Institute, et al.
 1997 *Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economics*, Washington D.C.
- World Rainforest Movement
 1998 "¿La expansión de las plantaciones pueden ser una solución para el Calentamiento Global?". *Boletín del WRM*, No. 18. Montevideo, WRM.
- Wunder, Sven
 2000 *The Economics of Deforestation. The Example of Ecuador*. Londres, MacMillan Press.