

Impacto ambiental y sostenibilidad de la producción de coca y cocaína en la región del Chapare, Bolivia	Titulo
Manzano, Nelson - Autor/a;	Autor(es)
Cochabamba	Lugar
IESE-UMSS	Editorial/Editor
2006	Fecha
	Colección
Impacto ambiental; Producción; Cocaína; Cultivos de coca; Economía; Sostenibilidad; Chapare; Bolivia;	Temas
Libro	Tipo de documento
* http://biblioteca.clacso.edu.ar/Bolivia/iese-umss/20171026042622/pdf_556.pdf	URL
Reconocimiento-No Comercial-Sin Derivadas CC BY-NC-ND http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/deed.es	Licencia

Segui buscando en la Red de Bibliotecas Virtuales de CLACSO

<http://biblioteca.clacso.edu.ar>

Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO)

Conselho Latino-americano de Ciências Sociais (CLACSO)

Latin American Council of Social Sciences (CLACSO)

www.clacso.edu.ar



Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales
Conselho Latino-americano de Ciências Sociais
Latin American Council of Social Sciences



**IMPACTO AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD
DE LA PRODUCCION DE COCA Y COCAINA
EN LA REGION DEL CHAPARE, BOLIVIA**

Nelson T. Manzano

Cochabamba - Bolivia

Queda rigurosamente prohibida sin autorización escrita del titular del Copyright, bajo las sanciones previstas por las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la fotocopia y el tratamiento informático.

Primera Edición, 2006

Autor: Nelson T. Manzano

Cochabamba - Bolivia

Depósito Legal: 2-1-215-07
I.S.B.N.: 978-99905-54-64-9

Diseño Tapa: Manuel J. Zambrana F.
Diagramación: Jimmy E. Morales Zambrana

Impreso en Talleres Gráficos "Kipus" Telfs.: 4731074 - 4582716, Cochabamba
Printed in Bolivia

Este libro ha sido publicado con el auspicio del Programa de Cooperación a la Investigación Científica Asdi/SAREC, en el marco de la línea de apoyo a la investigación del Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE) y la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICyT) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS).

Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE)
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Mayor de San Simón
Campus Universitario UMSS, prolongación Calle Jordán
Casilla No 4973
Teléfono 591-4-4540204
Fax: 591-4-4231691, 591-4-4251266
E-mail: dir@iese.umss.edu.bo
Cochabamba – Bolivia

*A mis padres:
Fuente inagotable de ejemplo y esperanza.*

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo no hubiese sido posible sin el concurso de muchas personas, de entre las que merecen un especial agradecimiento: Jean Acquatella (funcionario CEPAL) y el personal del Instituto de Estudios Urbano Territoriales (IEUT) de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), bajo cuyo asesoramiento y guía se elaboró la investigación. De un modo similar, quiero agradecer a la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional (Asdi/SAREC) y el Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), sin cuya confianza y apoyo financiero, no hubiese sido posible su publicación. Finalmente, quiero agradecer a Cesar Romero, por su incondicional apoyo en la revisión y edición final del documento.

PRESENTACIÓN

La presente investigación es una adaptación de la tesis de grado presentada por el autor en el Programa de Maestría en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Gestión 2003-2004).

La temática abordada (impacto ambiental y sostenibilidad de la producción de coca y cocaína en la región del Chapare, Bolivia) adquiere un especial interés por tres principales motivos:

Primeramente, debido a la connotación social que actualmente adquiere en Bolivia la lucha contra el narcotráfico, derivada a su vez, de una creciente preocupación por disminuir, o por lo menos controlar, los visibles efectos negativos del consumo de drogas y su nociva asociación con niveles altos de criminalidad, homicidios, desintegración y violencia familiar, entre otros.

En segundo lugar, el tema adquiere relevancia, debido a la también creciente conciencia colectiva en torno a la necesidad de intervenir en los procesos de deterioro ambiental de aquellos ecosistemas frágiles, en los que la presión demográfica y productiva del hombre estaría provocando impactos que muchas veces serían irreversibles, como parece ser el caso de los procesos de intervención antrópica en la región del Chapare (Bolivia).

Finalmente, un tercer motivo que dota a la presente temática de un interés especial, es sin duda, el escenario político en el que se lleva a cabo, caracterizado por la existencia de un vigoroso movimiento sindical cocalero surgido en el Chapare, que luego de trascender a la vida política partidaria mediante la creación del Movimiento al Socialismo (MAS), obtuvo durante las elecciones nacionales del 18 de diciembre del 2005, la mayoría absoluta de los votos (54%) y con ello el mandato constitucional para que su líder, Evo Morales Ayma (máximo dirigente cocalero), sea ungido como presidente de Bolivia para el periodo 2006-2010.

En este marco, la investigación presenta una aproximación del estado del arte de esta temática en Bolivia, complementada con la sistematización de una dispersa y relativamente escasa información especializada, que sin embargo fue suficiente para efectos de diseñar y aplicar una metodología de “estimación” de impactos ambientales de la producción de coca y cocaína, así como para efectos de plantear un abordaje “analítico” respecto a su carácter de sostenibilidad, que esperando les sean útiles, pongo a consideración de todos ustedes.

Nelson T. Manzano *

* Economista de la Universidad Mayor de San Simón, UMSS (1994), con maestrías en Políticas Públicas (Instituto Torcuato Di Tella, Argentina: 1995-1996) y Asentamientos Humanos y Medio Ambiente (Pontificia Universidad Católica, Chile: 2003-2004). Actualmente realiza un Doctorado en Estudios Urbanos y Ambientales en El Colegio de México.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene relación con la producción de coca y cocaína en la región del Chapare (Departamento de Cochabamba, Bolivia), los impactos ambientales que estarían generando en su entorno próximo y su carácter de sostenibilidad, debido a que los ecosistemas representativos de esta región son extremadamente frágiles, situación que supondría la presencia de procesos de deterioro ambiental, caracterizados por la presencia de altos niveles de deforestación, erosión, contaminación de suelos y disminución de biodiversidad, entre otros.

Bolivia es el tercer mayor productor mundial de hoja de coca, después de Colombia y Perú, y aún cuando una parte de este producto es destinado en Bolivia al mercado interno (consumo tradicional), mayoritariamente es utilizado para efectos ilegales (producción de cocaína), por lo gran parte de sus cultivos son considerados excedentarios. En este marco, en el Chapare, que es la región donde se produce de coca ilegal en Bolivia, se genera actualmente una oferta de aproximadamente 10.000 TM anuales de coca, que son cultivadas en una superficie aproximada de 4.500 has. y sirven de insumo para la producción de una oferta potencial de cerca de 45 TM de cocaína, circuito productivo en el que participan unas 45.000 unidades familiares.

La citada ilegalidad y la existencia de un vigoroso mercado externo (demanda), hacen que el precio de la hoja de coca esté muy por encima de cualquier otro producto agrícola de la zona, lo que estimula su cultivo. Si a esto añadimos la presencia de áreas de administración especial circundantes a la zona de producción (Parques Nacionales, Reservas Forestales y Territorios Indígenas), que son utilizados por la población asentada en la zona como “bienes de acceso libre”, el fenómeno adquiere una peligrosa dinámica de deterioro ambiental, que por lo mismo, genera una creciente preocupación en la sociedad boliviana y la comunidad internacional.

En este marco, el presente estudio pretende dilucidar los principales elementos de esta problemática, a partir de un análisis que intenta priorizar su componente ambiental, pero que por sus características, está inevitablemente asociado a

factores económicos, sociales, políticos e institucionales. Su objetivo principal es, por lo tanto, estimar los principales impactos ambientales generados por los “sistemas productivos” asociados al cultivo de la coca y producción de cocaína en la región del Chapare (Bolivia), a partir de cuyos resultados, se analice su carácter de sostenibilidad y pueda eventualmente proponerse escenarios alternativos de intervención.

Para efectos organizativos, la investigación está estructurada en cuatro partes y siete capítulos dispuestos de siguiente manera:

En la **primera parte** se elabora el marco teórico y conceptual. Para ello, en el *Capítulo uno* se presenta una aproximación teórica en torno a los conceptos de impacto ambiental y sostenibilidad, tratando de dilucidar sus especificidades y el margen de aplicabilidad metodológica que tendrían respecto al objeto de estudio.

En la **segunda parte** se describe el área de estudio y la problemática abordada. Para ello, en el *Capítulo dos* se describe el área de estudio en términos de su localización, la estructura político administrativa de las unidades territoriales que la componen, sus características demográficas y biofísicas, así como su estructura económico-productiva. En el *Capítulo tres*, una vez descritos el objeto y zona de estudio, se plantea la problemática ambiental propiamente dicha a partir de la enumeración de los principales impactos (ambientales) que supuestamente derivarían del cultivo de coca y producción de cocaína, identificando las interrelaciones que tendrían entre ellos, de modo que el lector comprenda la asociación funcional entre los distintos impactos ambientales y el contexto legal, socioeconómico, cultural y político institucional en el que se desarrollan.

En la **tercera parte** se presenta la propuesta metodológica de medición de los principales impactos ambientales identificados. Para ello, en el *Capítulo cuatro* se analizan los sistemas productivos que actualmente se utilizan en el cultivo de coca y la producción de cocaína en el Chapare y que tienen en los dos casos, una serie de peculiaridades, asociadas principalmente a su carácter ilegal. En el *Capítulo cinco*, los impactos ambientales identificados son estimados (cuantificados) y analizados -en el marco de los descritos sistemas productivos- a partir de la aplicación de una metodología especialmente diseñada para este

efecto, que tiene por objetivo “verificar” la presencia de estos impactos, así como estimar su magnitud e importancia.

Finalmente, en la **cuarta parte** se analiza las relaciones asociativas y niveles de sostenibilidad de la producción de la coca y cocaína en el Chapare. No obstante, debido a que el principal incentivo para el cultivo de la coca proviene de su alta rentabilidad económica, a su vez resultado de la también alta y permanente demanda externa de su principal producto derivado (cocaína), en el *Capítulo seis* se realiza un análisis preliminar del componente económico de esta fenomenología, bajo el supuesto de que dado el marco jurídico, institucional, social y político vigente, los actuales niveles de producción de coca y derivados, serían resultado de un ajuste económico intertemporal y la generación de un modelo de negociación concertada entre los principales actores involucrados. La investigación concluye en el *Capítulo siete*, con un abordaje y posicionamiento teórico en torno a la “sostenibilidad” de la producción de coca y cocaína en el Chapare, con el objetivo de poder establecer si este circuito productivo es o no sostenible, en que magnitud, en que ámbitos y cuales serían sus principales limitantes y escenarios probables y posibles de intervención.

Es importante aclarar, sin embargo, que por las características del objeto de estudio, la presente investigación tuvo que enfrentar una serie de restricciones metodológicas, que aunque no restan validez al estudio, vale la pena mencionarlas. Entre ellas sobresalen cinco principales: el carácter estrictamente “estimativo” de las cuantificaciones realizadas de impacto ambiental, la evidente insuficiencia de consenso interpretativo en torno al concepto de “sostenibilidad”, la presencia de una visible “incertidumbre científica” en la mayoría de los fenómenos analizados y finalmente, la existencia de una importante “dimensión cultural” asociada al cultivo de coca, así como un sistema de valoración “ético-moral” en torno a la producción de cocaína.

INDICE

PRESENTACIÓN	9
INTRODUCCIÓN	11

Primera Parte: MARCO CONCEPTUAL

1. APROXIMACIÓN TEÓRICA EN TORNO A LOS CONCEPTOS DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD	25
1.1 El impacto ambiental.....	25
Tipos de impacto ambiental.....	26
Medición y valoración de impactos ambientales	29
La gestión ambiental	31
1.2 La sostenibilidad	34
Sostenibilidad económica, social y ambiental	36
Sostenibilidad débil y fuerte	37
Criterios adicionales de sostenibilidad	40

Segunda Parte: AREA DE ESTUDIO Y PROBLEMÁTICA

2. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	45
2.1 Localización	45
2.2 Aspectos demográficos	48
2.3 Aspectos biofísicos	51
2.4 Estructura económica – productiva	54
3. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DERIVADA DE LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA EN EL CHAPARE.....	59
3.1 Antecedentes históricos de la ocupación del territorio y el cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba	59
3.2 Características de la hoja de coca	61
3.3 Marco jurídico asociado al cultivo de coca	67
3.4 Marco institucional asociado a la producción de coca y cocaína	72

3.5 Estructura de incentivos	74
Factores económicos	74
Tenencia de la tierra y áreas de protección circundantes	82
El fortalecido escenario político de defensa de la hoja de coca	86
3.6 Políticas de interdicción y de desarrollo alternativo	87
3.7 Identificación de las relaciones funcionales entre la producción de coca, cocaína y los principales impactos ambientales asociados	92
Deforestación	92
Pérdida de suelos	95
Contaminación por vertido de productos químicos (precursores) utilizados en la fabricación de la cocaína	98

Tercera Parte:

APROXIMACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA

4. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA EN EL CHAPARE	105
4.1 Producción de coca	105
Características tecnológicas de la producción	106
Formas organizativas de producción	108
Mercados	110
Infraestructura de apoyo	111
4.2 Producción de cocaína	112
5. CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA EN EL CHAPARE	115
5.1 Deforestación y efectos asociados	115
5.2 Pérdida de suelos y efectos asociados	137
5.3 Contaminación por vertidos de productos químicos (precursores) utilizados en la fabricación de cocaína y efectos asociados	143
5.4 Breve resumen del total de impactos ambientales estimados	148

Cuarta Parte:
RELACIONES FUNCIONALES Y SOSTENIBILIDAD DEL CIRCUITO
COCA-COCAÍNA

6. ANÁLISIS DEL MERCADO DE LA COCA Y COCAÍNA	
PRODUCIDAS EN EL CHAPARE	153
6.1 La demanda nacional e internacional	153
6.2 La oferta internacional, nacional y regional	155
6.3 El sistema de precios de mercado	160
6.4 El sistema de compensaciones económicas a la erradicación	
voluntaria	163
6.5 Las políticas de erradicación forzosa e interdicción	164
6.6 La lógica de maximización de beneficios y el ajuste	
económico intertemporal	167
7. ANÁLISIS EN TORNO A LA SOSTENIBILIDAD	
DE LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA EN EL CHAPARE	175
7.1 Estimación del carácter de sostenibilidad de la producción de coca y	
cocaína en el Chapare	175
Sostenibilidad económica	175
Sostenibilidad social	178
Sostenibilidad ambiental	181
7.2 Visión sistémica de las restricciones que impiden la sostenibilidad	
integral (fuerte) de la producción de coca y cocaína en el Chapare	184
7.3 Escenarios probables en los que podrían enmarcarse la producción de	
coca y cocaína en el Chapare en el mediano y largo plazo	186
7.4 Mecanismos tendientes a disminuir el carácter de no sostenibilidad	
de la producción de coca y cocaína en el Chapare	189
CONCLUSIONES	195
BIBLIOGRAFÍA	203
ANEXOS	215

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Areas administrativas forestales del Trópico de Cochabamba	46
Tabla 2. Información demográfica del Trópico de Cochabamba	50
Tabla 3. Aptitud de uso de la tierra en el Trópico de Cochabamba	52
Tabla 4. Resultados del PLUS de la región amazónica del Departamento de Cochabamba	53
Tabla 5. Estructura productiva del Trópico de Cochabamba	55
Tabla 6. Chapare: Superficies de cultivos de desarrollo alternativo	56
Tabla 7. Empleo directo generado por el desarrollo alternativo según sector	56
Tabla 8. Estadísticas de la economía de la coca	57
Tabla 9. Chapare: Datos históricos del cultivo de la coca	61
Tabla 10. Valor nutricional de la coca	64
Tabla 11. Rendimientos de la coca en relación a otros cultivos alternativos	75
Tabla 12. Diferencias agroecológicas del cultivo de la coca en Bolivia, según zonas	76
Tabla 13. Costos de producción del cultivo de coca	77
Tabla 14. Chapare: Producción potencial de cocaína	81
Tabla 15. Autorización de aprovechamiento forestal en el Trópico de Cochabamba	85
Tabla 16. Empleo directo generado por el desarrollo alternativo según sector	89
Tabla 17. Chapare: Superficies de cultivos de desarrollo alternativo.....	91
Tabla 18. Costos de producción por hectárea de coca en el Chapare.....	107
Tabla 19. Organización sindical de trabajadores del Trópico de Cochabamba	109
Tabla 20. Chapare: Composición de la cobertura vegetal (1986-2001)	119
Tabla 21. Superficies de plantaciones nuevas de coca en el Trópico de Cochabamba	120
Tabla 22. Ecoregiones forestales y stock de madera existente en Bolivia	128
Tabla 23. Cuantificación de perdidas de carbono en el Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba	129
Tabla 24. Consumo de tres principales nutrientes para varios cultivos	139
Tabla 25. Contenido promedio de nutrientes en distintos suelos del Trópico de Cochabamba	140

Tabla 26. Concentración media de nutrientes en hojas de coca en el Trópico de Cochabamba.....	141
Tabla 27. Duración estimada de las reservas de nutrientes esenciales, dados los niveles de extracción promedio de los cultivos de coca	141
Tabla 28. Utilización estimada de principales precursores para la fabricación de la base de cocaína en el Trópico de Cochabamba	147
Tabla 29. Superficies de cultivos de coca a nivel mundial (1986-2002)	156
Tabla 30. Cultivos y producción a nivel nacional y regional (1986-2003)	156
Tabla 31. Producción potencial de cocaína a nivel mundial y regional (1986-2002)	160
Tabla 32. Producción y precios de la coca en el Chapare (1986-2003)	162
Tabla 33. Chapare: Compensaciones monetarias por erradicación voluntaria de coca y plantaciones nuevas de coca (1986-2003)	165
Tabla 34. Chapare: Erradicación forzosa de coca y destrucción de pozas de Maceración	166

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Rendimientos anuales promedios de coca (TIR)	75
Gráfico 2. Rendimientos mensuales de la hoja de coca	78
Gráfico 3. Cultivos de coca a nivel mundial (1986-2002)	157
Gráfico 4. Chapare: Relación producción – precio de la coca (1986-2003)	162
Gráfico 5. Chapare: Valor anual de producción de coca	170
Gráfico 6. Chapare: Relación histórica entre la producción de coca y precios (1986-2003)	171
Gráfico 7. Chapare: Relación funcional entre producción de coca y precios (1986-2003).....	172

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación geográfica del Chapare	45
Mapa 2. Municipios de conforman el Trópico de Cochabamba y el Chapare	49

Mapa 3. Bosque y áreas administrativas forestales del Trópico de Cochabamba.....	49
Mapa 4. Concesiones petroleras en el Trópico de Cochabamba	84
Mapa 5. Provincias fisiográficas y unidades de tierra del Trópico de Cochabamba	215
Mapa 6. Plan de Uso del Suelo del Trópico de Cochabamba	216
Mapa 7. Parámetros climatológicos del Trópico de Cochabamba	217
Mapa 8. Bolivia: Deforestación reciente en tierras bajas (1970-1990)	218
Mapa 9. Bolivia: Riqueza de especies animales (anfibios)	219
Mapa 10. Bolivia: Riqueza de especies animales (aves)	219
Mapa 11. Bolivia: Endemismo de animales (anfibios).....	220
Mapa 12. Bolivia: Endemismo de animales (aves)	220
Mapa 13. Bolivia: Biodiversidad total registrada	221
Mapa 14. Bolivia: Endemismo total registrado	221

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1. Relaciones funcionales del cultivo de coca y el proceso de deforestación en la región del Chapare	96
Esquema 2. Relaciones funcionales del cultivo de coca y el proceso de pérdida de suelos en la región del Chapare	99
Esquema 3. Relaciones funcionales del cultivo de coca, la producción de cocaína y la contaminación por vertido de productos químicos utilizados en este proceso, en el Trópico de Cochabamba	101
Esquema 4. Sistema de interrelaciones entre las distintas restricciones que impiden la sostenibilidad integral (fuerte) de la producción de coca y cocaína en el Chapare	188
Esquema 5. Escenarios probables y acciones tendientes a disminuir el carácter de no sostenibilidad de la producción de coca y cocaína en el Chapare	192

LISTA DE IMÁGENES SATELITALES

Imágen satelital 1.	Cobertura vegetal del Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba (1986).....	123
Imágen satelital 2.	Cobertura vegetal del Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba (1999).....	124
Imágen satelital 3.	Cambios en la cobertura vegetal del Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba (1986-1999).....	125
Imágen satelital 4.	Cobertura vegetal del Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba (1990).....	126
Imágen satelital 5.	Cobertura vegetal del Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba (2000)	127

LISTA DE IMÁGENES MAPA

Imágen mapa 1.	Localización de la región del Chapare (1998)	45
Imágen mapa 2.	Sistema vial del Chapare (1998)	90

Primera Parte

***M**arco Conceptual*

1 *APROXIMACIÓN TEÓRICA EN TORNO A LOS CONCEPTOS DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD*

1.1 El impacto ambiental

El término “impacto ambiental” tiene múltiples acepciones debido a que está relacionado a un ámbito analítico como el ambiente, que por su compleja naturaleza, es también un concepto de difícil precisión. No obstante, un concepto generalmente aceptado es aquel que concibe al impacto ambiental como cualquier “alteración” provocada por acciones humanas que resulten en una modificación de las condiciones de un sistema y de sus recursos, sea este natural o transformado (Espinoza, 2001).

Un impacto ambiental, no obstante, para ser considerado como tal debe tener un “carácter significativo” es decir que debe estar por encima o por debajo, según sea el caso, de ciertos estándares o umbrales socialmente aceptables (parámetros ambientales), a partir de los cuales cualquier alteración en los componentes de un sistema genera un “deterioro ambiental” o pérdida de calidad de sus atributos. Esta característica lo diferencia de un “efecto” o simple cambio provocado en el ambiente. Es por esta razón, que el concepto de impacto ambiental está asociado en gran medida a la inquietud del ser humano por identificar actividades o acciones que resulten en situaciones consideradas como molestas por la colectividad humana, principalmente en términos de salud y bienestar humano, lo que además define su evidente carácter antropocéntrico.

Los impactos ambientales, en contraposición a los efectos ambientales, conllevan una carga implícita de valoración social de carácter subjetivo, que corresponde en buena medida a un deseo o requerimiento de los seres humanos por mantener ciertos niveles de calidad ambiental que representen mejoras en la calidad de vida.

Según Gómez (1998), el concepto de impacto ambiental implica la consideración de por lo menos tres principales facetas, a decir: la modificación de las características del medio, la modificación de sus valores, atributos o méritos de conservación y finalmente, el significado ambiental que tengan estas

modificaciones para el hombre. Esto es así debido a que las condiciones de vida del ser humano están indefectiblemente asociadas a los sistemas naturales que lo rodean, aspecto que muestra una vez más, que el concepto de impacto ambiental debe ser entendido en el marco de una total interdependencia entre el hombre y su entorno.

También es bueno mencionar que un impacto ambiental no necesariamente es malo o perjudicial, pues puede haber modificaciones en el ambiente que beneficien al ser humano (impactos ambientales positivos), sin embargo, normalmente los estudios de impacto ambiental están referidos a aquellos eventos o acciones que generan alteraciones en el ambiente consideradas por el ser humano como negativas o dañinas.

Al respecto, la literatura especializada muestra que todo impacto ambiental tiene un carácter temporal y espacial específico, en el entendido de que su magnitud y grado de valoración, dependen del lugar y momento en el que se presente y quienes lo evalúen, además de tener normalmente un comportamiento dinámico (variable) en el tiempo. A esto anterior debe agregarse el hecho de que en muchos casos, el conocimiento científico que se tiene sobre los impactos ambientales, es aún insuficiente, razón por la cual es aconsejable adoptar una posición conservadora y sobre todo precautoria.

Tipos de impacto ambiental

Existen muchas formas de clasificar los impactos ambientales. La más general es aquella que los diferencia en solo dos grupos, según si están referidos a alteraciones en la magnitud de ciertos recursos naturales (por ejemplo, deforestación) o son consecuencias de acciones que modifican el estado y composición de un recurso (por ejemplo, contaminación de agua o aire).

Para efectos de simplificación a continuación presentamos un resumen de 7 principales formas de clasificar impactos ambientales elaborado por Jure y Rodríguez (1997) y citado por Espinoza, (2001) que incorpora los siguientes criterios y clases de impactos:

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

CLASES

1. *Según su carácter*

Positivos: Son aquellos que significan beneficios ambientales tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.

Negativos: Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes del ambiente.

2. *Por la relación causa-efecto*

Primarios: Son aquellos efectos causados por una acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar que la acción.

Secundarios: Son aquellos cambios indirectos o inducidos, que cubren todos los efectos potenciales de cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes.

3. *Por el momento en que se manifiesta*

Latente: Aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo respecto al inicio de la actividad que lo provocó.

Inmediato: Aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de la manifestación es prácticamente nulo.

Momento Crítico: Aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.

4. *Por la interrelación de y/o alteraciones*

Simple: Aquel cuyo impacto se *acciones* manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.

Acumulativo: Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción sobre algún recurso cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

5. *Por la extensión*

Puntual: Cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.

Extremo: Aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.

Total: Aquel que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

6. *Por la persistencia*

Temporal: Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.

Permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.

7. *Por la capacidad de recuperación del ambiente (resiliencia)*

Irrecuperable: Cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.

Irreversible: Aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de

retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción.

Reversible: Aquel impacto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.

Fugaz: Aquel impacto cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

A partir de estas clasificaciones se puede analizar y evaluar prácticamente todos los tipos de impactos conocidos, proceso que en general supone una combinación de criterios, sobre la base de la priorización de aquel o aquellos impactos que por su naturaleza y especificidades son los de mayor relevancia.

Medición y valoración de los impactos ambientales

Los impactos ambientales pueden ser medidos en términos cuantitativos y cualitativos, según su naturaleza, características y acceso a la información. Los instrumentos que nos permiten cuantificar o cualificar los impactos se denominan indicadores.

Los estudios de impacto ambiental utilizan normalmente tres tipos de indicadores de impacto, según el tema o el área considerada:

- a) Indicadores de presión: Reflejan las presiones directas e indirectas que las actividades humanas ejercen sobre el medio. Se evalúan por la importancia y la intensidad de las actividades humanas que pueden generar impactos ambientales.
- b) Indicadores de estado: Describen la calidad del medio y de los recursos naturales asociados a procesos de explotación socioeconómica. Reflejan los cambios provocados en el medio y se pueden evaluar por

métodos analíticos. Están asociados a la presencia de impactos ambientales.

- c) Indicadores de respuesta: Indican el nivel de esfuerzo social y político en materia ambiental y de recursos. Se evalúan por las decisiones y actuaciones que los agentes económicos y ambientales realizan para proteger el medio ambiente.

Es importante mencionar, sin embargo, que los tres tipos de indicadores de impacto ambiental, no actúan aisladamente sino que son parte de un sistema complejo de interrelaciones y condicionamientos mutuos. En este marco, es común que una presión en el ambiente originada por actividades humanas (indicador de presión) afecte al estado del ambiente y de los recursos que lo componen (indicador de estado) provocando una respuesta de los agentes económicos y ambientales (indicador de respuesta), proceso que modifica nuevamente el estado ambiental (indicador de estado) y las actividades humanas que sobre él se ejercen (indicador de presión), generando un efecto circular de naturaleza compleja.

Los citados indicadores están normalmente referidos a determinadas áreas temáticas o problemas que inquietan al ser humano como son la contaminación hídrica y atmosférica (cambio global), la eutrofización, la acidificación aguas y suelos, la pérdida de biodiversidad y alteración del paisaje, la deforestación, la erosión del suelo y el incremento de residuos urbanos, entre otros.

Por ejemplo, si nos referimos a la pérdida de biodiversidad, el indicador de presión estaría representado por la destrucción de los entornos naturales (magnitud), el indicador de estado estaría conformado por el volumen de especies en peligro (endemismo) y el indicador de respuesta sería la presencia de programas de constitución de áreas protegidas y planes de recuperación de especies. Normalmente, los indicadores de presión tienen un carácter cualitativo debido a que solo hacen referencia a la presencia de una acción o causa de impacto, en cambio los indicadores de estado y respuesta si son cuantificables o por lo menos deberían serlo, para efectos comparativos.

La valoración de un impacto ambiental a diferencia de su medición está referida a la incorporación de determinados criterios (subjetivos) que permiten saber si un impacto medido es bueno o malo y en que magnitud lo es, para lo cual normalmente se hace uso de los criterios de clasificación (clases de impactos) expuestos en el subtítulo sobre Tipos de Impacto Ambiental, que dependen a su vez de la existencia de determinados “estándares de referencia” definidos y aceptados socialmente.

La gestión ambiental

La gestión ambiental es el proceso mediante el cual se confeccionan mecanismos orientados a resolver, mitigar y / o prevenir los problemas de carácter ambiental derivados de la presencia de eventuales impactos de tipo ambiental, en el marco de un proceso de convivencia que permita al hombre llevar a cabo sus actividades, precautelando el patrimonio biofísico y cultural de la humanidad además de garantizar su permanencia en el tiempo y en el espacio.

Los instrumentos de gestión utilizados en los países de la región, para este efecto, tienen diversos orígenes y naturaleza. Algunos de ellos se utilizan desde tiempo atrás y han sido actualizados en los últimos años (ej. regulación directa, educación). Otros, en cambio, son de más reciente promoción, como es el caso de los instrumentos económicos.

En general, los instrumentos ambientales se clasifican en cuatro grandes categorías:

- a) *Instrumentos de regulación directa*: Denominados de *Comando y Control*. Están basados en la promulgación de normas y en la ecuación coerción-sanción; es decir, se trata de la forma tradicional de hacer cumplir la ley llevada al campo de la conducta ambiental.
- b) *Instrumentos administrativos*: Consisten en el otorgamiento de licencias, permisos y demás modos de adquirir el derecho a usar los recursos naturales previstos en las diferentes legislaciones. La licencia ambiental ha sido el instrumento predominante dentro de esta categoría.

- c) *Instrumentos económicos*: Están dirigidos a hacer que las fuerzas del mercado sean las principales promotoras del cumplimiento de las metas ambientales de la sociedad.
- d) *Instrumentos educativos*: Están referidos a las labores de investigación, asistencia técnica e información ambiental.

De estas cuatro categorías los instrumentos más utilizados en los sistemas de gestión ambiental de los países de la región son los dos primeros, es decir los instrumentos de regulación directa, también denominados como de *Comando y Control* y los instrumentos administrativos, también denominados de *Planificación o Prevención*.

Los instrumentos de regulación directa, están relacionados con la promulgación y obligatoriedad de leyes y normas que prescriben objetivos específicos de calidad ambiental y de manejo y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, que son aplicados por una autoridad ambiental. Se basan en un sistema de sanciones y constituyen una de las principales formas de intervención, con la que cuentan los Estados y la comunidad internacional, para ejercer control normativo (leyes) en los diferentes ámbitos de la sociedad (BID, 2001).

Por ello, una de las estrategias más utilizadas para prevenir y controlar los procesos de contaminación y en general, los procesos de deterioro ambiental, es la promulgación de normas orientadas a establecer controles de calidad ambiental, de emisión, de vertimiento y de concentración de residuos sólidos, cuyo incumplimiento es penalizado. Con este mismo fin, se formulan normas sobre productos, procesos de producción y estándares tecnológicos. Las regulaciones pueden también referirse a la prohibición o restricción cuantitativa en el uso de los recursos naturales renovables y del medio ambiente¹.

¹ En esta categoría de instrumentos de gestión se encuentran las prohibiciones y sanciones establecidas en leyes sectoriales como las forestales, de protección de la biodiversidad y de manejo de áreas protegidas.

Por su parte, entre los instrumentos administrativos de gestión ambiental sobresalen los Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) que otorgan licencias o permisos ambientales siempre y cuando una actividad o proyecto potencialmente generador de impactos, sea objeto anticipado de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), que puede, según sea el caso, viabilizar o no su puesta en marcha. El hecho de que se denominen como instrumentos de planificación a los instrumentos de esta categoría, hace alusión a su propósito central de prever y mitigar los impactos ambientales que pueda generar una actividad o proyecto específico. Por su naturaleza, también pertenecen a este tipo de instrumentos de gestión ambiental, los planes de adecuación y de manejo ambiental (PAMA).

No obstante, aún cuando los instrumentos de regulación directa y los administrativos, predominan en la gestión ambiental, existen también un conjunto variado de otros instrumentos alternativos que día a día van siendo más utilizados. A esta categoría pertenecen los instrumentos económicos de gestión ambiental, que aún cuando juegan un papel menor importancia en el control de las emisiones y en la conservación de los ecosistemas naturales, han tenido importantes avances en los últimos años (Acquatella, 2001)

Sin embargo, una característica que es de suma importancia citar es el avance en materia de gestión ambiental por parte de los denominados instrumentos administrativos, representados principalmente por los SEIA y las EIA y que hacen referencia a un solo nivel de toma de decisiones, el referido al proyecto, dejando de lado los niveles superiores del eslabón de toma de decisiones, a decir, los programas (conjunto de proyectos), planes (conjunto de programas) y las políticas (conjunto de planes). No obstante, estos cuatro niveles están íntimamente asociados por su naturaleza agregativa, además de conformar un sistema jerarquizado, lo que significa que las decisiones de orden superior condicionan de forma indefectible al conjunto de decisiones de orden inferior (González, 2003).

Es por ello, que ante la necesidad de contar con un instrumento de gestión ambiental que permita la toma de decisiones a un nivel superior al de los proyectos, se creó la denominada Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), que permite evaluar los eventuales impactos ambiental generados a nivel de la

aplicación de programas y planes, y que ha sido parcialmente incorporada en la mayoría de los países de la región (leyes ambientales)², aunque sus mecanismos específicos de intervención están todavía en construcción o por lo menos no cuentan con un desarrollo suficientemente generalizado.

Pero que pasa con la toma de decisiones correspondiente al más alto nivel de jerarquía, es decir las políticas. Lamentablemente en este campo los avances han sido muy pobres, casi nulos, debido a que los gobiernos nacionales creen que la aprobación y puesta en marcha de una normativa que evalúe sus políticas representaría una restricción a su soberanía y margen de maniobra (González, 2003). Es por ello, que a la fecha no se cuenta a nivel regional con instrumentos de evaluación ambiental de políticas, aunque existen avances significativos en el ámbito académico enfocados a la construcción teórica de lo que se ha venido a llamar como Evaluación de Sustentabilidad (sostenibilidad), Evaluación Integrada o simplemente Evaluación Ambiental. Estos avances han derivado, no obstante, en un conjunto importante de estudios de sustentabilidad (sostenibilidad) aplicados prioritariamente a políticas comerciales enmarcadas en la implementación de Tratados de Libre Comercio (TLC). Entre los sectores que más avances presentan en este tipo de estudios a nivel regional se encuentran principalmente el forestal, minero, agroindustrial y pesquero (RIDES, 2004).

En este contexto es que en el acápite siguiente se realiza un abordaje de los principales avances teóricos que se tienen en torno a los conceptos de sostenibilidad, que para efectos de la presente investigación y la bibliografía utilizada, son manejados indistintamente.

1.2 La sostenibilidad

El término “sostenibilidad” ha estado históricamente asociado al concepto de Desarrollo Sostenible, que tiene sus orígenes a finales de la década de los ochenta y cuya definición más utilizada es la propuesta por la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo conocida también como la

² En la Unión Europea, la discusión sobre este instrumento de gestión (directiva) empezó en 1990 y fue aprobada el 2002, para que -una vez adaptadas las legislaciones nacionales de los países firmantes- empiece a tener vigencia en el año 2004.

Comisión Brundtland³ que en ocasión de presentar su informe de 1987 titulado “*Nuestro Futuro Común*” definió al Desarrollo Sostenible como “aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas”.

Los primeros antecedentes del concepto de Desarrollo Sostenible se remontan a la década de los setenta, más concretamente, a principios de esta década, cuando en un informe elaborado en el marco del denominado *Club de Roma*⁴, se publicó el documento titulado “*Los Límites del Crecimiento*”⁵ que por primera vez puso en cuestionamiento el modelo de desarrollo basado casi exclusivamente en el crecimiento económico y la civilización industrial, haciendo énfasis en los límites naturales de la explotación de los recursos naturales y la inviabilidad de un crecimiento económico continuado de estas características⁶.

Posteriormente, a partir de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro (1992) organizada por las Naciones Unidas, el concepto de Desarrollo Sostenible sería popularizado, mediante la aprobación de un extenso plan de acción internacional que incorporaba una amplia gama de medidas referidas al medio ambiente, en el marco de la denominada *Agenda 21*.

En este marco, los objetivos básicos del Desarrollo Sostenible suponen “intrínsecamente”⁷ la integración de los ámbitos económico (crecimiento), social (equidad) y medioambiental (conservación) en el proceso de desarrollo, con el

³ La comisión de 1987 lleva este nombre debido a que tuvo como coordinadora a la señora Gro Harlem Brundtland, Primera Ministro de Suecia.

⁴ Asociación privada compuesta por empresarios, científicos y políticos.

⁵ Meadows, D. (1972), *Los límites del Crecimiento*, Fondo de Cultura Económica, México.

⁶ A partir de esta publicación el “Club de Roma” sugirió un modelo de desarrollo que incorporaba un crecimiento nulo.

⁷ Uno de los evidentes problemas del concepto de Desarrollo Sostenible es su ambigüedad que según José Manuel Naredo, induce a utilizarlo más como un conjuro que como un concepto útil. Según este mismo autor, “la mayor indefinición procede del empeño por conciliar el crecimiento (o desarrollo) económico con la idea de sostenibilidad, cuando cada uno de estos dos conceptos se refieren a niveles de abstracción y sistemas de razonamiento diferentes, pues las definiciones de crecimiento encuentran su definición en los agregados monetarios homogéneos de la producción y sus derivados que segrega la idea usual de sistema económico, mientras que la preocupación por la sostenibilidad recae sobre procesos físicos singulares y heterogéneos” (Naredo, 1996, Pág. 52).

fin de generar procesos de crecimiento que incorporen criterios de equidad, que no comprometan la base natural de la vida humana y sustente a las generaciones futuras (Díaz y Solís, 1997) o en palabras de Gilberto Gallopín “para lograr el desarrollo sostenible es muy importante comprender las vinculaciones entre los aspectos económico, social y ecológico. Ello obedece a que, en general el comportamiento de un sistema está determinado tanto por las vinculaciones causales entre sus variables o subsistemas como por las variaciones de las variables mismas” (Gallopín, 2003, Pág. 24).

Sin embargo, es bueno anotar que no existe una única definición aceptada por todos y mas bien existen un conjunto amplio de posiciones teórico conceptuales al respecto que propician la presencia de diversas y heterogéneas concepciones en torno a lo que se entiende por desarrollo sostenible, que van desde los enfoques neoclásicos (economía ortodoxa) hasta la ecología profunda (ecológica ortodoxa), pasando por enfoques humanos, institucionalistas, biológicos, energéticos e incluso evolutivos (Gallopín, 2003), lo que demuestra su alta complejidad⁸.

Pero, como debemos trabajar necesariamente con un marco teórico-conceptual, para el caso de la presente investigación se entenderá por sostenibilidad a la capacidad que tiene una sociedad de ser sostenible (en el sentido de mantener niveles de bienestar constantes en el tiempo), lo que involucra que la citada sostenibilidad debe ser paralelamente económica, social y ambiental o en palabras de Díaz y Solís (1997) que las “acciones y resultados sean socialmente aceptables, económicamente viables y ambientalmente compatibles”.

Sostenibilidad económica, social y ambiental

Una primera aproximación analítica conceptual de la sostenibilidad se la puede realizar, tal cual se señaló anteriormente, a partir del análisis de sus tres principales componentes, es decir el económico, social y ambiental.

⁸ Un ejemplo de esta heterogeneidad de posiciones teóricas respecto al concepto de Desarrollo Sostenible se encuentra en el artículo “Las distintas concepciones de la sostenibilidad económica. Los problemas centrales” presentado por José Vegara en el *III Congreso Nacional de Medio Ambiente*, Barcelona, 1996.

En este marco la *sostenibilidad económica*⁹ es concebida como aquel sistema productivo en el cual el uso de los recursos naturales genera una rentabilidad económica razonable y estable en el tiempo, acompañada de una alta productividad y eficiencia.

Por su parte, la *sostenibilidad social*¹⁰ es concebida como aquella situación en la que la organización para la producción (crecimiento) y los objetivos del bienestar social –principalmente la equidad, pero también el respeto a los valores culturales, éticos y religiosos, entre otros- son compatibles.

Finalmente, la *sostenibilidad ambiental*¹¹, es concebida como aquella situación en la que un sistema productivo mantiene en forma indefinida a través del tiempo, las características esenciales del ecosistema, es decir, mantiene un capital natural constante. De acuerdo a Nícolo Gligo, “Una definición estrictamente ecológica de sustentabilidad¹² es: la capacidad de un sistema o un ecosistema de mantener su estado en el tiempo, constancia que se logra ya sea manteniendo invariables los parámetros de volumen, tasas de cambio y circulación, ya sea fluctuándolo cíclicamente en torno a valores promedios“ (Gligo, 2001, Pág. 32). Esto anterior significa que en una situación de sostenibilidad ambiental los efectos de las actividades humanas deben ser absorbidos íntegramente por los ecosistemas (resiliencia).

Sostenibilidad débil y fuerte

Una construcción teórica complementaria a la anterior es la desarrollada sobre la base de diferenciar los conceptos de “sostenibilidad débil” y “sostenibilidad fuerte”, que partiendo de la premisa de que la sostenibilidad está caracterizada

⁹ Ver al respecto Solow (1991), Mas-Colell (1994) y Vegara (1996).

¹⁰ Ver al respecto Tinbergen y Huesting (1992).

¹¹ Ver al respecto Boulding (1966), Daily (1992), Costanza (1992) y Riechmann (1995).

¹² Gligo utiliza el término “sustentabilidad” en lugar de “sostenibilidad” que es el que se usa en esta investigación, no obstante, de acuerdo a la revisión bibliográfica son términos utilizados indistintamente para hacer referencia a un mismo fenómeno. Existen algunos estudios que los diferencias, pero que para efectos del presente estudio no tiene relevancia.

por la presencia de rentas económicas y sociales permanentes en el tiempo, admite para el primer caso (sostenibilidad débil) la presencia de restricciones ambientales y no así para el segundo. Esto equivale a decir que, en el caso de la sostenibilidad débil hay posibilidad de que el capital natural sea reemplazado por capital humano o físico, en cambio que en el segundo caso no, lo que supone a su vez que el capital natural no puede ser reemplazado y por lo tanto no debe decrecer bajo ninguna circunstancia.

En este marco, la sostenibilidad débil (formulada a partir de la racionalidad económica ortodoxa), supone la existencia de una perfecta sustituibilidad o intercambiabilidad entre el capital humano (construido) y el capital natural (recursos de la naturaleza y servicios que brindan), por lo que se busca la maximización de su suma (propiedad aditiva), en el entendido de que esta maximización representaría la maximización del bienestar de la sociedad.

Por ello, desde la óptica de la sostenibilidad débil el crecimiento económico es totalmente compatible con el objetivo de sostenibilidad, debido a que lo que garantiza que las generaciones futuras tengan las mismas posibilidades de generar niveles similares o mayores de bienestar que la generación actual, es el mantenimiento o incremento del stock total de capital (bienestar per cápita no decreciente), que incluye la posibilidad de reemplazo entre formas de capital, siempre y cuando la tecnología lo permita¹³.

Por su parte, la sostenibilidad fuerte (formulada a partir de una visión más bien heterodoxa vinculada a la ecología y la termodinámica) sostiene que el capital natural provee funciones de soporte ecosistémico que no pueden ser sustituidos por otras formas de capital, por lo que el stock de capital natural no puede disminuir en detrimento de otro capital. Por ello, según el enfoque de la sostenibilidad fuerte, las distintas formas de capital son complementarias y no sustitutas.

¹³ Ver al respecto R. Solow, "Sustainability: A Economics Perspective", R. Dorfman (eds), *Economics of the Environment*, Nueva Cork, 1991. También es interesante de la propuesta de sostenibilidad débil que se encuentra en el paper escrito por El Sarafy, "The proper calculation of income from depletable natural resources", World Bank, Washington, 1989.

El enfoque de la sostenibilidad fuerte se puede definir según Naredo (1994) “como la viabilidad de la relación que mantiene un sistema socioeconómico con un ecosistema” de modo que paralelamente a la existencia de procesos de desarrollo socioeconómico tendientes a satisfacer ciertas necesidades humanas se garantice el mantenimiento de la capacidad de carga de los ecosistemas y por lo tanto su supervivencia.

La sostenibilidad fuerte entonces supone al contrario de la sostenibilidad débil, la dependencia del sistema socioeconómico respecto al ecosistema en un proceso de continua co-adaptación o coevolución, que garantice sus respectivas permanencias. Por ello, para los proponentes del enfoque de sostenibilidad fuerte el atributo “sostenible” de un proceso de desarrollo es propio de una forma sistémica de interrelación entre los ámbitos socioeconómico y ambiental y no de alguno de ellos por separado. En otras palabras es la viabilidad de la interacción entre dos sistemas dinámicos como son el socioeconómico y el ecológico, de modo que paralelamente a la producción de cierto desarrollo socioeconómico, se preserve la capacidad de carga global del ecosistema¹⁴.

La crítica de la escuela de la sostenibilidad fuerte al enfoque débil proviene principalmente por dos motivos: primeramente, por la negación de que exista sustituibilidad perfecta entre formas de capital, principalmente cuando se intenta transformar o sustituir capital natural por capital humano, debido a que el capital natural por las funciones que cumple (muchas de ellas referidas a servicios globales) no puede ser sustituido por ninguna otra forma de capital aún cuando se incorporen mejoras tecnológicas. Este es el caso de servicios ambientales como la asimilación de desechos y residuos que tienen los ríos, el reciclado de nutrientes del suelo, la absorción de rayos ultravioletas de la capa de ozono, la polinización realizada por los insectos, la absorción de CO₂ realizada por las plantas, etc., que definitivamente no pueden ser realizados por ningún tipo de capital humano.

¹⁴ Para un abordaje a mayor detalle sobre este concepto ver: Contanza, R. “La economía ecológica de la sostenibilidad. Invertir en capital natural”, en R. Goodland. (eds) *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, Madrid, 1992 y R. Goodland, *Definition of Environmental Sustainability*, IAIA Newsletter, 1993.

A este anterior motivo se suma el hecho de que la economía estándar, que sirve de fundamento para el diseño del enfoque de la sostenibilidad débil, requiere –para generar eficiencia en el sistema económico– de una valoración de los bienes ambientales, los servicios que ofertan y las externalidades negativas que eventualmente puedan generar, para mediante ello internalizar sus costos en la estructura de precios, razón por la cual deben ser objetos cuantificables. Esto anterior supone por tanto un obstáculo no menor, por la virtual imposibilidad de medir el precio de muchos de los bienes ambientales. Por ello, tal cual sostiene Naredo (1996), aun cuando se lograría asignar precios a bienes ambientales en el marco de los mecanismos de mercado, estos representarían el costo de extracción y no así el costo de reposición que es el que representa su valor real. Finalmente Pearce y Turner (1995) añaden a la *irreversibilidad* como uno de los problemas de la mencionada sustituibilidad de capitales, pues existe capital natural que una vez destruido no puede ser nuevamente creado.

No obstante, como los dos enfoques tienen simpatizantes y adversarios, los partidarios de la sostenibilidad débil también critican la vertiente fuerte de este concepto señalando que aun cuando la sostenibilidad débil tiene un conjunto de inconvenientes ligados principalmente a la visión ecocéntrica y no sistémica, y a la dificultad de medición de determinados “valores ambientales” al interior de sus modelos, en los hechos sus aproximaciones teóricas y empíricas son mucho más operativas. Por esta razón, muchas instituciones utilizan actualmente el enfoque de sostenibilidad débil, incluyendo a las del ámbito estatal; lo que no ocurre con la corriente de la sostenibilidad fuerte, cuyo enfoque teórico, es aún precario, o a decir de dos de sus principales representantes: Aguilera y Alcántara (1994), no pasa de ser a la fecha un simple proyecto de investigación.

Crterios adicionales de sostenibilidad

Según Naredo (1996), las nociones de sostenibilidad dependen, además de su carácter espacio-temporal y analítico, es decir, de la escala espacial en la que se sitúan y tienen impacto (que puede ser local, regional, nacional o mundial), de la escala temporal en la que se desarrollan (que puede ser a corto, mediano o largo plazo) y de la escala analítica (que puede ser parcial o integral).

En este marco, los procesos de sostenibilidad débil por ejemplo estan normalmente asociados a concepciones de “desarrollo” de tipo local, a procesos de corto y mediano plazo, y a procedimientos analíticos de carácter parcial (es decir, que solo se refieren a un aspecto de la realidad, lo más puntual posible) y que por sus características restringen la posibilidad de dotarle al sistema de sostenibilidad en el sentido fuerte, aunque obviamente son menos costosos y más operativos.

Es por ello que desde el punto vista de la sostenibilidad fuerte, muy pocos procesos pueden considerarse como tales y cuya excepción lo marcan algunos emprendimientos ligados principalmente a manejo y conservación de zonas de protección ambiental. Por el contrario, la mayoría de los grandes emprendimientos productivos, principalmente a nivel de proyectos, aun cuando algunos de ellos tienen horizontes de largo plazo, lo más seguro es que tengan un carácter local o regional y que además estén diseñados a partir de un análisis económico, social e incluso ambiental de tipo parcial, en parte por lo complicado y costoso que significaría diseñarlos y ejecutarlos con un enfoque que incluya el total de sus interrelaciones, es decir a partir de un modelo de análisis general.

Además, tal cual razona Naredo (1996), cuanto puede importar el largo plazo, el carácter analítico integral y el ámbito espacial global en el que supuestamente todos los procesos convergen en la sostenibilidad, si la gran mayoría de los problemas que actualmente nos agobian están referidos prioritariamente al nivel local o regional, dependen normalmente de un ámbito sectorial y deben ser resueltos indefectiblemente en el corto plazo.

Dicho esto y esperando haber cumplido con el objetivo de elaborar una aproximación teórica en torno a los conceptos de impacto ambiental y sostenibilidad, principales insumos teóricos para el desarrollo de las siguientes fases metodológicas de la investigación, en el próximo capítulo se da inicio al análisis del objeto de estudio propiamente dicho, mediante una descripción formal de sus características.

Segunda Parte

***A**rea de Estudio y Problemática*

2

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 Localización

El “Chapare” tiene una superficie aproximada de 534.000 has. (14% del Trópico de Cochabamba) y está ubicada al norte y sur de la carretera troncal que conecta a los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra (Mapa 1 e Imagen Mapa 1). Geográficamente se encuentra entre $15^{\circ} 30'$ y $17^{\circ} 30'$ de latitud sur y $64^{\circ} 40'$ y $66^{\circ} 20'$ de longitud oeste (República de Bolivia).

Mapa 1
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CHAPARE



Fuente: Elaboración propia.

La zona tropical del Departamento de Cochabamba (Trópico de Cochabamba) abarca 37,930 km², que representa 68% del total de la superficie departamental¹. Por su parte, la superficie boscosa de esta región representa 83% y 6% de la superficie boscosa de Cochabamba y de Bolivia respectivamente.

En términos político administrativos el Trópico de Cochabamba se extiende a lo largo de 4 provincias: Carrasco, Tiraque, Chapare y Ayopaya, y 9 municipios: Colomi, Villa Tunari, Totorá, Pojo, Morochata, Chimoré, Bullo Bullo, Puerto Villarroel y Shinahota² (Ver Mapa 2), además de estar ubicada en medio de un conjunto de áreas de administración especial: 2 parques naturales, 2 Tierras Comunitarias de Origen (TCO), un bosque de inmovilización, una tierra fiscal y 2 territorios indígenas, que sumados representan 83% de su superficie.

Tabla 1

ÁREAS ADMINISTRATIVAS FORESTALES DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA
(En Hectáreas)

Area Administrativa Forestal	Superficie	Bosques primarios (%)	Superficie de bosques primarios
Bosque de Uso Múltiple	534.000	57	304.380
Bosque de Inmovilización Chapare	429.154	26	111.580
Tierra Comunitaria de Origen Yuqui	127.200	78	99.216
Tierra Comunitaria de Origen Yuracaré	243.300	46	111.918
Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Secure	900.000	43	387.000
Área de Colonización Isiboro Secure	100.000	43	43.000
Tierras Fiscales Covendo Altamachi	847.046	64	542.109
Parque Nacional Carrasco	612.300	66	404.118
TOTAL	3.793.000		2.003.321

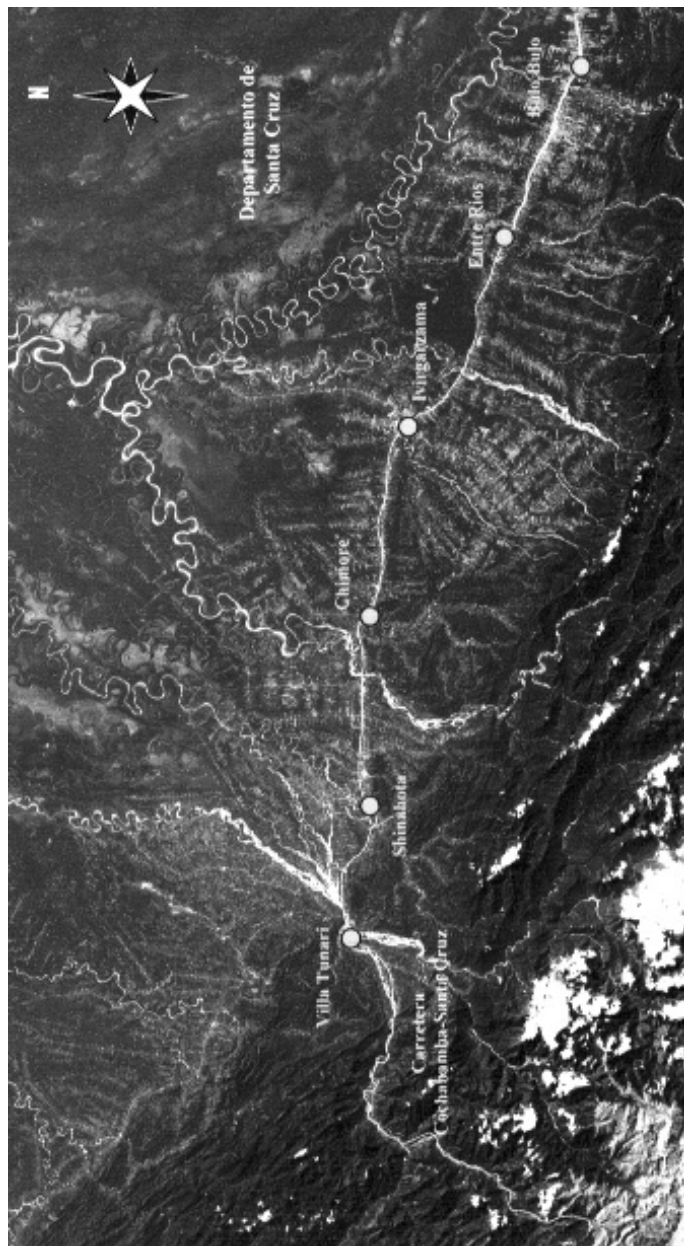
Fuente: Prefectura de Cochabamba (1998)

Los datos de la anterior Tabla muestran que el Chapare, que es la denominación genérica que se le da a la zona habitada del Trópico de Cochabamba (Bosque de

¹ El Departamento de Cochabamba tiene una superficie de 55.631 km² (COMLIT, 1998)

² El Departamento de Cochabamba está conformado por 16 provincias y 45 municipios.

Imágen Mapa 1
LOCALIZACIÓN DE LA REGIÓN DEL CHAPARE (1998)



Fuente: Elaboración propia

Uso Múltiple) conforma un espacio geográfico “rodeado” de un conjunto diverso de áreas de administración especial que por sus características jurídicas son altamente restrictivas para actividades productivas (incluida la producción de coca), con excepción del ecoturismo y la explotación forestal con planes de manejo (Mapa 3).

2.2 Aspectos demográficos

A partir de la década del 60, producto de políticas de colonización dirigida y posteriormente desde la década del 80, producto de migraciones espontáneas, se fueron asentando en el Chapare un conjunto importante de familias³, que para el año 2001 llegaron al número de 40.000, que representaban aproximadamente 158.000 personas. Las altas tasas de crecimiento poblacional que se registraron en esta zona sobre todo durante la década del 80 se debieron principalmente a la presencia de la naciente economía de la coca, que estimuló notoriamente la llegada de contingentes cada vez mayores de personas.

Debido a la citada atracción migratoria, la población de esta región aumentó en los últimos 25 años (1976-2001) en 481%, de 32.836 habitantes en 1976 a 158.000 para el año 2001 (INE, 2002 b). Algo similar aunque en menor magnitud ocurrió entre 1992 y el 2001, es decir durante el último periodo intercensal, donde su población se incrementó en 166%, que dió como resultado tasas de crecimiento anual de 7,46% y 4,20% para los periodos 1976-2001 y 1992-2001 respectivamente, que estuvieron muy por encima del promedio de crecimiento poblacional del departamental para los mismos periodos: 2,75% y 2,93%, respectivamente (Tabla 2).

³ Según información del Programa de Colonización, en 1978 existían 93 colonias asentadas en el Chapare que conformaban 9.622 familias y una población estimada de 37.988 habitantes (Pacheco, 1998).

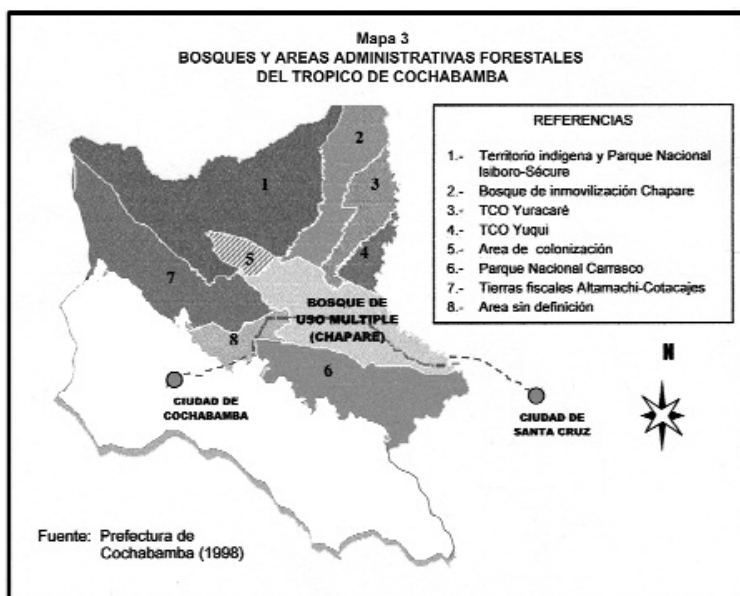


Tabla 2
INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA

	Población Total	Número de Familias	Tasa Anual de Crecimiento (Región)	Tasa de Anual de Crecimiento (Departamento)
Año				
1976	32.836	8.641		
1992	108.276	28.494		
2001	158.000	41.579		
Periodo intercensal				
1976-1992			7,46	2,75
1992-2001			4,20	2,93

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2002 b) y (1994)

En términos urbanos (poblaciones mayores a 2.000 habitantes) en el Chapare existen 7 centros poblados de estas características. Estos poblados son: Villa Tunari, Eterazama, Ivirgarzama, Chimoré, Entre Ríos, Bulu Bulu y Shinahota, que en conjunto representan una población de 25.227 habitantes (16% del total de la población del Trópico de Cochabamba), dato que muestra que la mayor parte de la población en esta zona es rural y vive en pequeñas localidades.

No obstante, al igual que las tasas de crecimiento poblacional, las tasas de crecimiento urbano (1992-2001) son altísimas, con mucho las mayores a nivel departamental y de entre las más altas a nivel nacional, donde destacan los centros urbanos de Ivirgarzama (7,26%)⁴ y Chimoré (6,95%), que solo son sobrepasadas a nivel departamental por las tasas de crecimiento de algunos de los centros urbanos de la Conurbación de la Ciudad de Cochabamba como ser Tiquipaya (23,51%), Colcapirhua (8,17%) y Sacaba (7,20%).

Por su parte la población rural del Trópico de Cochabamba creció muy lentamente, registrando tasas anuales de crecimiento intercensal relativamente bajas, a excepción del Municipio de Chimoré (6,17%). Esto muestra que el

⁴ Si este centro poblado mantuviera su tasa de crecimiento en los próximos años, en aproximadamente 15 años más se constituiría en la segunda ciudad más poblada del departamento fuera de la conurbación, después de Punata.

crecimiento demográfico de esta región está fuertemente influenciado por fenómenos de urbanización.

Por ello, aun cuando la actual población del Trópico de Cochabamba representa solo 10,8% y 2,9% de la población total y urbana departamental respectivamente, es importante no perder de vista su dinámica demográfica, principalmente en lo concerniente a las dos últimas décadas, es decir el periodo en el que se presenta con fuerza el objeto de estudio (cultivo de coca).

2.3 Aspectos biofísicos

Se distinguen en la zona tres provincias fisiográficas: La Cordillera Oriental, el Subandino y la Llanura Amazónica, que conforman 24 unidades de tierra, presentando por lo tanto una geomorfología muy variada caracterizada por la presencia de montañas y colinas muy escarpadas en la cordillera oriental y el subandino, y llanuras planas y suavemente onduladas con depresiones -que presentan inundaciones estacionales a prolongadas- en la llanura amazónica (Mapa 4, anexos).

El Trópico de Cochabamba esta formado por un conjunto amplio de zonas climáticas, donde destacan las regiones ecoclimáticas de la llanura, las serranías y el pie de monte. También se aprecian grandes variaciones en cuanto a las altitudes (200 hasta 4.500 msnm), precipitaciones (2.000 hasta 5.000 mm) y suelos.

Las particulares formaciones geológicas, características edafológicas (suelos) y climatológicas (temperaturas, precipitaciones pluviales, etc.) han determinado la presencia de 11 zonas de vida y por lo menos 6 tipos de vegetación asociadas al bosque: bosque montañoso, bosque en pie de monte, bosque bajo, bosque colinoso, bosque de galería y bosque de pantano. Respecto a la riqueza florística, aun cuando no ha sido cuantificada exactamente, se estima que existen alrededor de 8.000 especies. Por su parte, se han identificado 110 especies de mamíferos, 560 aves, 50 especies de reptiles y 22 especies de anfibios, con especies endémicas que alcanzan a un número de por lo menos 25 (Prefectura de Cochabamba, 1998).

Estas características especiales en clima, suelos, topografía y sistema hídrico de la región han determinan restricciones severas en cuanto al uso agropecuario por la baja fertilidad, alta acidez, alto drenaje y topografía accidentada. Un resumen de las aptitudes de la tierra en el Trópico de Cochabamba es presentada en la Tabla 3.

Tabla 3

APTITUD DE USO DE LA TIERRA EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA

Categoría de tierra	Superficie km2(1)	%	Aptitud de uso
Bosque natural maderable	12.000	36,6	Producción forestal
Tierras de protección	10.500	32,0	Protección ambiental
Cultivos perennes extensivos	3.000	9,2	Agroforestal
Cultivos anuales extensivos	2.000	6,0	Cultivos de subsistencia
Ganadería pastos naturales	5.310	16,2	Pasturas y biodiversidad
TOTAL	32.810	100,0	

Fuente: Superintendencia Agraria (1998)

(1) No incluye el TIPNIS ni el Bosque de Inmovilización Chapare.

Como puede apreciarse de la Tabla 3, las principales aptitudes de uso de los suelos del Trópico de Cochabamba son la producción forestal y la protección ambiental (zonas de alta biodiversidad animal y vegetal), que representan 68,6% de la superficie de esta región, es decir más de dos terceras partes. Si a esto sumamos las tierras con aptitud para pasturas, la cifra sube al 84,6%. Por su parte, las tierras con aptitud para cultivos de subsistencia, solo alcanzan al 6% del total de la superficie de esta región.

De acuerdo a esta categorización, la coca debería estar cultivada en tierras de aptitud agroforestal, sin embargo, por su naturaleza ilegal, se lo cultiva en una buena proporción en tierras de producción forestal y protección ambiental, que resulta en evidentes impactos por la no correspondencia con la aptitud de uso del suelo.

A partir de las aptitudes de uso de la tierra en 1998 se elaboró el Plan de Uso de Suelos de la Región Amazónica del Departamento de Cochabamba (PLUS), cuyos resultados finales mostraron que la categoría más importante de uso es la protección ambiental (32,4%), seguida de la producción forestal con restricciones

(25,3%) y la producción forestal permanente (18,3%) que juntas representan 76% de la superficie total (Mapa 5, anexos). La categoría de uso agrosilvopastoril limitado y no limitado representa solo 8,2%, lo que significa un leve incremento respecto al estudio de la Superintendencia (1998) en torno a los cultivos anuales extensivos, pero que de todos modos valida las tendencias y confirma la baja aptitud de uso agrícola de la zona (Tabla 4).

Tabla 4
APTITUD DE USO DE LA TIERRA EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA

Categoría de tierra	Superficie km ² (1)	%	Aptitud de uso
Bosque natural maderable	12.000	36,6	Producción forestal
Tierras de protección	10.500	32,0	Protección ambiental
Cultivos perennes extensivos	3.000	9,2	Agroforestal
Cultivos anuales extensivos	2.000	6,0	Cultivos de subsistencia
Ganadería pastos naturales	5.310	16,2	Pasturas y biodiversidad
TOTAL	32.810	100,0	

Fuente: Programa OTRA (199)

(1) No incluye el TIPNIS ni el Bosque de Inmovilización Chapare.

Según el PLUS regional, en las serranías y colinas de la cordillera oriental los suelos son por lo general superficiales a poco profundos, con texturas medianas a finas y presencia de fragmentos rocosos, ligeramente ácidos y moderadamente fértiles. En las serranías y colinas del subandino los suelos son poco profundos a profundos con texturas medias a moderadamente finas y presencia de fragmentos rocosos, ácidos y pobres a moderadamente fértiles. Finalmente en las llanuras, los suelos son profundos a muy profundos con predominancia de texturas finas por lo general compactas, húmedas y con diferentes grados de inundación, ácidos a muy ácidos y pobres en fertilidad.

Con referencia al clima, este corresponde en general a los regímenes subtropical y tropical. La precipitación anual varía desde 1.000 a más de 5.000 mm constituyéndose en la zona con mayor precipitación anual de Bolivia⁵ con una temperatura media anual de 16 a 27 °C y con un periodo de crecimiento también

bastante prolongado, por lo general mayor a los 230 días (Mapa 6, anexos). Los pequeños ríos y las numerosas lagunas y curichis⁶ de la zona son también de vital importancia en periodo seco (junio a septiembre) por mantener la humedad de los pastizales y ser fuente de agua para consumo humano y animal.

2.4 Estructura económico-productiva

La estructura productiva del Chapare es básicamente agrícola, pecuaria y forestal. No obstante, aun cuando desde hace unos años atrás la economía de esta región está relativamente diversificada, el cultivo de la coca sigue siendo uno de los principales rubros de producción regional.

Se aprecia de la Tabla 5 que la estructura productiva del Chapare esta principalmente referida a cultivos agrícolas que generaron el año 2000 un valor agregado de 88,3 mill. de \$us. respecto al valor de la producción de coca que para este mismo año alcanzó los 38,8 mill. de \$us.. Esto anterior en términos porcentuales significa que la producción de productos alternativos representó el 2000 un 69,5% del total de la economía regional, en tanto que la el valor de producción de la coca para este mismo año representó el restante 30,5%, valores que contrastan con lo que ocurrió hasta hace solo 7 años atrás (1993) cuando la economía de la hoja de coca representaba 72,5% del total de valor productivo generado en la región.

⁵ En el área de influencia de los poblados de Villa Tunari, Chipiriri y Shinahota la precipitación anual promedio es de 5.080 mm.

⁶ Son pequeños reservorios de agua que resultantes de los procesos de inundación y desborde de los ríos.

Tabla 5
ESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA
 (En Millones de dólares americanos)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Valor Agregado								
Sector Agrícola	27,0	38,2	43,5	73,0	78,7	97,3	70,0	73,0
%	23,4	31,9	30,0	45,8	42,4	54,2	54,6	57,4
Sector Pecuario	3,4	3,7	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	10,0
%	2,9	3,1	4,4	4,3	3,9	4,2	6,2	7,9
Sector Forestal	1,4	1,9	2,5	3,0	3,6	5,0	4,6	5,3
%	1,2	1,6	1,7	1,9	1,9	2,8	3,6	4,2
SUBTOTAL	31,7	43,8	52,4	82,8	89,5	109,8	82,6	88,3
%	27,5	36,6	36,1	51,9	48,2	61,2	64,5	69,5
Valor de la Producción								
Hoja de coca	83,4	75,8	92,7	76,6	96,2	69,7	45,5	38,8
%	72,5	63,4	63,9	48,1	51,8	38,8	35,5	30,5
TOTAL	115,1	119,6	145,1	159,4	185,7	179,5	128,1	127,1
%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia en base a CONCADE (2002), DIRECO (2002)

En términos de superficies de cultivos, el año 2001 los productos alternativos como los cítricos, el banano, el plátano, la yuca, el arroz y la piña, por citar los más importantes, representaron una superficie plantada de 116.000 has. (96% del total de superficies cultivadas del Chapare) que fueron resultado de un crecimiento sostenido durante la última década a partir de políticas gubernamentales de fomento, que lograron un crecimiento del 94% en las superficies cultivadas de estos productos desde 1993, en cuyo periodo solo se cultivaron 60.000 has. Los cultivos de coca contrariamente registraron una contracción en términos de superficies cultivadas para el mismo periodo, bajando de 32.900 has. a cerca de 4.200 (Tabla 6).

El año 2000 el empleo directo generado en la región por actividades relacionadas a productos alternativos fue de 62.000 personas, lo que significó un incremento de 126% entre 1993 y el 2000, es decir más del doble en 8 años, de 27.644 empleos registrados en 1993 a 62,614 para el 2000. Esto muestra que al igual que en los temas de valor agregado y superficies cultivadas, el empleo ligado a productos alternativos se incrementó visiblemente en la última década (Tabla 7).

Tabla 6
CHAPARE: SUPERFICIES DE CULTIVOS DE DESARROLLO
ALTERNATIVO
 (En Miles de hectáreas)

PRODUCTO	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Banano	10,8	12,4	13,6	14,2	11,0	13,6	12,5	12,9	15,3
Pimienta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
Yuca	4,2	5,2	5,9	6,5	6,8	6,2	8,0	6,1	6,2
Citricos	7,8	11,1	11,4	18,1	20,1	21,2	22,3	23,1	24,7
Palmito	0,2	0,3	0,6	0,6	3,3	4,9	3,0	2,7	3,2
Maracuya	0,1	0,1	0,0	0,2	0,6	0,8	0,2	0,1	0,1
Piña	2,6	3,4	2,2	3,4	3,8	4,0	1,7	1,8	2,0
Plátano	3,5	4,8	5,3	7,4	10,2	9,2	8,3	8,9	10,1
Arroz	6,2	8,0	8,1	11,6	6,9	6,8	8,0	10,1	8,5
Pastos	20,6	20,6	25,0	22,8	23,5	25,7	28,2	29,4	31,2
Otros	4,0	4,4	4,7	7,5	10,0	12,8	16,2	18,4	14,7
TOTAL	59,8	70,4	76,9	92,4	96,3	105,1	108,5	114,0	116,3
Coca	32,9	33,9	33,7	33,0	31,5	23,5	7,5	3,5	4,2

Fuente: Elaboración Propia en base a CONCADE (2002), DIRECO (2002)

Tabla 7
EMPLEO DIRECTO GENERADO POR EL DESARROLLO
ALTERNATIVO SEGUN SECTOR
 (Numero de personas)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sector Agrícola	24.444	33.958	36.012	47.607	52.795	54.728	56.463	58.189
Sector Pecuário	1.007	1.094	1.341	1.506	1.671	1.836	2.000	2.166
Sector Forestal	2.193	2.220	2.248	2.276	2.304	2.900	2.266	2.259
TOTAL	27.644	37.272	39.601	51.389	56.770	59.464	60.729	62.614

Fuente: Elaboración Propia en base a CONCADE (2002)

Por su parte, respecto al empleo que generaría el cultivo de la coca en el Chapare, los datos disponibles son muy variables debido a que su carácter ilegal no permite una cuantificación precisa. Al respecto, los escasos estudios de aproximación de este fenómeno estiman una participación de unas 25.000

⁷ Se estima una relación de aproximadamente 5 personas ocupadas por ha. cultiva de coca.

personas en actividades ligadas al circuito coca-cocaína⁷ para el año 2002, que en la década anterior pudo haber llegado incluso a 35.000 personas, según Marconi (1994), lo que ligado al dato del empleo directo generado por actividades lícitas, que bordean las 65.000 personas, permite concluir que aun cuando el empleo que genera el cultivo de coca, bajó en proporción durante los últimos años, una importante masa de la fuerza de trabajo de esta región (casi la tercera parte) todavía cultiva este arbusto paralelamente a la realización de otras actividades (productos alternativos).

Por ello, es importante mencionar que no obstante la contracción de la economía de la coca en términos de superficies cultivadas y PEA, aun mantiene su importancia en relación al PIB total y al PIB agropecuario, principalmente a nivel departamental. Al respecto, los datos disponibles muestran que en 1993 su participación en el PIB total y PIB agropecuario a nivel nacional fue de 1,45 y 9,92% respectivamente, proporciones que aun cuando bajaron al 0,78 y 6,14% para el año 2002, corroboran su vigente importancia (Tabla 8).

Tabla 8
ESTADÍSTICAS DE LA ECONOMÍA DE LA COCA

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
BOLIVIA										
Relación PIB Coca / PIB Total (%)	1.45	1.27	1.38	1.03	1.18	0.82	0.55	0.08	0.57	0.78
Relación PIB Coca / PIB Agropecuario (%)	9.92	8.31	9.29	7.30	8.13	6.49	4.13	0.61	4.33	6.14
COCHABAMBA										
Relación PIB Coca / PIB Total (%)	8.53	7.57	8.42	6.59	7.71	5.12	3.25	0.49	3.52	4.96
Relación PIB Coca / PIB Agropecuario (%)	50.26	45.70	50.77	44.64	49.33	39.99	26.94	4.70	33.97	47.70

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2003), DIRECO (2002)

A nivel departamental la importancia de la economía de la coca es inobjetable. Los datos al respecto muestran que el 2002 el valor generado por la venta de coca representó 4,96% del total del PIB departamental y 47,7% del PIB agropecuario, cifras que están muy por encima de cualquier inicial aproximación de su magnitud, sin considerar su eventual subvaloración debido a su carácter ilegal y la presencia de un mercado paralelo que no es cuantificado en su totalidad.

Si incorporamos a este escenario los ingresos generados por el narcotráfico (producción y comercialización de cocaína) es muy probable que una buena parte del financiamiento del déficit de la balanza de pagos y el pago del servicio de la deuda de las últimas décadas hayan sido financiados con divisas procedentes del narcotráfico, en abierta contradicción con la política internacional de la lucha contra las drogas. Por ello, es muy posible, que en el Chapare, si bien la superficie dedicada a cultivos de coca ha sido objeto de una visible disminución durante los últimos años, el excedente económico que genera este circuito (coca-cocaína) se haya mantenido más o menos estable.

Habiendo descrito la zona de estudio, el siguiente capítulo tiene por objetivo presentar la problemática objeto de estudio, es decir el impacto ambiental del cultivo de coca en el Chapare, antecedido de un abordaje del entorno histórico, cultural, jurídico, institucional y socioeconómico que condiciona la presencia del fenómeno estudiado.

3

LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DERIVADA DE LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA EN EL CHAPARE

3.1 Antecedentes históricos de la ocupación del territorio y el cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba.

Los asentamientos humanos en el trópico de Cochabamba datan de mucho tiempo atrás. Ya en el siglo XVIII se estimaba que en la zona habitaban grupos aborígenes, principalmente los Yuracarés en una cantidad de 800 a 1.000 personas que promediando el siglo XIX podrían haber llegado a las 2.000 personas (Rodríguez, 1997). Respecto a los demás grupos étnicos no se cuenta con información, por lo que pudieron ser muchos más los que habitaban esta zona, durante el citado periodo.

De acuerdo a los resultados del censo realizado en 1900, esta región albergaba a unas 5.000 personas, sin tomar en cuenta los grupos indígenas, teniendo su área más poblada en la localidad de Tablas (en la zona subtropical) con 1.447 habitantes, seguida de otros centros poblados como Vandiola (441 habitantes), Arepucho (352 habitantes) e Icuna (233 habitantes).

A mediados del siglo XX esta zona albergaba una población de cerca de 12.000 habitantes además de unos 2.000 Yuracarés con dos centros poblados de importancia, Villa Tunari⁸ donde vivían 519 personas, el pueblo de Todos Santos con 408 personas y gran cantidad de pequeñas localidades, que se originaron fruto de un proceso de colonización espontánea.

En 1967 la población del Trópico de Cochabamba era de 24.381 personas y en 1976, fruto del censo de este año, la citada región registró una población de 31.160 personas, contingente de personas que aumentó visiblemente a principios de los ochenta, llegando a registrar 80.000 habitantes para 1982. Este proceso de incremento sustancial de población fue resultado de un proceso de colonización

⁸ Antigua misión de San Antonio.

dirigida y estimulada por el postulado nacionalista de la necesidad de integrar los mercados y estimular el crecimiento de la frontera agrícola hacia el oriente.

Respecto a la hoja de coca, sus antecedentes históricos se remontan a la época precolonial, cuyo uso estaba limitado a fines religiosos y medicinales. Posteriormente, durante la colonia, el desarrollo de la mita en la minería y la consolidación del sistema de la hacienda, resultaron en un incremento en su demanda para contrarrestar el hambre y las pesadas jornadas de trabajo. Como dato, según el Censo Agropecuario de 1950, en ese año, la producción de coca fue de 2.563 TM (1.869 TM en La Paz y 932 TM en Cochabamba), involucrando la participación de alrededor de 3.000 productores, localizados principalmente en los departamentos de La Paz (1.661 productores) y Cochabamba (1.165 productores).

En términos de superficie cultivada, en 1963 los cultivos de coca en el Chapare abarcaban 1.300 has., cantidad que se duplicó en los próximos 7 años, pues en 1970 se cultivaron 2.650 has., sobrepasando a la producción del departamento de La Paz, incremento que se debió a la creciente demanda generada en las minas de COMIBOL (Corporación Minera de Bolivia), al haberse incorporado este producto en la canasta de bienes consumidos por los mineros.

A este incremento que era resultado de la expansión del mercado interno, se sumó a partir de comienzos de la década de los setenta la presencia de un nuevo pero fortalecido mercado externo que demandaba el derivado principal de la coca, la cocaína. Por ello, a partir de los setenta, se inicia un proceso de visible expansión de estos cultivos, subiendo de 2.650 has. en 1970 a 43.343 en 1989, marcando un crecimiento espectacular de 1.535% en algo menos de dos décadas (Tabla 9). Posteriormente, a partir de la aprobación de la Ley 1008 (Ley del régimen de la coca y sustancias controladas de 1988) y la subsiguiente implementación de una política de lucha contra el narcotráfico, los cultivos fueron disminuyendo gradualmente, teniendo su punto más bajo en el año 2000 para cuyo periodo se tiene registrado según DIRECO (2003) solo 600 has. de plantaciones de coca en el Chapare.

Tabla 9
CHAPARE: DATOS HISTÓRICOS
DEL CULTIVO DE COCA

	Producción (T.M.)	Superficie (Ha.)
1950 (1)	2,563	932
1963 (1)	3,575	1,300
1970 (1)	7,288	2,650
1975 (1)	26,634	9,6851
1980 (1)	45,018	6,370
1985 (1)	103,430	37,611
1986 (1)	85,542	31,106
1987 (2)	69,497	32,324
1988 (2)	84,592	39,345
1989 (2)	93,187	43,343
1990 (2)	87,232	40,573
1991 (2)	72,240	33,600
1992 (2)	67,940	31,600
1993 (2)	70,735	32,900
1994 (2)	72,885	33,900
1995 (2)	72,455	33,700
1996 (2)	70,950	33,000
1997 (2)	67,725	31,500
1998 (2)	50,525	23,500
1999 (2)	16,125	7,500
2000 (2)	1,290	600
2001 (3)	9,030	4,200
2002 (3)	11,610	5,400
2003 (3)	9,869	4,590

Fuente: Elaboración propia en base a MACIA (1956), Marconi (1994), DIRECO (2002) y VPEPP (2004)

(1) Se asumió un rendimiento anual promedio de 2,75 T.M./Ha.

(2) Se asumió un rendimiento anual promedio de 2,15 T.M./Ha.

(3) Estimaciones del VPEPP (2003)

3.2 Características de la hoja de coca

La coca es un arbusto de hojas perennes de la clase botánica *Erythroxylon Coca*, de uno a dos metros de alto, con hojas en forma de puntas de lanza, flores de

color blanco cremosito y pequeños frutos parecidos a drupas rojas. En Sudamérica hay aproximadamente 250 especies del género *Erythroxylum*, todas tropicales y subtropicales⁹. En el subtrópico son características de selvas con más de 1.100 mm de precipitación anual. Todos los germoplasmas derivan de dos especies, *Erythroxylum Coca* y *Erythroxylum Novogranatens* que a su vez se componen cada una de dos variedades (*var. coca* y *var. Ipadu* en el primer caso y *var. novogranatense* y *var. truxillense*, para el segundo). Estas dos especies son reconocidas como tales hace 12 años.

LA HOJA DE COCA



La *Erythroxylum Coca* es la coca boliviana (Foto 1). Es un arbusto de 1 a 2 m de alto, común en la selva virgen o secundaria, entre los 500 y 1.500 msnm¹⁰ que llega a cultivarse naturalmente hasta los 2.000 msnm y que coexiste con varias especies de *Erythroxylum*

La barrera topográfica es infranqueable para el flujo génico de esta especie por la altitud de las montañas que separan una zona de vida de la contigua, lo que ha permitido que cada zona tenga variedades locales. No obstante, la coca boliviana

⁹ Solo 14 de ellas contienen el alcaloide de la cocaína y dos son explotadas comercialmente por el narcotráfico.

¹⁰ El nivel óptimo para el cultivo de coca (mayor contenido del alcaloide de la cocaína) es entre los 1.000 y 1.200 msnm.

es una de las variedades más preciadas por los productores debido al alto contenido del alcaloide del cual se extrae la cocaína.

Existen varios estudios sobre sus facultades químicas pero el más reconocido es uno realizado por la Universidad de Harvard (Duke, Aulik y Plowman, 1975), mediante el cual se demostró que tenía múltiples potencialidades nutricionales y medicinales, sobretodo proteicos, cuyo contenido es superior al promedio de otras plantas, andinas, de la leche condensada y del promedio de diversas carnes.

Dentro la riqueza de constituyentes químicos de la hoja de coca, resaltan los principales nutrientes necesarios para la alimentación humana como las proteínas, los azúcares, las grasas, las fibras, las vitaminas y los oligoelementos (calcio, fósforo y hierro, principalmente) además de un paquete de sustancias químicas clasificables enzimas genéricamente definidas como alcaloides¹¹.

Según Duke, Aulik y Plowman (1975), la coca supera en valor nutricional (calorías, lípidos, proteínas, minerales y vitaminas) a un conjunto variado de productos que alimentan mayoritariamente a América Latina. En la Tabla 10 se presentan los análisis bromatológicos obtenidos por los autores por cada 100 g. de coca, comparados con los de otras plantas alimenticias (principalmente maíz, trigo, fríjol y almendras).

Agregan estos investigadores que la ingestión de aproximadamente 100 gramos de hojas de coca supera la dieta diaria de calcio, hierro, fósforo, vitamina A, vitamina B2 y vitamina E recomendada por la OMS para una persona¹². Es por ello que en el Trópico de Cochabamba existe un consumo mayoritario de coca por parte de la población adulta (pues los niños no mastican coca por motivos culturales), actuando como un importante complemento de la dieta alimenticia.

Al respecto, un ejercicio de cuantificación de la magnitud de calorías que consumirían los masticadores de coca en el Chapare, muestra que un consumo

¹¹ Alcaloide es una sustancia nitrogenada de origen vegetal, cuya secreción desde diversas partes del vegetal mismo permite reconocer su especificidad funcional y terapéutica

¹² Conclusiones similares se encuentran en Hidrovo (2000 y 1997) y Kantak (1991).

promedio de una libra de coca en tres días (160 g. por día) incorporaría al organismo 488 kcal. diarias, que bajo el supuesto de que se requieren por lo menos 2.500 kcal., 60 g. de proteínas y 1.200 mg de calcio, hierro y zinc, según la OMS y el NRC (National Research Council) para mantener en condiciones óptimas el organismo de un varón adulto, estaría suponiendo un aporte aproximado de 20% del total de calorías, 33% de proteínas y 100% del calcio, hierro, fósforo, vitamina A, vitamina B2 y vitamina E, requeridas diariamente.

Tabla 10
VALOR NUTRICIONAL DE LA COCA

	COCA	OTRAS PLANTAS ALIMENTICIAS
Calorías	305 kcal	279 kcal
Proteínas	18.9 g	11.4 g
Lípidos	3.3 g	7.9 g
Fibras	37.1 g	14.7 g
Calcio	1,540 mg	99 mg
Fósforo	912 mg	270 mg
Hierro	45.8 mg	3.6 mg
Vitamina A	11,000 U.I.	135 U.I.
Riboflavina (Vitamina B2)	1.73 mg	0.18 mg
Vitamina C	14 mg	13 mg
Vitamina E	44.1 mg	20 mg
Niacina	6.3 mg	2.2 mg

Fuente: Duke, Aulik y Plowman (1975).

El citado aporte en términos calóricos es comparable a una dieta consistente en una pieza de pan (147 kcal.), un vaso de jugo de naranja (60 kcal.), una porción de pescado (80 kcal.), una ensalada de lechuga y tomate (35 kcal.), una porción de guisantes (85 kcal.) y papatas cocidas (85 kcal.). No obstante, en términos monetarios, una libra de coca para consumo tradicional (akullicu) puede obtenerse a razón de \$US 1 o Bs. 8 según tipo de cambio del 2004 mientras que un plato de comida de las características citadas puede costar en el Chapare entre 7 a 10 Bs.¹³, con la salvedad que una libra de coca se lo consume a lo largo de

¹³ La coca para consumo tradicional normalmente es producida en los Yungas de La Paz y es más barata porque son los remanentes de la producción que no pudo ser vendida en el mercado para producción de cocaína. Además, la coca de los Yungas tiene la particularidad de contener una menor concentración del alcaloide.

tres días, lo que baja su costo diario a razón de Bs. 2,5 a 3,5., sin considerar la facilidad transporte, sobre todo cuando los campesinos tienen que realizar labores agrícolas o cualquier otra actividad en predios que muchas veces están alejados de sus viviendas.

Sin embargo, es importante dejar en claro que el consumo de la coca en forma de masticación es solo un complemento de la dieta alimenticia de la zona, que por supuesto involucra el consumo de otros productos que afortunadamente tienen una amplia oferta en los mercados de esta región, donde destacan los pescados, las frutas y variedad de patatas, porotos y arroces. Los demás productos alimenticios deben ser traídos de otras zonas, pero a precios accesibles, como es el caso de las legumbres, los fideos y la arina, y cuya adquisición es además favorecida por los relativamente altos ingresos obtenidos por la producción y venta de coca.

Por ello, no existirían actualmente grandes problemas asociados a aspectos nutricionales en el Chapare, por lo menos cuando se los relaciona con otras zonas del país, aseveración que es respaldada por un informe de gobierno (UDAPSO-PNUD, 1997), en torno a los niveles de prevalencia de desnutrición o desnutrición global (peso/edad) en los niños menores a 3 años del Chapare o más concretamente los municipios que lo conforman, donde se muestra que en 3 de 5 municipios de la región (Chimoré, Puerto Villarroel y Villa Tunari), que son de características tropicales, los niveles de desnutrición infantil fueron 9,2%, 9,8% y 10,8% respectivamente, muy por debajo del promedio departamental (13,5%)¹⁴, mientras que en los dos municipios restantes (Pojo y Tiraque), que incorporan territorios andinos, estos indicadores fueron similares o superiores al promedio departamental, 13,2% y 24,5%, respectivamente.

Esta anterior situación responde a múltiples factores, que sin embargo están condicionados por el tipo de geografía y la dotación de recursos naturales de una región, aseveración confirmada por un informe de la Estrategia Boliviana de Reducción de la Pobreza (EBRP, 2001), donde se establece que los mayores niveles de desnutrición a nivel nacional se encuentran en el área rural pero

¹⁴ A nivel nacional la tasa de desnutrición global fue de 15,7% .

principalmente en las zonas andina y de los valles, como resultado de sus altos niveles de pobreza. Contrariamente en las zonas tropicales, donde además de una menor pobreza, se tiene una muy buena dotación de recursos naturales (suelos, agua, y forestación), que genera una mayor oferta relativa de alimentos, los niveles de desnutrición son más bajos.

Otro punto de suma importancia, es el referido a la seguridad alimentaria¹⁵ asociada al consumo de coca en términos de sus valores nutritivos y los efectos nocivos a la salud (adicción, enfermedades asociadas y niveles de intoxicamiento). Respecto al segundo punto existen un conjunto amplio de investigaciones, que sin embargo coinciden en torno a la necesidad de diferenciar el consumo de la cocaína y la hoja de coca en sus efectos farmacológicos y socioculturales. Según Manrique (2002), los efectos del consumo de hoja de coca por vía oral no son iguales a los de consumo de cocaína por cualquier otra vía, pues la velocidad de administración, la concentración alcanzada en sangre y la metabolización en fluidos del organismo no se comportan de la misma manera ni generan los mismos efectos farmacológicos que el producido por la cocaína.

Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Kantak (1991) que comprobó a través de exámenes de sangre de personas que consumen hoja de coca, que durante un día de consumo promedio (aproximadamente 160 gr.), pasaría al torrente sanguíneo una cantidad marginal del alcaloide (medido en microgramos e incluso nanogramos) y que por lo mismo no crearían adicción sino solamente un tipo de hábito, aunque existe todavía mucha incertidumbre científica respecto a este tipo de analíticos cuantitativos. No obstante, no se han identificado a la fecha consecuencias secundarias del consumo de coca ni niveles de toxicidad mortal como lo tiene la cocaína (sobredosis), lo que ocurre en buena parte debido a que para la fabricación de cocaína se utilizan como veremos posteriormente un conjunto amplio de productos químicos altamente tóxicos como ácido sulfúrico, éter, acetona, kerosén, cemento, cal y amoniaco, entre otros, que están químicamente incorporados en la cocaína como molécula aislada.

¹⁵ Según la FAO, existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades.

3.3 Marco jurídico asociado al cultivo de la coca

Como resultado del agobiante problema de la producción de cocaína desde principios de la década de los ochenta, más propiamente el 19 de julio de 1.988, el Congreso Nacional de Bolivia promulga la Ley 1.008 denominada del “Régimen de la Coca y Sustancias Controladas” y su Decreto Reglamentario D.S. 22099. Esta ley establece el marco legal que gobierna la producción de coca y el tráfico de drogas en Bolivia, define las responsabilidades de las entidades a cargo y ordena severas penas para delitos relacionados con drogas, donde el aspecto más conflictivo desde su promulgación fue el referido a la regulación del cultivo de la hoja de coca.

La Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas

La Ley 1.008 es una ley que penaliza, por primera vez en la historia boliviana, el cultivo excedentario de la hoja de coca, estableciendo en su Artículo 11 que “la zona de producción ilícita de coca está constituida por aquellas áreas donde queda prohibido su cultivo, que comprende todo el territorio de la República, excepto las zonas de cultivo tradicional. Las plantaciones existentes de esta zona serán objeto de erradicación obligatoria”.

Por ello, en esta ley se define que en los Yungas del departamento de La Paz, donde la producción cocalera es empleada principalmente con fines tradicionales, puede cultivarse legalmente hasta 12,000 hectáreas de coca. En el Chapare, en cambio, la ley establece un cronograma en el cual los cultivos de coca existentes serían gradualmente erradicados debido a que toda la producción sería “excedentaria”, es decir para fabricación de cocaína. Concordante con ello, se establecen metas para la erradicación de los campos de cultivo existentes, y se compensa a los campesinos cocaleros por la sustitución “voluntaria”, quedando prohibido la plantación de coca “nueva” o la expansión del área cultivada.

Complementario a la Ley 1.008, en 1995, se aprueba la Ley 1.615 modificatoria de la CPE de 1967, donde se establece en su Artículo 170 que “el Estado regulará la explotación de recursos naturales renovables precautelando su conservación”, lo que ratifica el carácter excedentario del cultivo de coca, en lo que corresponde a la región del Chapare, debido a que dada la situación, las prácticas agrícolas

ligadas a este producto atentan con la conservación de otro recurso natural, como es el forestal (Áreas Protegidas).

No obstante, la Ley 1.008, si bien es bastante completa, en el sentido de que incorpora además de la prohibición del cultivo ilegal de la coca, aspectos referidos a las labores de interdicción, la economía procesal, el fomento a actividades productivas alternativas así como las tareas de prevención y rehabilitación de narcodependientes, no hace referencia explícita al tema ambiental, que está incorporado en un conjunto de otras leyes, donde resalta la denominada Ley del Medio Ambiente de 1992.

La Ley del Medio Ambiente

El 22 de abril de 1992, fruto de los procesos mundiales de incorporación de políticas ambientales en las políticas de Estado, es promulgada en Bolivia la Ley 1.333, más conocida como Ley del Medio Ambiente, que establece un nuevo marco jurídico para la preservación y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales. La citada ley tiene por objeto establecer un marco legal adecuado para regular la intervención del hombre en su medio, así como, para normar bajo un nuevo concepto jurídico el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Esta ley nace de la constatación del deterioro generalizado del medio ambiente y del impacto sobre algunos recursos naturales, y propone incorporar la variable ambiental a la problemática del desarrollo. Respecto al tema de cultivos de coca y producción de cocaína a citada ley establece normativas relacionadas en las siguientes temáticas:

- a) La **contaminación hídrica**, que es normada mediante el Artículo 20, en el cual se establece que “se consideran actividades y/o factores susceptibles a degradar el medio ambiente cuando excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa”, lo que supone la sujeción futura a reglamentación específicas.
- b) La **comercialización de sustancias peligrosas**, que es normada mediante el Artículo 30, que establece que “el Estado regulará y controlará la producción, introducción y comercialización de productos farmacéuticos, agrotóxicos y

- otras sustancias peligrosas y/o nocivas para la salud y/o el medio ambiente“, que incluye por lo tanto a la fabricación de cocaína como actividad atentatoria al medio ambiente.
- c) El **uso sostenible del recurso suelo**, que es normada por el Artículo 66, que establece que “la producción agropecuaria debe ser desarrollada de tal manera que se pueda lograr sistemas de producción sostenibles, para lo cual deberá someterse a normas y prácticas que aseguren la conservación de los agroecosistemas“, norma que sanciona la práctica agropecuaria sin reposición de nutrientes como la que se realiza en el cultivo de coca.
- d) La **deforestación**, que es normada por el Artículo 109, donde se establece que “todo el que tale bosques sin autorización para fines distintos al uso doméstico del propietario causando daño y degradación del medio ambiente será sancionado” mandato que posteriormente se explicita para el caso de las áreas protegidas respecto a las cuales se establece que “si la tala se produce en áreas protegidas o zonas de reserva, con daño o degradación del medio ambiente la sanción debe agravarse en un tercio“, lo que obviamente incluye al cultivo de la coca que por su naturaleza delictiva es cultivada en su mayoría en áreas protegidas.

La Ley Forestal

El 12 de julio de 1996, como resultado de los mandatos de la Ley del Medio Ambiente sobre protección y preservación de las reservas forestales, fue aprobada en el congreso, la Ley Forestal (Ley 1.700) que incorpora un conjunto variado de instrumentos y mecanismos jurídicos e institucionales que a su vez permiten efectivizar el citado control y protección de los bosques en Bolivia, conforme a lo establecido en la CPE y la Ley 1.333.

Esta ley tiene por objetivo normar la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales en beneficio de las generaciones actuales y futuras, armonizando el interés social, económico y ecológico del país, para lo cual establece en su artículo 5to que “ para el cumplimiento del Régimen Forestal de la Nación el Poder Ejecutivo podrá disponer restricciones administrativas, servidumbres administrativas, prohibiciones, prestaciones y demás limitaciones

legales inherentes al ordenamiento territorial, la protección y sostenibilidad del manejo forestal”.

Debido a que en el ámbito forestal existe a la fecha un campo amplio de fenómenos, eventos e interrelaciones que la ciencia todavía no ha logrado explicar, la ley 1.700 adopta para estos casos el *principio precautorio* estableciendo en su artículo noveno que “cuando hayan indicios consistentes de que una práctica u omisión en el manejo forestal podrían generar daños graves o irreversibles al ecosistema o cualquiera de sus elementos, los responsables del manejo forestal no pueden dejar de adoptar medidas precautorias tendentes a evitarlos o mitigarlos, ni exonerarse de responsabilidad, invocando la falta de plena certeza científica al respecto o la ausencia de normas y ni aun la autorización concedida por la autoridad competente”.

Finalmente, la ley forestal en su artículo 12, en concordancia con el artículo 43 de la Ley 1.333¹⁶, establece que “las tierras deben usarse obligatoriamente de acuerdo a su capacidad de uso mayor, cualquiera sea su régimen de propiedad o tenencia, salvo que se trate de un cambio de uso agrícola o pecuario a uso forestal o de protección”. Mediante este mecanismo normativo se establece la obligatoriedad de respetar la capacidad de uso del suelo o lo que es lo mismo su aptitud de uso, restringiendo su uso a aquellos sistemas productivos y tipo de producto que por sus características no degraden el suelo.

La Ley INRA

La denominada Ley INRA¹⁷ (Ley 1.715) promulgada el 18 de octubre de 1.996 tiene por objetivo establecer la estructura orgánica responsable del régimen de distribución de tierras del país; garantizando el derecho propietario sobre la tierra, así como la regularización de su saneamiento¹⁸. Por ello, dada su

¹⁶ El artículo 43 de la Ley 1.333 establece que “el uso de los suelos para actividades agropecuarias y forestales deberá efectuarse manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los mismos, asegurando de esta manera su conservación y recuperación”.

¹⁷ Instituto Nacional de la Reforma Agraria.

¹⁸ El saneamiento es el procedimiento técnico-jurídico transitorio destinado a regularizar y perfeccionar el derecho de propiedad agraria y se ejecuta de oficio a pedido de la parte interesada.

naturaleza, la Ley INRA, es el instrumento jurídico que norma los procesos administrativos referidos a la tenencia de tierras en Bolivia.

Para este efecto la Ley INRA establece una estructura institucional con un conjunto de atribuciones donde –para efectos del presente estudio- resaltan las siguientes:

Artículo 18 (3)

“Emitir y distribuir títulos, en nombre de la autoridad máxima sobre tierras fiscales incluyendo las expropiadas o revertidas a dominio de la Nación, tomando en cuenta la vocación de uso del suelo establecida en normas legales correspondientes”

Artículo 26 (7)

“Disponer medidas precautorias necesarias para evitar el aprovechamiento de la tierra y sus recursos en forma contraria a su capacidad de uso mayor y aplicar sanciones administrativas establecidas en disposiciones legales vigentes y en los contratos de concesión que se otorguen”

En el caso del Chapare el saneamiento de la propiedad de la tierra o más comúnmente conocido como la tenencia de la tierra, es actualmente uno de los temas de mayor relevancia, debido a que solo una fracción de sus pobladores cuentan con títulos de propiedad de sus tierras.

Al respecto, la política de colonización dirigida por parte del gobierno nacional desde la década de los sesenta distribuyó en el Chapare 408.000 has. de tierras que favorecieron a 20.482 personas. No obstante, estas 408.000 has. de superficies ya colonizadas incluyen superficies tituladas, por titularse y en trámite, por lo que muchas propiedades rurales a la fecha todavía no fueron saneadas jurídicamente.

Es bajo esta lógica que desde la promulgación de la Ley INRA el gobierno nacional ha iniciado un programa de saneamiento de tierras en el Chapare, como una forma de valorizar las tierras de los colonizadores y en general de los pobladores de la región, de modo que puedan utilizar sus títulos de propiedad como instrumento de apalancamiento de préstamos bancarios para la realización de actividades productivas alternativas al cultivo de la coca.

El Reglamento General de Areas Protegidas

En concordancia con el artículo 60 de la Ley del Medio Ambiente que establece que “ las áreas protegidas son patrimonio del Estado y de interés público y social, debiendo ser administradas según sus categorías, zonificación y reglamentación sobre la base de los planes de manejo, con fines de protección y conservación de sus recursos naturales, investigación científica, actividad recreacional, educación y promoción del turismo ecológico“ en fecha 31 de julio de 1.997 es aprobado el DS 24.781 que establece el Reglamento General de Areas Protegidas en Bolivia.

Este instrumento jurídico tiene por objetivo principal proteger y conservar las riquezas naturales del país, para lo cual se identifican en su artículo 90 un conjunto de infracciones administrativas, donde –para efectos del objeto de estudio- resalta la normativa de ejecución al interior de las Areas Protegidas¹⁹ de actividades o usos no permitidos por la categoría de manejo, la zonificación y los reglamentos de uso.

Esta norma es de suma importancia para el caso de la producción de coca en la region del Chapare debido a que es una zona que está rodeada de un conjunto diverso de áreas de administración especial (2 Parques Nacionales, 2 Reservas de Inmovilización, 2 Tierras Comunitarias de Origen y un Santuarios de Vida Silvestre), que son objeto de incursiones por parte de productores de coca que aprovechan la característica de bienes de libre acceso para cultivar coca en forma furtiva.

3.4 Marco institucional asociado a la producción de coca y cocaína

La estructura institucional del Trópico de Cochabamba y más propiamente del Chapare, esta constituida por un conjunto amplio de actores donde resalta como principal la organización sindical de los productores cocaleros que está compuesta por 6 Federaciones, 88 Centrales y 928 sindicatos campesinos y aglutina a unos 35.000 afiliados. Esta organización forma parte de una estructura

¹⁹ Según la normativa vigente las áreas protegidas en Bolivia se clasifican en 6 categorías: Parque (Nacional o Departamental); Santuario; Monumento Natural; Reserva de Vida Silvestre; Área Natural de Manejo Integrado y Reserva Natural de Inmovilización.

político sindical encabezada por el Movimiento al Socialismo (MAS) partido político que lidera este movimiento.

Por su parte el gobierno tiene como principales instituciones representativas en la zona a los Ministerios de Gobierno, Defensa, Agricultura y Desarrollo Sostenible entre los principales. A nivel departamental la Prefectura es la máxima autoridad política. También están presentes las fuerzas del orden, es decir, Policía y las FF.AA. para precautelar el apego al estado de derecho y finalmente el brazo operativo en el tema de interdicción denominado Unidad Móvil de Patrullaje Rural (UMOPAR), todas ellas bajo el mando de la Fuerza Especial para la Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) máxima autoridad boliviana en la lucha anti-drogas, en el tema de erradicación, la Dirección de Reconversión de la Coca (DIRECO) y en el tema de fomento al desarrollo alternativo, el proyecto denominado Consolidación de los Esfuerzos del Desarrollo Alternativo (CONCADE) que realiza actividades en el marco del Programa de Desarrollo Alternativo Regional (PDAR).

En tercer lugar, tenemos al gobierno de los EE.UU. que tiene una visible presencia institucional en la zona en prácticamente todos los citados ámbitos de acción, Sin embargo, de todas ellas, las que más sobresalen son tres: a) la Sección Anti Narcóticos (NAS), la Agencia Anti Drogas (DEA) y la Agencia de Desarrollo Internacional de los EE.UU. (USAID), todas ellas bajo dependencia de la Embajada de los EE.UU. en Bolivia.

También tiene presencia institucional la Organización de las Naciones Unidas (ONU) mediante su brazo operativo en temas de agricultura, forestación y manejo de suelos como es el Fondo de la Naciones Unidas para la Agricultura (FAO) que trabaja principalmente en las temáticas de deforestación, manejo de suelos y sistemas agroforestales. La Unión Europea comparte, por su parte, obligaciones de apoyo financiero a las políticas de Desarrollo Alternativo mediante el Programa de Apoyo a la Estrategia del Desarrollo Alternativo den Trópico de Cochabamba (PRAEDAC) que es un programa financiado por la Comisión Europea y la República de Bolivia en el marco de una cooperación técnica-financiera²⁰.

²⁰ Esta institución comenzó a operar el año 1.998 y actualmente es la máxima instancia de apoyo financiero en los rubros de saneamiento y titulación de tierras, fortalecimiento municipal y desarrollo productivo.

Las restantes instituciones públicas de importancia que operan en el Chapare son las Superintendencias Agraria (SIA) y Forestal, el Instituto Nacional para la Reforma Agraria (INRA) y las administraciones de los Parques Nacionales Carrasco e Isiboro Sécore, cuya presencia tiene que ver con los potenciales productivos de la zona en los rubros de agricultura y producción forestal así como la gran demanda de saneamiento de tierras.

Finalmente, tenemos a los 4 Gobiernos Municipales de la región (Villa Tunari, Chimoré, Puerto Villarroel, Entre Ríos), la subalcaldía de Shinahota y los Territorios Comunitarios de Origen Yuracaré y Yuqui, que representan al conjunto de la sociedad civil.

Como se aprecia, el marco institucional del Trópico de Cochabamba y más propiamente del Chapare (zona poblada), está conformado por un entramado diverso de organizaciones que dados sus roles y funciones juegan un papel importante en el conjunto de decisiones principalmente de tipo política pero también económicas y sociales, que inciden en la vida de la colectividad chapareña.

3.5 Estructura de incentivos

Factores económicos

a) La rentabilidad de la coca

El cultivo de la coca está condicionado permanentemente a la presencia de una creciente y diversificada demanda a nivel internacional, que adicionado a los riesgos impuestos por su ilegalidad la han transformado en un negocio de altísima rentabilidad, lo que ha su vez ha incentivado su cultivo estimulando a amplios sectores de la población a participar en su producción, que según fuentes oficiales genera en el Chapare un rendimiento promedio anual de \$us. 10.000 por ha., muy superior al de cualquier otro producto alternativo.

La coca, con una tasa interna de retorno mayor al 230%²¹ para la variedad producida en el Chapare²², es extremadamente atractiva. Si a esto sumamos que es un producto de fácil comercialización, con intermediarios que lo compran en los lugares mismos de producción, permitiendo al agricultor ahorrar los costos (y riesgos) de transporte, es obvio que, es una alternativa económica sin competencia (Tabla 11 y Gráfico 1).

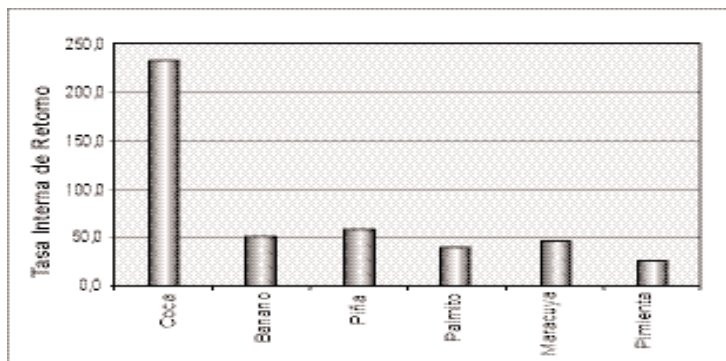
Tabla11
RENDIMIENTOS DE LA COCA EN RELACIÓN
A OTROS CULTIVOS ALTERNATIVOS

	Coca	Banano	Piña	Maracuya	Pimienta
Tasa Interna de Retorno	231,0	50,2	57,3	45,0	25,0
Ingresos anuales promedio por hectárea (\$us.)	10.000	2.173	2.481	1.948	1.082

Fuente: VIMDESALT, 2002

1 Estimada en base a un precio promedio de \$us. 255 por 100 libras (Julio, 2001).

Gráfico 1
RENDIMIENTOS ANUALES PROMEDIOS DE LA COCA



²¹ Esta TIR toma en cuenta un costo de implantación de \$us. 4.320 / ha./ año, que es superior a otros datos como el de DIRECO (2002) que incorpora costos de implantación de solo \$us. 3.660 / ha. / año., lo que de ser cierto aumentaría el TIR a 273%.

²² Solo 3 de las cerca de 250 especies de coca existentes contienen el alcaloide de la cocaína, una de estas especies es la que se cultiva en el Chapare.

Otro incentivo al cultivo de coca tiene que ver con los costos de producción diferenciados que se presentan entre las diversas zonas de cultivo, que determinan la existencia de productividades también variadas para las tres zonas de producción de coca en Bolivia (Tabla 12).

Tabla 12
DIFERENCIAS AGROECOLÓGICAS DEL CULTIVO DE COCA
EN BOLIVIA, SEGÚN ZONAS

DETALLE	YUNGAS DE LA PAZ	CHAPARE DE COCHABAMBA	YAPACANI DE SANTA CRUZ
Forma de producir el cultivo	Tecnología con curvas de nivel	Sistema estaquillado	Sistema estaquillado
Número de plantas por ha.	250,000	500,000	333,000
Producción regular	2-25 años	2-15 años	2-12 años
Rendimiento TM /Ha./año	0.94 TM /Ha./año	2.75 TM /Ha. / año	1.25 TM / Ha. / año
Rendimiento Kg /Ha			
Febrero - Abril	549	844	680
Mayo - Julio	336	517	480
Agosto - Octubre	436	670	360
Noviembre - Enero	477	733	560
Altura promedio de la planta	0.40 - 0.50 mt.	1.00 - 1.20 mt.	0.80 - 1.00 mt.
Número de cosechas al año	3	4	3

Fuente: Coca (2000), DIRECO (2002)

Al respecto, una de las razones –quizás la más importante– por la cual los migrantes prefieren trasladarse al Chapare y no a los Yungas de La Paz o a Yapacaní en Santa Cruz, es que los rendimientos de la coca en la primera región son sustancialmente más elevados, pues mientras que los Yungas o Yapacaní (departamento de Santa Cruz) se cosecha solo dos a tres veces al año y se obtiene un rendimiento promedio de 0,94 y 1,25 TM/ha./año, respectivamente, en el Trópico de Cochabamba se puede cosechar hasta cuatro veces al año, obteniendo un rendimiento promedio de 2,75 TM/ha./año²³, debido entre otras cosas al

²³ Existen pocos estudios en relación al rendimiento o productividad de esta planta. No obstante el más serio proviene del estudio llevado a cabo por la “Operación Breakthrough” de la DEA en 1995, en el que se menciona que el rendimiento promedio de los cultivos de coca es de 1,8 T.M. por hectárea en los Yungas

número de plantas/ha. que en el Chapare llega en promedio al medio millón, duplicando la cantidad producida de los Yungas (250.000) y muy por encima de Yapacaní (333.000) ²⁴.

A las diferencias de rendimiento, que son principalmente resultado de las diferencias agroecológicas, deben añadirse los costos asociados a los sistemas productivos utilizados que por sus características son también más económicos en el Chapare, como resultado de la presencia de una mejor infraestructura caminera y el uso de tecnología de cultivo sin pendiente, entre otros, que resultan en una disminución de los costos de producción (Tabla 13).

Tabla13
COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE COCA
(En Dólares americanos)

Detalle	Chapare de Cochabamba	Yungas de La Paz	Yapacani de Santa Cruz
Costo de producción cosecha / Ha. (1)	1.507	2.069	1.673
Costo de producción cosecha / Ha. (2)	1.202	2.010	674 *

Fuentes: (1) Coca (2000) y (2) DIRECO (2002)

* Se refiere a la producción de solo una tercera parte de cada Ha.

Otro criterio que actúa como aliciente para incrementar el cultivo de coca es que este producto es fácil de comercializar y los intermediarios la compran en los lugares mismos de producción, lo que permite al agricultor ahorrar los costos y los riesgos que supone el transportarlos al mercado de consumo final. Por consiguiente, también genera viabilidad económica para aquellos colonizadores de zonas un tanto alejadas de los mercados regionales y nacionales, pues solo tienen que llegar a un punto de comercialización local para vender su producto.

y 2,7 T.M. en el Chapare. No obstante, el Gobierno maneja el dato de un rendimiento de 2,4 T.M. por hectárea en el Chapare entre los años 2001 a 2002.

²⁴ Los cultivos de la coca en Yapacaní tienen un tratamiento distinto a los del Chapare o los Yungas de La Paz debido a que toda su producción es ilegal, diferente a lo que ocurre en los Yungas donde la producción es hasta cierto cantidad legal (12.000 has.) y en el Chapare, donde por ser una “zona de transición” existe una cierta holgura para producir la coca sin que el producto sea inmediatamente decomisado, que actúa como otro incentivo a su producción.

Sin embargo, como sabemos, el mayor de los estímulos para producir algo está determinado en última instancia por el precio que le es asignado por el mercado en el libre juego de la demanda y la oferta. Suponiendo que estamos hablando de un mercado de libre competencia con múltiples compradores y vendedores, como parece ser el mercado de la coca, el sistema de precios de la coca en el Chapare estuvo influenciado, entre los años 1986 y 2003, por dos factores: en primer lugar, un incremento marcado en la demanda externa de cocaína que requirió de una mayor producción de coca y en segundo lugar, una política interna de contracción de la oferta, mediante programas de interdicción, erradicación y fomento a cultivos alternativos.

Gráfico 2
PRECIOS DE LA HOJA DE COCA
(Dólares Americanos)



Fuente: Direco (2002) y Naciones Unidas (2006)

Un abordaje inicial sobre las fluctuaciones del precio de la coca en el Chapare nos muestra que en el citado periodo su precio promedio anual tuvo una visible tendencia al alza (Gráfico 2), debido a que la demanda se mantuvo relativamente constante, pero estuvo acompañada de una creciente intervención por el lado de oferta, principalmente desde 1999 cuando su precio aumentó notoriamente, como

²⁵ El 20 de febrero de 1998 el gobierno del presidente Hugo Bañase Suárez promulga el Decreto Supremo 24963 “La estrategia de lucha contra el narcotráfico” denominado Plan Dignidad, cuya meta principal era sacar a Bolivia del circuito Coca –Cocaína hasta finales del 2002.

resultado de la radicalización de las medidas de control de la oferta iniciadas con la implementación del denominado *Plan Dignidad*²⁵.

Como resultado de este proceso, el año 2003 el precio promedio de la coca llegó a \$US. 254 por cada 100 libras, lo que representó un incremento fabuloso de 1058% respecto al precio promedio de 1990 que fue de \$US. 24, tendencias que muestran los esfuerzos por contraer la oferta pero que en una economía de mercado se ajustaron casi totalmente vía precios.

b) El circuito Coca - Cocaína

La coca producida en Bolivia es utilizada de dos maneras: la tradicional, mediante su masticado e ingestión del jugo (*akullicu*, en vocablo quechua) o mediante infusiones de sus hojas (también llamado *mate*), y la ilegal, mediante la fabricación de la cocaína.

El negocio de la cocaína es uno de los más lucrativos del mundo debido a su ilegalidad y la alta y creciente demanda que tiene. Según el Departamento de Estado de los EE.UU. el año 2001 se demandaron a nivel mundial aproximadamente 930 TM de cocaína²⁶, que en su mayoría tuvieron como destino final los EE.UU.²⁷ y Europa. Respecto al mismo dato, existen sin embargo otras fuentes que estiman valores distintos como por ejemplo la (ONUDD-ONU, 2002) que estimo para el 2001 una demanda de 827 TM y la (CICAD-OEA, 2002) que estimo una demanda de 1.027 TM.

El precio de la cocaína desde principios de la década del 2000 se ha mantenido más o menos estable en aproximadamente \$US. 75 a 85²⁸, el gramo en los EE.UU.. Si consideramos que en Bolivia el gramo de cocaína tiene un precio de más o menos \$US 4 , uno puede fácilmente derivar el margen de ganancias que tiene el narcotráfico, que tiene una rentabilidad de por lo menos 1500%, si se

²⁶ Departamento de Estado de los EE.UU., *International Narcotics Control Strategy Report* , Washington, 2002.

²⁷ Según datos de la ONU la cocaína al finalizar la década de los '90 tenía un mercado de aproximadamente 12.000.000 de personas solo en los EE.UU.

²⁸ Según la Embajada de los EE.UU. en Colombia, el 2001 el precio promedio de la cocaína en EE.UU. fue de 100 \$us. el gramo.

considera el incremento del precio desde que sale de Bolivia hasta que es consumida en los EE.UU.

Si suponemos que en Bolivia, según DIRECO (2003), el 2002 se produjeron aproximadamente 11.000 has. de coca excedentaria y el rendimiento promedio de la hoja de coca es de 1,65 TM/ha.²⁹, tenemos que la producción actual de coca destinada al narcotráfico en Bolivia llega más o menos a 18.150 TM., que dada la tasa de conversión promedio de 350 kg de coca por 1 kg. de cocaína (pasta base de cocaína), significa que la oferta potencial de cocaína para este año fue de aproximadamente 53 TM., que colocadas a un precio local promedio de \$US. 4. el gr. representan un valor aproximado de \$US. 212 mill.. Se estima que el valor generado por el narcotráfico en Bolivia puede llegar a representar aproximadamente un 2,5% del PIB nacional, lo que revela de inicio su importancia en términos de riqueza y -en menor magnitud- liquidez en la economía o visto de otra manera mayor disponibilidad de dinero (divisas).

En el Chapare por lo tanto, la producción de coca así como la posterior fabricación de cocaína, están visiblemente estimuladas por las altas tasas de ganancia que generan. Por ello, aunque el margen de ganancia del cual logran apropiarse los productores de coca es el más pequeño de toda la cadena de valorización del circuito coca-cocaína, el incentivo económico de esta actividad aún así es considerable.

Las estadísticas muestran que en el Chapare entre 1992 y el 2003 la producción potencial de cocaína llegó a un máximo de 216 TM en 1994 y un mínimo de 1,23 TM en el 2000, según DIRECO (2002). Resultados similares, aunque con mayor estabilidad, se obtienen mediante estimaciones del potencial suponiendo rendimientos constantes en TM/ha. (Tabla 14). En el periodo 2001-2003 el potencial de producción de cocaína en el Chapare subió nuevamente llegando para este último año a sobrepasar las 24 TM (según datos de DIRECO y VIMDESALT) y las 30 TM (según rendimientos constantes de 2,15 TM de coca /ha. de estimación propia).

²⁹ La productividad promedio a nivel nacional es de aproximadamente 1,65 TM/ha., que es un promedio ponderado de las productividades de los Yungas y el Chapare por sus respectivos superficies cultivadas.

Tabla 14
CHAPARE: PRODUCCIÓN POTENCIAL DE COCAÍNA
 (En Toneladas Métricas)

	PRODUCCIÓN DE COCA (1)	PRODUCCIÓN POTENCIAL DE COCAÍNA	PRODUCCIÓN DE COCA (2)	PRODUCCIÓN POTENCIAL DE COCAÍNA
1992	66.400	189,71	67.940	194,11
1993	70.500	201,43	70.735	202,10
1994	75.900	216,86	72.885	208,24
1995	7.100	20,29	72.455	207,01
1996	61.300	175,14	70.950	202,71
1997	56.200	160,57	67.725	193,50
1998	4.916	14,05	50.525	144,36
1999	9.000	27,69	16.125	49,62
2000	400	1,23	1.290	3,97
2001	7.140	21,97	9.030	27,78
2002	9.180	28,25	11.610	35,72
2003	7.803	24,01	9.869	30,36

Fuentes:

(1) DIRECO (2002) y VIMDESALT (2004)

(2) Estimaciones con un rendimiento constante de 2,15 TM de coca /ha

Nota: Las estimaciones de la PPC utilizaron los siguientes factores de conversión:

1992-1997: 1 kg. cocaína = 350 kgs. de coca

1998-2003: 1 kg. cocaína = 325 kgs. de coca

No obstante, aun cuando la producción potencial de cocaína en el Chapare se incremento en los últimos años, el 2003 esta significó solo 3% del total de oferta total a nivel hemisférico, que se mantuvo relativamente constante durante la última década, fluctuando entre 850 a 1.000 TM.

El mecanismo de mantenimiento de la oferta mundial de cocaína estuvo caracterizado por un incremento sustancial de la producción en Colombia, que compensó en su totalidad las disminuciones presentadas en Perú y Bolivia. Por este motivo los precios promedio de la cocaína también se mantuvieron relativamente constantes e incluso tendieron a bajar debido a las mejoras logradas en la productividad de conversiones coca – cocaína (Blickman , 2003).

En Bolivia, la política gubernamental para contención de la oferta de cocaína estuvo caracterizada por la presencia de dos programas:

- a) Un *programa de interdicción*, con intervención directa en el proceso de la fabricación de cocaína instrumentado mediante la incautación de droga y precursores, complementado con la eliminación de pozos de maceración y laboratorios de cocaína, cuya información será analizada a detalle en el capítulo correspondiente a los impactos ambientales de la fabricación de esta droga.
- b) Un *programa de erradicación* forzada y voluntaria de cultivos de coca (que incorporaba un programa de compensaciones monetarias). Al respecto, la información disponible muestra que en lo concerniente a las erradicaciones, fuerzas conjuntas de los gobiernos de Bolivia y los EE.UU., diseñaron y aplicaron un ambicioso plan que contemplaba una permanente tarea de eliminación de plantaciones de coca que resultó en la erradicación de más de 98.033 has. de coca en el Chapare durante el periodo 1988-2002, a un promedio de 6.535 has. anuales (DIRECO, 2002). Complementariamente y para el mismo periodo, por concepto de programas de compensación monetaria³⁰ por erradicación “voluntaria” de plantaciones de coca se pagó un total de \$US. 97.4 mill. a un promedio de \$US. 6,5 mill., por año.

Esta política de contención de la oferta por sus características derivó, como vimos, en un incremento del precio de la coca y por lo tanto actuó “indirectamente” como un factor de incentivo para los productores que siguieron cultivando esta planta aunque en menor cantidad en zonas más alejadas o menos probables de ser detectadas por la fuerzas de interdicción a la par que recibían compensaciones por las hectáreas de coca que supuestamente dejaban de cultivar³¹.

Tenencia de la tierra y áreas de protección circundantes

En el Chapare se otorgó a cada colono 20 has. como “dotación de tierra”, sin embargo, por las dificultades propias del medio, actualmente cada colono utiliza

³⁰ Las compensaciones monetarias podían ser individuales o comunales y los montos pagados por ha. fluctuaron en el tiempo a un promedio histórico de \$us. 1.000 / ha.

³¹ En los hechos, las erradicaciones forzosas o voluntarias no pudieron contener la oferta de coca, fenómeno que es confirmado por la existencia de una proporción importante de nuevas plantaciones de coca, que para el periodo 1988-2002 fueron contabilizadas en 48.886 has., a un promedio de 3.259 has. nuevas plantaciones por año (DIRECO, 2002).

en promedio solo 2,76 has... Según la Encuesta de Producción Agropecuaria de 1997, se estima que el tamaño promedio actual de la propiedad rural en el Trópico de Cochabamba es de aproximadamente 10,4 has.

En el Chapare, desde principios la década de los sesenta hasta 1998, se distribuyeron alrededor de 400.000 has. de tierras³² que beneficiaron a 20.482 personas, adjudicatarias cada una de un promedio de 20 has. (Pacheco, 1998).

Desde 1996 la titulación de tierras además del saneamiento³³, fue transferida como funciones al Instituto Nacional de la Reforma Agraria (INRA) que desde entonces ha estado realizando un conjunto de tareas en este sentido respecto a las cuales lamentablemente no se cuenta con información actualizada. A la fecha se encuentra en marcha un programa de saneamiento y titulación de tierras en esta región a cargo del INRA y el Programa de Apoyo a la Estrategia de Desarrollo Alternativo en el Chapare (PRAEDAC) que tienen como finalidad sanear 500.000 has. del denominado Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba (es decir 94% del total de esta área), además de 200.000 has. de TCOs, Comunidades Indígenas y Parques Nacionales. Según el convenio firmado por el Gobierno de Bolivia (INRA) y la Unión Europea (PRAEDAC) en 1999, con un monto presupuestario de 5,8 mill de euros, se tiene previsto sanear y titular las descritas 700.000 has. en el Trópico de Cochabamba hasta el 2004.

A la fecha el citado programa cuenta con un 75% de avance físico por lo que considerando que dos de las tres TCOs (el TIPNIS y la TCO Yuqui) cuentan ya con sus títulos ejecutoriales de propiedad de la tierra, prácticamente todo el territorio del Trópico de Cochabamba, exceptuando las Tierras Fiscales Covendo – Cotacajes - Altamachi (847.000 has.), estaría saneado con la titulación total de sus tierras hasta el 2006 (considerando que pueda retrasarse un tanto el programa), lo que además permitiría que el INRA cumpla –por lo menos en lo que corresponde a esta zona- con su cometido asignado por ley³⁴.

³² El INC distribuyó tierras que incluían superficies tituladas, por titular y en trámite de titulación, diferencia que es particularmente importante a la hora de querer utilizarlas como activo o medio de garantía..

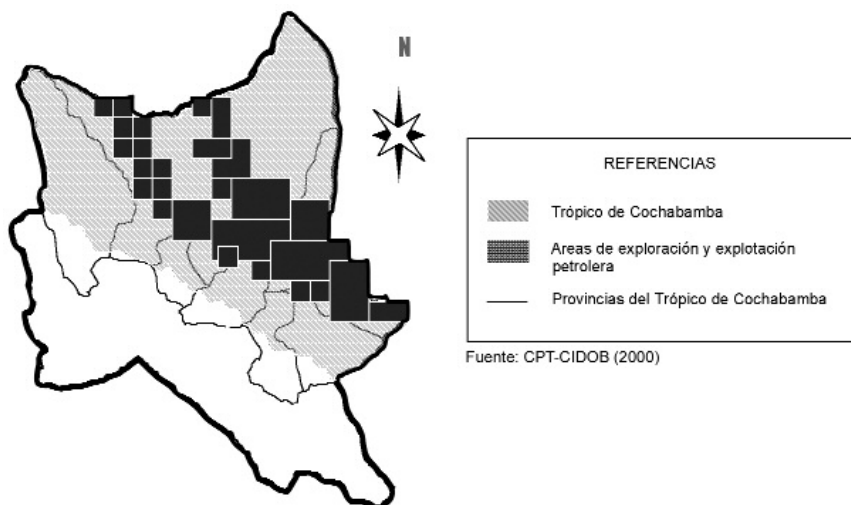
³³ El saneamiento es el procedimiento técnico - jurídico transitorio, destinado a regularizar y perfeccionar el derecho de propiedad agraria, que se ejecuta de oficio, o a pedido de parte.

³⁴ Según la Ley 1716 el INRA queda facultado para ejecutar y concluir el saneamiento de la propiedad agraria en el plazo máximo de diez (10) años computables a partir de la publicación de esta ley, es decir hasta el 2006 (Artículo 65).

No obstante, los derechos de uso sobre la tierra (en sentido amplio) no son exclusivos de los agricultores, las TCOs y las Areas Protegidas sino que además pueden acceder a este derecho en carácter de concesión³⁵ otro tipo de agentes como son los sectoriales principalmente la minería, el sector hidrocarburos y el sector forestal. Al respecto, existe en el Chapare una visible sobreposición de derechos de uso principalmente entre los colonizadores, las TCOs y las Areas Protegidas con los sectores hidrocarburos y forestal (Programa OTRA, 1999).

No existen datos exactos sobre la magnitud de concesiones petroleras en esta región, sin embargo se estima que por lo menos una tercera parte de su territorio está declarada como áreas de exploración y explotación petrolera (CPT-CIDOB, 2000) Ver Mapa 7.

Mapa 4 CONCESIONES PETROLERAS EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA



³⁵ El ordenamiento jurídico del país determina que los recursos naturales son de dominio originario del Estado.

Las concesiones forestales, por su parte, llegaron a representar el 2002 un total 2.958.499 has., de las cuales 93,7% fueron adjudicadas a TCOs, 5,7% a propietarios privados y 0,57% a comunidades campesinas. En términos de superficies, 87,2% estuvieron referidas a planes de manejo > 200 has., 11,8% a planes de manejo < 200 has. y 0,1% a permisos de desmonte.

Al respecto, la Tabla 15 muestra que los permisos de desmonte, legalmente otorgados y sobre los que se tiene control público, son proporcionalmente pequeños en relación a los planes de manejo a largo plazo y mucho más a las quemas y desmontes clandestinos que en su gran mayoría son para habilitar tierras para fines ilícitos, que se estima que por lo menos son de una magnitud igual a las autorizaciones de desmonte y que casi en su totalidad están destinados al cultivo de coca, que tienen características depredadoras por su carácter ilegal y la no utilización de sistemas productivos sostenibles (reposición de nutrientes).

Tabla 15
AUTORIZACIONES DE APROVECHAMIENTO FORESTAL
EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA
(En hectáreas)

Tipo de Autorización	TCOs	Propietarios Privados	Comunidades Campesinas	TOTAL
Planes de Manejo > 200 has.	2.577.252	195.544	0	2.772.796
Planes de Manejo < 200 has.	0	151.279	17.510	168.789
Permisos de Desmonte (Gestión 2001)	0	3.217	20.649	23.866
Permisos de Desmonte (Gestión 2002)	360	3.636	12.918	16.914
TOTAL (Gestión 2002)	2.577.612	350.459	30.428	2.958.499

Fuente: Elaborado en base a información de SIFORBOL (2003)

No obstante, el hecho de que las principales áreas circundantes sean parques nacionales (TIPNIS y Carrasco) y áreas de protección (Cotacajes-Altamachi), que aun cuando tienen derechos de titulación a favor del Estado se comportan, por restricciones de recursos presupuestarios y humanos, en “bienes de acceso libre”, podemos intuir que muchas de las actividades ilícitas ligadas al cultivo de coca y producción de cocaína, están siendo realizadas en este tipo de áreas restringidas (Thiele, 1995).

Fortalecido escenario político de defensa de la hoja de coca

Un último factor de incentivo al cultivo de coca, es el referido al posicionamiento electoral del partido político liderado por el dirigente cocalero Evo Morales durante las elecciones generales del 2001 que obtuvo un sorprendente segundo lugar a nivel nacional con 580.000 votos (21% del total nacional) y una representación parlamentaria compuesta por 27 diputados (21% del total) y 8 senadores (30% del total)³⁶.

Esta situación como era de esperar modificó los últimos años la relación de fuerzas en el parlamento boliviano, influyendo en las decisiones de política económica del gobierno, aspecto que por lo tanto, adicionó al conjunto de incentivos para el cultivo de coca, una instancia de tipo política que tiene como principal demanda la anulación de las tareas de erradicación forzosa de la coca excedentaria y las acciones de interdicción en el Chapare.

Este instrumento político, si bien no abiertamente, incentiva aun más a los productores de coca a seguir con esta actividad, debido a que se sienten “protegidos” a nivel de sus representantes en el parlamento.

A nivel departamental (Cochabamba), en las elecciones nacionales del 2002, Evo Morales llegó a ser primero con amplia mayoría (182.211 votos que representaron 37,6% del total de votación), colocando a dos senadores y siete diputados en el congreso. En el Chapare como era de esperar, su victoria fue aun más contundente, debido entre otras cosas, a que el candidato a diputado, era el propio Evo Morales.

De esta manera, si desde 1997 el movimiento cocalero del Chapare a la cabeza de su líder y una estructura sindical bien cohesionada, que había tomado control de las alcaldías de la región, presionó al gobierno con una serie de movilizaciones y acciones de hecho que tuvieron cierto éxito desde el punto de vista de que

³⁶ En Bolivia el congreso está compuesto por una cámara baja (130 diputados) y una cámara alta (27 senadores). Los diputados son elegidos por cantidad de votos, es decir mediante un criterio demográfico y los senadores por departamento, es decir mediante un criterio territorial, asignado 3 senadores por departamento, dos para el partido más votado y uno para el segundo.

lograron retrasar determinadas políticas gubernamentales referidas a la lucha contra el narcotráfico y los cultivos de coca; desde el 2002, estas políticas no solo fueron retrasadas en su aplicación, sino que además tuvieron que ser consultadas en el congreso para su aplicación, en cuyo ámbito el MAS y el movimiento cocalero habían copado importantes espacios.

Si a lo anterior añadimos la también importante relación que el MAS logra consolidar a nivel de organismos internacionales como la Unión Europea en la aplicación de programas de cooperación económica orientados al desarrollo alternativo y el apoyo coyuntural al gobierno de Carlos Mesa, es indudable la mejora del posicionamiento político de los cocaleros y con ello, sus posibilidades de enfrentar las políticas de contención del cultivo de coca.

Esta tendencia política ascendente es finalmente confirmada durante las elecciones nacionales del 2005, donde el MAS obtuvo un incuestionable primer lugar (54% del total de votos), razón por la cual Evo Morales adquirió el derecho de ser ungido como próximo presidente constitucional de Bolivia.

3.6 Políticas de interdicción y de desarrollo alternativo

Como citamos en un acápite anterior, en el área de la interdicción el gobierno de Bolivia realizó visibles esfuerzos por cumplir metas fijadas de erradicación obligatoria de coca excedentaria, que suponían la eliminación completa de los cultivos de coca en el Chapare pero que lamentablemente no pudieron ser cumplidas. El nivel más bajo de cultivos se obtuvo en el periodo 2000 cuando se registraron solo 600 hectáreas de coca, según fuentes oficiales (DIRECO, 2002).

No obstante, debido a que los citados programas de erradicación forzosa son normalmente seguidos de una estrategia de habilitación de nuevas tierras para cultivar coca por parte de los campesinos del Chapare, ya sea deforestando bosques o sembrando pequeñas proporciones dispersas entre los cultivos alternativos o entre la vegetación tupida de la selva, los resultados netos de la erradicación no fueron los esperados. Esto se debió además, al hecho de que dada la cantidad de productores, es prácticamente imposible controlar que los cultivos de coca erradicados no vuelvan a ser replantados.

Es por ello, que ante la imposibilidad de lograr márgenes aceptables de control del cultivo mediante erradicación forzosa, se intentó desde un principio complementarlo mediante programas paralelos de incentivo monetario a la erradicación voluntaria. De esta manera, desde 1992 se ofreció un conjunto de paquetes de oferta monetaria denominados de “compensación individual” a la erradicación voluntaria que llegaron a ofrecer hasta \$us. 2.500 por ha. erradicada, en 1998. Sin embargo, contrariamente a sus objetivos, estos programas incrementaron los cultivos, pues se constituyeron en un incentivo adicional para la presencia de nuevas plantaciones, generando un “circulo vicioso perverso”.

A partir de 1999 y en el entendido de que los programas de compensación individual no daban resultados se cambió la modalidad de pago individual hacia una de tipo comunitario y en especie, compensación que a su vez fue decreciendo hasta su supresión definitiva en el 2001.

Por su parte, el desarrollo alternativo tampoco pudo cumplir con el objetivo de crear “reales alternativas” productivas a la coca. Un ejemplo de ello es la magnitud de inversión pública ejecutada en el Chapare para el periodo 1988–1999 que alcanzó a \$US. 250 millones, es decir aproximadamente \$US. 20,8 millones anuales, que dadas la población que alberga fueron evidentemente insuficientes, además de que no fueron compensadas por parte de inversión privada, que al año 2001 llegó al monto acumulado de solo \$us. 54 millones, a un promedio aproximado de \$US. 4,5 mill. anuales (VPEPP, 2002).

Lo que si tuvo éxito, fue la política de creación de infraestructura vial, pues se construyeron en el Chapare aproximadamente 2064 kms. de caminos y 41 puentes, lo que lo ubica como la región rural con mayor densidad de infraestructura caminera de Bolivia y una de las más altas de Sudamérica (Imagen Mapa 2). Otros programas de inversión que tuvieron éxito relativo fueron el tendido de redes eléctricas (aproximadamente 504 kms.) y la dotación de sistemas de agua potable, así como el desarrollo de algunas iniciativas agroindustriales y la promoción del turismo.

En el ámbito social, entre 1988 y 1999, con recursos del gobierno de los Estados Unidos se construyeron un total de 82 escuelas para primaria y secundaria; se construyeron y equiparon 15 postas de salud; 10 centros multidisciplinarios

completamente equipados y 2 hospitales regionales, financiados por cooperación estadounidense pero también por aportes del gobierno de Alemania, las NN.UU., el gobierno británico. Esto generó interesantes dinámicas de desarrollo local y regional, que aunque no fueron suficientes colaboraron en el proceso de crear una base económica sostenible para esta región.

Desde 1993 el Programa de Desarrollo Alternativo creó continuamente empleos directos que llegaron a una cifra de 62.614 para el año 2000 (Tabla 16) a razón de 5.000 nuevos empleos anuales y que estuvieron distribuidos el año 2000 de la siguiente manera: 58.189 en el sector agrícola, 2.196 en el sector pecuario y 2.259 en el sector forestal. En términos de valor, la producción de la economía del Desarrollo Alternativo se estima que en 1998 superó en valor los \$US. 110 millones y que entre 1993 y el 2000, presentó un crecimiento sostenido a un ritmo promedio anual de 15%, donde el sector agrícola participó en aproximadamente 80%, es decir casi \$US. 100 millones.

Tabla 16
EMPLEO DIRECTO GENERADO POR EL DESARROLLO
ALTERNATIVO SEGUN SECTOR

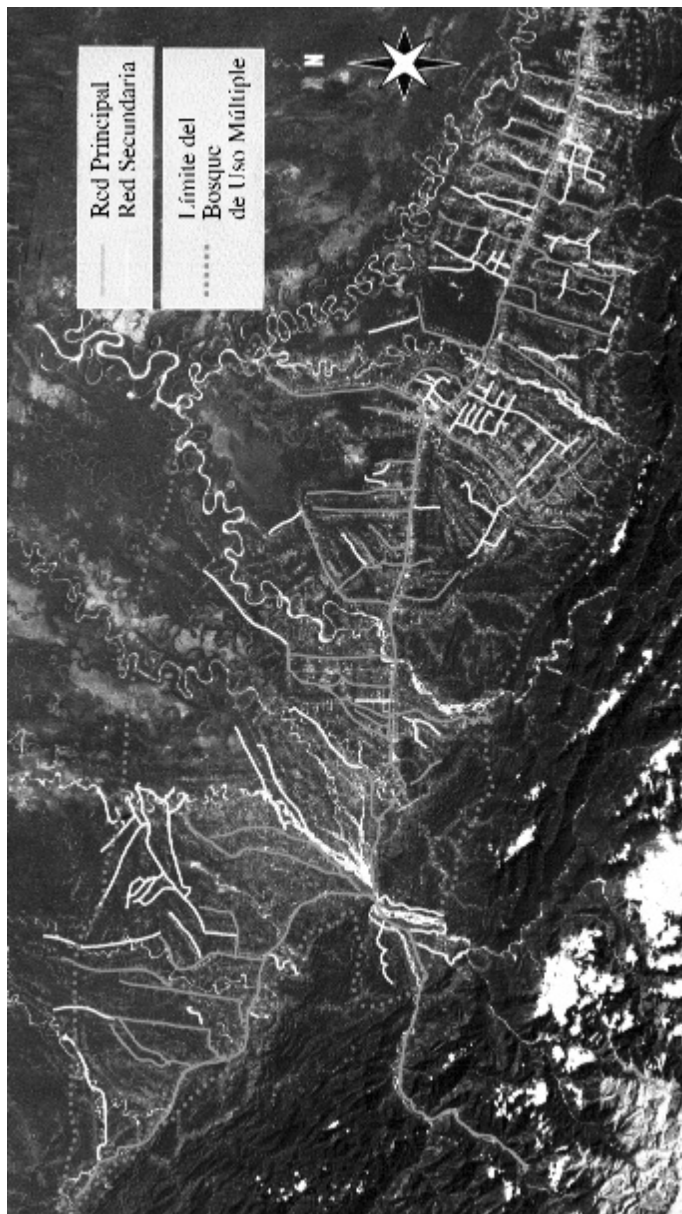
(En Número de personas)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
SECTOR AGRICOLA	24.444	33.958	36.012	47.607	52.795	54.728	56.463	58.189
SECTOR PECUARIO	1.007	1.094	1.341	1.506	1.671	1.836	2.000	2.166
SECTOR FORESTAL	2.193	2.220	2.248	2.276	2.304	2.900	2.266	2.259
TOTAL	27.644	37.272	39.601	51.389	56.770	59.464	60.729	62.614

Fuente: Elaboración propia en base a CONCADE-USAID (2002)

Finalmente, respecto a los ingresos promedio resultantes de los procesos económicos vinculados al Desarrollo Alternativo se estima que el ingreso por unidad familiar se incrementó de \$US. 1.636 en 1995 a \$US. 2.370 en el año 2000 (VPEPP, 2002).

Imagen Mapa 2
SISTEMA VIAL DEL CHAPARE (1998)



Fuente: Elaboración propia

Como efecto de estos esfuerzos y las acciones de las diversas administraciones gubernamentales, se han incrementado entre 1993 y el 2001 en 96% las áreas de cultivos alternativos, pasando de 59.817 has. a 116.345 has. en el mismo periodo. En este contexto, por ejemplo la superficie cultivada de bananos ascendió de 10.762 has a 15.306 has, la pimienta de 24 has. a 356 has, la yuca de 4.156 a 6.212 has., el palmito de 227 has. a 3,160 has., el plátano de 3,484 a 10.100 has. y finalmente los pastos de 20.561 a 31.199 has., tal cual se aprecia en la Tabla 17, situación que contrasta con el comportamiento de los cultivos de la coca que paralelamente disminuyeron.

No obstante, aun cuando las superficies de los cultivos alternativos crecieron sustancialmente, el ingreso regional no aumento lo suficiente como para compensar la contracción de la economía regional por disminución del cultivo de coca.

Tabla 17

CHAPARE: SUPERFICIES DE CULTIVOS DE DESARROLLO ALTERNATIVO
(En Hectáreas)

PRODUCTO	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Banano	10.762	12.408	13.600	14.190	10.988	13.559	12.450	12.940	15.306
Pimienta	24	31	40	94	79	61	163	278	356
Yuca	4.156	5.234	5.900	6.473	6.773	6.171	8.000	6.125	6.212
Citricos	7.778	11.120	11.420	18.104	20.114	21.201	22.320	23.110	24.702
Palmito	227	309	600	642	3.321	4.876	3.000	2.725	3.160
Maracuya	63	85	45	186	580	788	158	112	148
Piña	2.608	3.355	2.200	9.424	3.804	3.952	1.660	1.840	2.012
Plátano	3.484	4.795	5.300	7.442	10.212	9.201	8.300	8.900	10.100
Arroz	6.177	7.985	8.100	11.576	6.851	6.775	8.000	10.110	8.500
Pastos	20.561	20.646	25.000	22.769	23.539	25.6781	28.232	29.414	31.199
Otros	3.977	4.435	4.700	7.519	10.035	2.826	16.221	18.4051	14.650
TOTAL	59.817	70.403	76.905	92.359	96.296	105.088	108.504	13.959	116.345

Fuente:Elaboración propia en base a CONCADE-USAID (2002)

De lo anterior, se puede concluir que el Programa de Desarrollo Alternativo no resolvió el problema de la coca, debido a que los montos invertidos no fueron

suficientes para generar una economía local que compense los costos de erradicación de cocales para las familias campesinas. Como ejemplo, es ilustrativo citar que anualmente se invierten en Bolivia en Programas de Desarrollo Alternativo solo \$US. 25 a 30 mill., pues la mayoría de los recursos para lucha contra el narcotráfico provenientes de la cooperación internacional son utilizados en labores de interdicción.³⁷.

3.7 Identificación de las relaciones funcionales entre la producción de coca, cocaína y los principales impactos ambientales asociados.

El cultivo de la coca y la producción de cocaína en el Chapare generan un conjunto de impactos ambientales entre los que destacan la deforestación, la pérdida de suelos y de biodiversidad y la contaminación hídrica y de suelos aledaños a las fábricas de cocaína, por vertido de productos químicos utilizados en este proceso químico, todos ellos generados en el marco de determinados interrelacionamientos funcionales, cuyas principales características son presentadas a continuación, según tipo de impacto.

Deforestación

En la región del Chapare, existen actualmente unas 5.000 has. de cultivos de coca, localizados en zonas de aptitud prioritariamente forestal, razón por la cual generan una extensa deforestación, dado que a medida que decae la fertilidad del suelo en las áreas desmontadas, el campesino se ve obligado a habilitar nuevas superficies de bosque primario y secundario.

La producción de coca seguida de la habilitación de nuevas tierras para la agricultura de subsistencia así como la indiscriminada explotación forestal, han ocasionado una deforestación que para el periodo 1985-1990 se estimó en 21.300 hectáreas por año en todo el Trópico de Cochabamba (Pacheco, 1998), debido a que aun cuando la ley lo prohibió desde 1988, dado los altos estímulos económicos, este cultivo sigue avanzando, nada más que desde que adquirió un carácter ilegal, los campesinos lo realizan de forma furtiva, invadiendo

³⁷ El conjunto de recursos de cooperación extranjera de lucha contra el narcotráfico alcanzan en promedio a \$us. 100 a 120 mill. anuales.

sistemáticamente las áreas protegidas, reservas y territorios indígenas que rodean al Chapare³⁸.

Así, la presencia de zonas boscosas conjuntamente una política rígida de interdicción y erradicación de la coca, derivó en las dos últimas décadas en una cuantiosa deforestación y pérdida de suelos de la región³⁹ además de la pérdida paralela de biodiversidad, cuyos principales agentes responsables son 4: los productores de coca, los empresarios forestales o “madereros” y en menor proporción los empresarios ganaderos y los productores de cocaína.

En este contexto, los pequeños agricultores campesinos son co-rresponsables de la deforestación porque desmontan tierras forestales para la implantación de cultivos de subsistencia (principalmente coca), por su parte, las empresas forestales también desmontan pero lo hacen para aprovechar la madera con fines comerciales, al igual que los ganaderos y finalmente, los indígenas de Tierras Comunitarias de Origen, que aunque en forma más moderada deforestan para efectos de vender la madera a empresas medianas o “rescatistas”⁴⁰. La diferencia entre los 4 tipos de deforestación es que en el caso de los madereros, los ganaderos y los indígenas existe la posibilidad de que los procesos de deforestación se los realice en el marco de planes de manejo forestal, en cambio el cultivo de coca, no.

La conversión de los bosques en el Chapare, ha sido por lo tanto, el resultado de la presión que han ejercido sobre el varios tipos de agentes, cuya incidencia ha variado a lo largo del tiempo porque si bien hasta los años ochenta, la pequeña agricultura (principalmente cocaleros colonizadores), tuvo una mayor presencia, desde los años noventa se sumaron a estos los medianos y grandes productores

³⁸ Según Pacheco (1998) para el periodo 1985-1990 la tasa anual de deforestación del trópico de Cochabamba fue del margen del 0,86%, la más alta del país, pues en Santa Cruz, que es la que le sigue en importancia, la tasa referida para el mismo periodo llegó solo al 0,20%.

³⁹ La deforestación causada por el cultivo de narcóticos en las cuencas montañosas provoca también cambios en los servicios ambientales del bosque que se presentan en forma de incremento de inundaciones, sequías o reducción de las fuentes de agua en los valles, debido a la fuga de aguas subterráneas y a la mayor sedimentación de los arroyos.

⁴⁰ Dos de las tres TCOs de la región cuentan con títulos de propiedad colectiva, pero sin saneamiento (Territorio Indígena Isidoro Sécore y TCO Yuqui). La tercera TCO, los Yuracaré, cuenta con una Resolución de Inmovilización y Saneamiento (CPT-CIDOB, 2000).

forestales. Estos últimos han tenido un peso cada vez mayor en la deforestación vinculada a la explotación de maderas preciosas y que debido al agotamiento de las reservas naturales en determinadas zonas, se fueron extendiendo hacia una gran parte de las áreas forestales de administración especial (parques nacionales, reservas e incluso TCOs), agudizando el problema.

Actualmente, incluso las TCOs, haciendo uso legítimo de sus derechos propietarios pueden explotar sus bosques, en el marco de un plan de manejo que esté bajo responsabilidad de empresas forestales⁴¹, figura legal que supuestamente sería menos depredadora que sus antecesoras, debido a que serían explotaciones que estarían –por lo menos en teoría- sujetas a una ley que asigna penalidades a las labores de desbosque no sostenible (Ley Forestal).

En este marco, las principales relaciones funcionales que caracterizan al proceso de deforestación en el Chapare, están expuestas en el Esquema 1. En el citado esquema -cuya lógica de interrelacionamiento funcional es posteriormente ampliada para el análisis de todos los demás impactos-, se aprecia que las relaciones funcionales entre cultivo de la coca del Chapare y el proceso de deforestación, pueden ser analizados asumiendo que este fenómeno se presenta si y solo si se presentan paralelamente un conjunto de *condiciones preliminares*.

Las citadas condiciones preliminares son aquellos eventos de carácter natural, social, económico o institucional sin los cuales no habría la posibilidad de la existencia del cultivo de coca en el Chapare, que son básicamente cinco: los de tipo agroecológico (principalmente la condicionalidad climatológica), que permiten la mejora sustancial de la productividad de la coca; los precios elevados y mercados seguros para este producto, por la existencia de una demanda externa en continua expansión; la inexistencia de cultivos alternativos, que compitan con el rendimiento económico de la coca en la región; la existencia de una política de erradicación de coca e interdicción, que presiona el alza de los precios vía contracción de la oferta y la presencia de un alto grado de organización de los

⁴¹ Según información de Centro Técnico Forestal (CETEFOR) actualmente las TCOs Yuqui y Yuracaré explotan una parte de sus recursos forestales en el marco de planes de manejo.

productores nucleados en torno a un instrumento político-sindical con mucha cohesión interna y apoyo de la ciudadanía

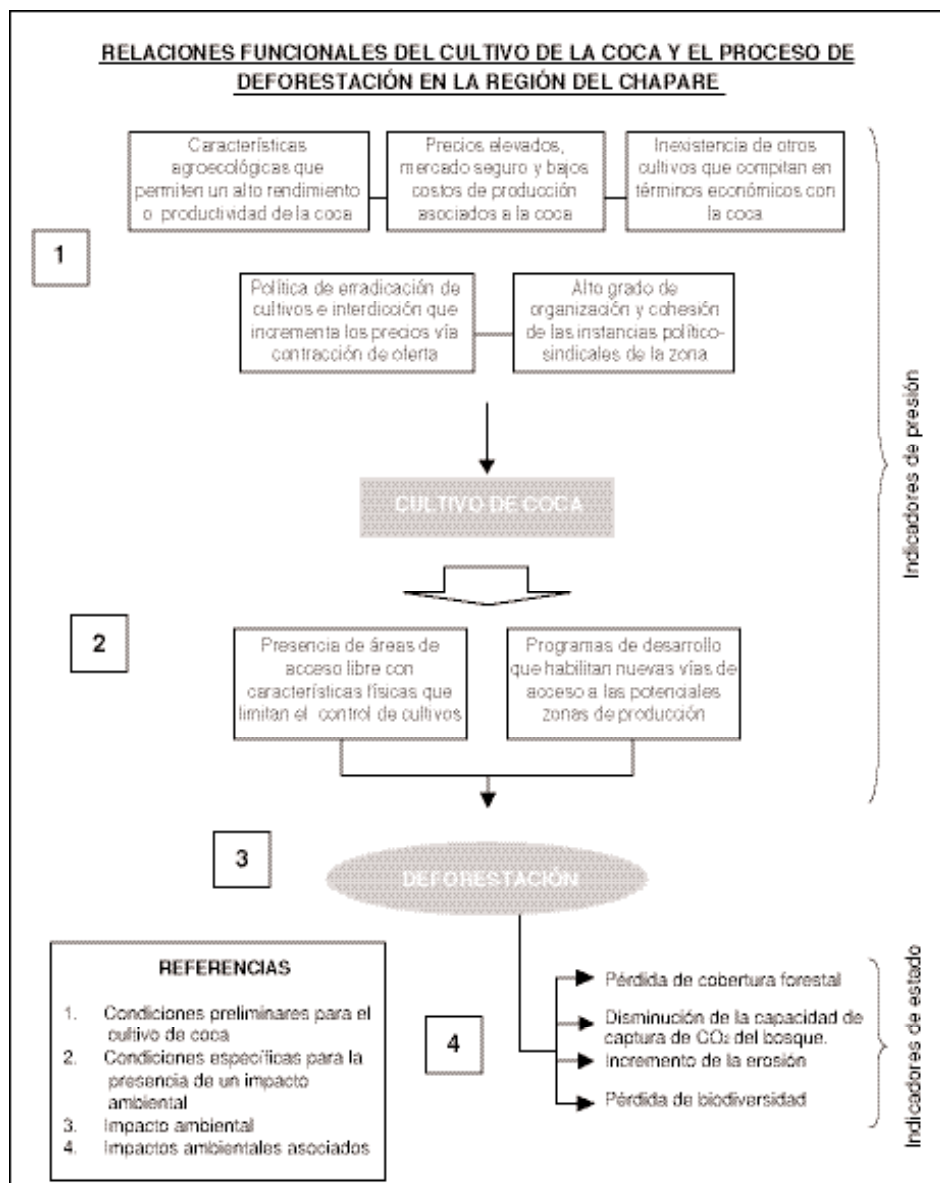
Una vez presentadas las condiciones preliminares y habiéndose originado el fenómeno en cuestión (en este caso el cultivo de coca), se generan un conjunto de *condiciones específicas*, (que conjuntamente las condiciones preliminares conformarían los *indicares de presión*) que refuerzan su presencia, pero lo conectan además con la generación de un impacto ambiental específico, en este caso particular, la deforestación. Estas condiciones específicas que relacionan funcionalmente al cultivo de coca y los procesos de deforestación son básicamente dos: la existencia de áreas de administración especial circundantes (que son utilizados por lo productores como “bienes de acceso libre”) y la presencia de un programa de creación de infraestructura vial (financiada por el gobierno) que permite disponer de cada vez mayores posibilidades de acceso a zonas de potencial cultivo de esta planta y por lo tanto deforestación.

Los *impactos ambientales* por sus múltiples interrelaciones, tienen por su parte, un conjunto de *impactos ambientales asociados* (*indicadores de estado*), que en el caso de la deforestación son 4: la pérdida de cobertura forestal, la disminución de la capacidad de captura de CO₂ del bosque, el incremento en la erosión y la pérdida de biodiversidad, que se presentan como resultado de las dos fases anteriores y las interrelaciones particulares que tengan (Esquema 1).

Pérdida de suelos

El cultivo de coca en el Chapare debido a su carácter ilegal es realizado en forma furtiva y mayoritariamente sin sistemas de reposición de nutrientes. Por este motivo, esta práctica agrícola tiene como uno de sus principales impactos la pérdida de suelos, o dicho de otra forma, la disminución de la capacidad natural de almacenamiento de nutrientes del suelo, proceso que es sumamente peligroso debido a que la sustentabilidad del uso del suelo para la producción de cultivos está principalmente condicionada por las cantidades finitas de nutrientes esenciales para el desarrollo de cualquier planta.

Esquema 1



Fuente: Elaboración propia

Los tipos de suelos difieren sustancialmente en su capacidad natural de proporcionar nutrientes a las plantas, diferencias que se deben principalmente a las distintas características del material geológico que origina los suelos y a factores como el clima, los microorganismos y la topografía. En el caso del Trópico de Cochabamba, como sabemos existe una gran diversidad de suelos que tienen características químicas y físicas determinadas principalmente por el tipo de material parental (material de origen de los suelos) y por la fisiografía, pero en general, los suelos cercanos a los grandes ríos son los de mayor fertilidad (entisoles) y los suelos de las terrazas altas, que son los más viejos, son los menos fértiles (ultisoles)⁴².

La disminución de la cantidad de nutrimentos esenciales del suelo puede deberse a muchas razones pero principalmente es debido a la extracción por efecto de las cosechas y a las pérdidas por “lavado” y respectiva erosión originado por la lluvia. Por tanto, los factores de suelo más restrictivos para el crecimiento de cultivos en esta región son, en general, deficiencias de nutrientes, con alta toxicidad por exceso de aluminio (acidez) y mal drenaje (exceso de agua o zonas de mucha humedad). Por ello, los suelos en los que se cultiva hoja de coca sin restitución de nutrientes y uso de enmiendas, podrían ser inicialmente caracterizados como sitios de muy baja fertilidad, ácidos y con presencia de horizontes en general superficiales, es decir capas de suelo no muy profundas (Programa OTRA, 1999).

Sabemos por la teoría que la acidez esta asociada por lo general con suelos lixiviados⁴³ y con altas precipitaciones, mientras que la alcalinidad ocurre principalmente en regiones más secas y aún cuando mucha gente cree que el principal factor que influye en la acidez o alcalinidad de los suelos es el uso de los fertilizantes químicos, investigaciones recientes prueban que no es así, debido a que son las condiciones climatológicas las que determinan en gran medida la predominancia de la acidez o la alcalinidad del suelo. Esto es importante

⁴² Los suelos son clasificados, según el Sistema Norteamericano de Taxonomía de Suelos, como Entisoles. Los suelos localizados en las terrazas bajas y medias (más alejadas de los ríos) son suelos de baja a mediana fertilidad y clasificados como Inceptisoles. Los suelos de las terrazas altas, que son los más viejos, son los menos fértiles y están clasificado como Ultisoles.

remarcar debido a la importancia de las condiciones climatológicas en el Chapare, que lo distinguen de otros ecosistemas y donde la acidez es un factor determinante para el rendimiento de las plantas y cultivos.

En este sentido, se identifican tres principales condiciones específicas ligadas al cultivo de coca y sistemas productivos asociados que provocan la pérdida de suelos en el Chapare, estas son: la presencia de horizontes de suelo superficiales y de baja existencia de nutrientes, los altos niveles de precipitación pluvial y la utilización de sistemas productivos de coca que no incorporan restitución de nutrientes. En el Esquema 2 se presentan estas relaciones funcionales que derivan en dos impactos ambientales asociados: la pérdida de nutrientes y fertilidad de los suelos y el incremento de sus niveles de acidez.

Contaminación por vertido de productos químicos (precursores) utilizados en la fabricación de la cocaína

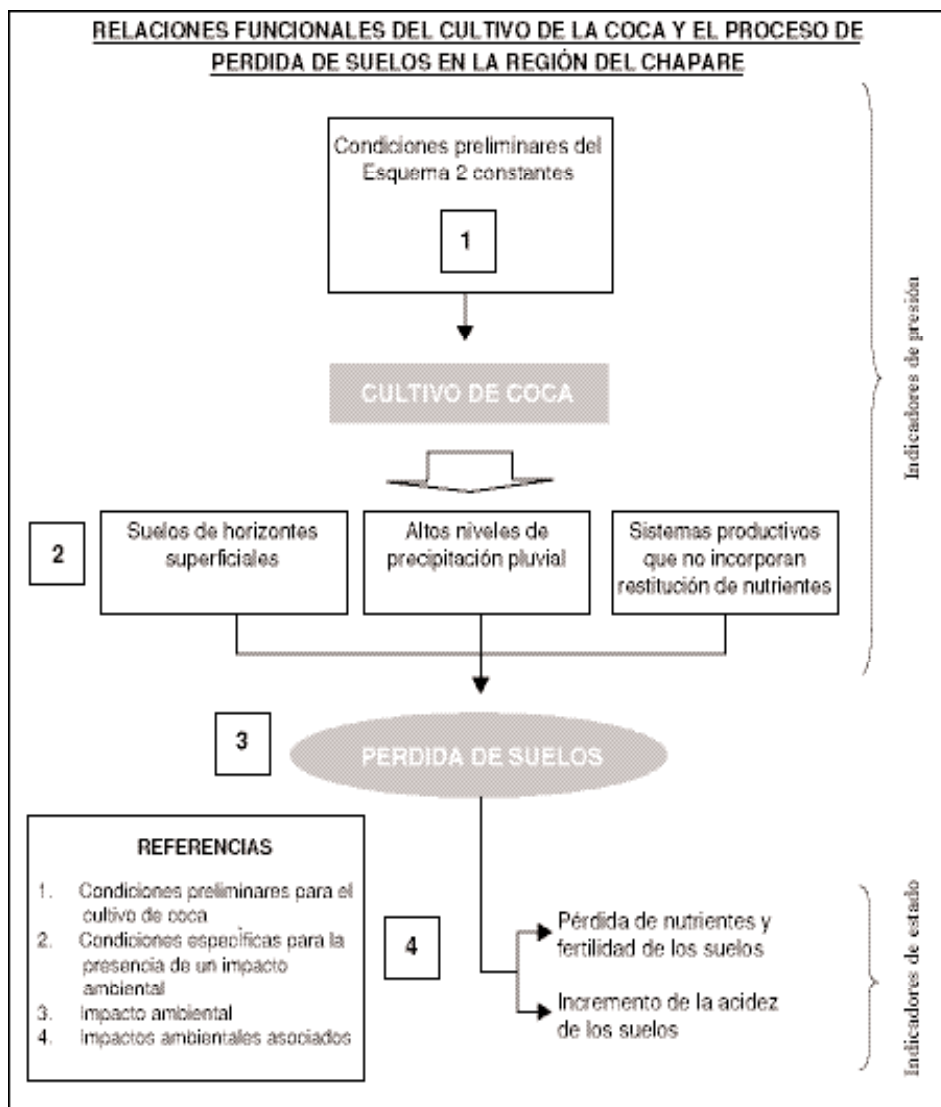
El cultivo de coca en el Chapare además de la deforestación y la pérdida de suelos está directamente relacionado con la producción de cocaína que por ser delictiva debe ser realizada en forma furtiva y rudimentaria, sin ningún tipo de consideraciones respecto a sus eventuales impactos ambientales. Por ello, un tercer impacto que produce el cultivo de coca y sus sistemas productivos asociados en esta región es la contaminación del suelo y recursos hídricos por vertido de productos químicos utilizados en la elaboración de la cocaína.

Los principales agentes involucrados en este proceso son los narcotraficantes pero cuya presencia está condicionada por la existencia de una demanda externa de cocaína que complementada con la aplicación de una política de interdicción del gobierno nacional (regulada por la Ley 1008) deriva en la generación de altos niveles de contaminación ambiental en ríos y suelos adyacentes a las zonas de producción de esta droga.

En este contexto, el Chapare se constituye en una de las regiones que más descarga de agentes químicos tóxicos recibe a nivel nacional, debido a que los

⁴³ Lixiviar: Separar por medio del agua u otro disolvente, una sustancia soluble, de otra insoluble. En suelos agrícolas el lixiviado se refiere al “lavado” de nutrientes originado por altas precipitaciones pluviales.

Esquema 2



Fuente: Elaboración propia

narcotraficantes operan en esta zona con alta intensidad, dada la proximidad de los cultivos de coca (principal insumo productivo de la cocaína) fenómeno que es complementado con la política de las fuerzas de interdicción de desparramar a los suelos y ríos algunos de los precursores detectados in situ⁴⁴ (Laserna, 1993).

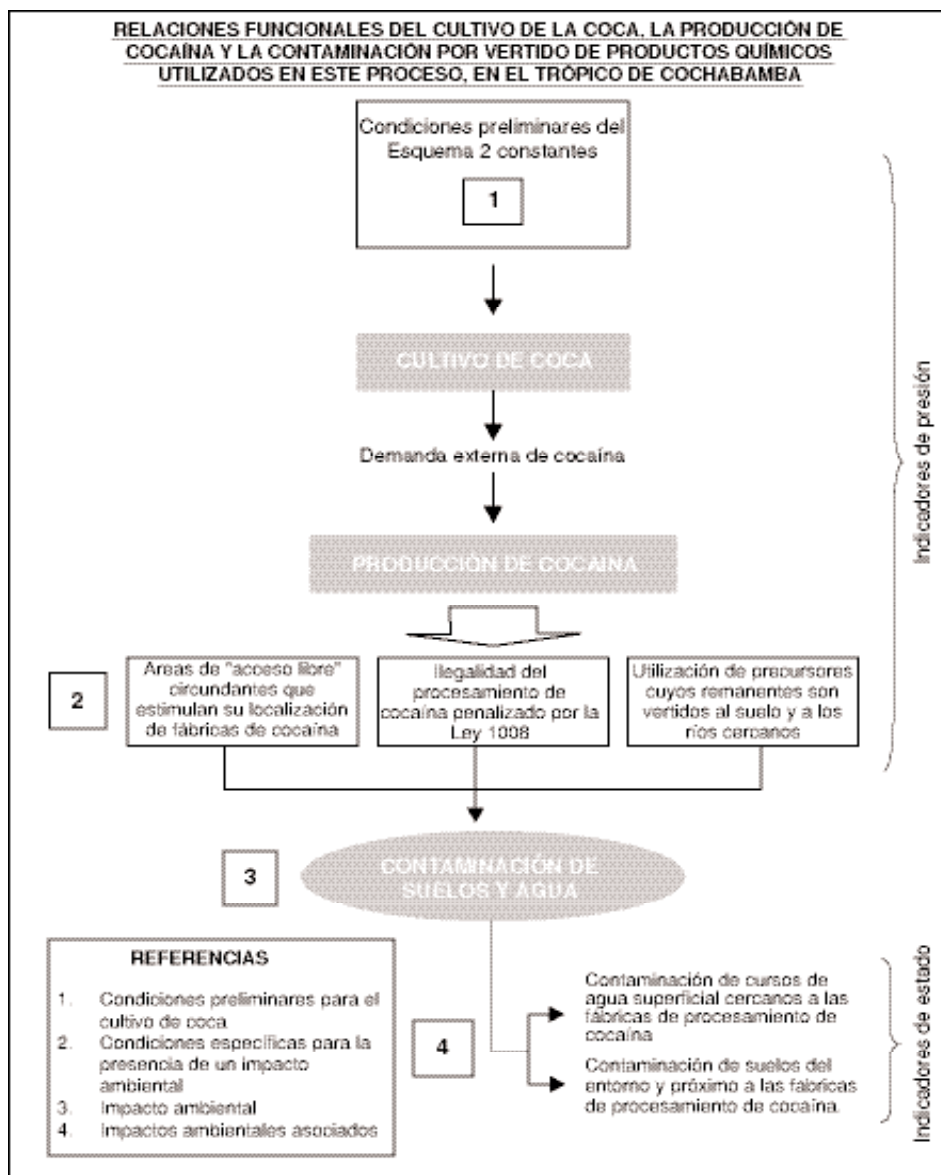
De acuerdo a fuentes oficiales, en muchos los ríos de la región se estarían mermando preocupantemente los niveles de vida animal y vegetal debido a que los químicos que absorben alteran el PH del agua y reducen el oxígeno, lo que causa intoxicación de peces.

De lo anterior se desprende que existe una evidente relación funcional del cultivo de la coca y su correlato en términos de producción de cocaína con los niveles de contaminación hídrica y de suelos por vertido de precursores que es presentado en el Esquema 3. En este esquema se identifica como los 3 principales condiciones específicas de contaminación por efecto de la producción de cocaína en el Trópico de Cochabamba (que involucra el Chapare y sus áreas circundantes): la presencia de áreas de “acceso libre” que estimulan el emplazamiento de “pozas de maceración” de coca y las “fábricas” de cocaína en sus alrededores, la ilegalidad del procesamiento de la cocaína (Ley 1008) y finalmente la utilización de precursores cuyos remanentes son vertidos al suelo o cursos de agua cercanos, condiciones que provocan la presencia asociada de dos tipos de impactos que son la contaminación de suelos y cursos de agua adyacentes.

Sin embargo, como pudo apreciarse, para completar el análisis del impacto ambiental que generan los cultivos de coca, es imprescindible complementar el abordaje teórico del presente capítulo con las características de los sistemas productivos que son utilizados en la producción de coca en el Chapare y derivados, principalmente referidos a los sistemas requerimientos físicos y climatológicos, los sistemas tecnológicos utilizados (insumos), las formas organizativas, la comercialización (mercados) y la infraestructura de apoyo, que complementan el análisis de los costos de operación y por lo tanto los rendimientos. Por ello, en el capítulo cuarto se aborda esta temática en forma más detallada.

⁴⁴ Principalmente ácidos y “agua rica” o cocaína en estado líquido

Esquema 3



Fuente: Elaboración propia

Tercera Parte

***Aproximación Cuantitativa de los
Impactos Ambientales de la
Producción de Coca y Cocaína***

4

SISTEMAS PRODUCTIVOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA

4.1 Producción de coca

La coca se cultiva en un conjunto variado de sistemas agroecológicos debido entre otras cosas a la cantidad importante de especies y variedades que existen.

Aunque no existe mucha información sobre los requerimientos edafológicos y climatológicos de esta planta, en el caso de Sudamérica la coca se cultiva desde hace siglos atrás en las vertientes amazónicas de los Andes, sobre todo entre los 500 y los 1500 metros de altura y llega naturalmente a producirse hasta los 2000 metros de altura. En el Chapare se distinguen las siguientes unidades de tierra en las que se cultiva coca:

- a) Llanura Aluvial: Se extiende desde los 0 hasta los 600 msnm (Llanura Amazónica).
- b) Llanura de Pie de Monte: Se extiende desde los 600 hasta los 800 msnm. Es una transición entre la selva baja y los yungas.
- c) Yungas Verdadero: Se ubica en las pendientes fuertes entre los 800 y 2000 msnm. En este piso se encuentra la zona tradicional más antigua del cultivo de la coca en los valles entre montañas subtropicales (Yungas de Vandiola).
- d) Medio Yungas: Corresponde a las zonas de neblina y se extiende desde 2000 hasta los 3000 msnm (Bosque de Niebla).

Por sus requerimientos edafológicos y climatológicos la coca se cultiva en los bosques húmedos y muy húmedos subtropicales, llamados en general *Yungas* que están en contacto con las selvas pluviales de las tierras bajas de la Amazonía, hacia donde se ha comenzado a extender su cultivo recientemente (Dourojeanni, 1989).

Coincidente con esta descripción, el cultivo de coca en el Chapare se realiza principalmente en las Llanuras Aluvial y de Pie de Monte, y en menor proporción

en los Yungas, donde la altura, la temperatura, la precipitación pluvial y en menor proporción, el tipo de suelo, son propicios para un cultivo de altos rendimientos.

Características tecnológicas de la producción

El cultivo de la coca en el Chapare se practica por siembra en almácigos, con trasplante al cabo de un año. La primera recorta se la realiza después de dos años y el periodo de mayor producción está entre los tres y ocho años. Su tiempo promedio de vida es de 15 años.

El cultivo de esta planta que se inicia con el auge de la producción de cocaína tiene actualmente un carácter ilegal, por lo que el paquete tecnológico utilizado es intensivo en mano de obra tanto familiar como asalariada, aumentando la cantidad de capital físico y monetario, según las posibilidades de hacerlo. Por ello, su cultivo es realizado con muy pocas labores de preparación de terreno¹, sembrando los “plantines de coca” en pequeños huecos, a 1 planta por hueco y en sentido de la pendiente (por la premura y la necesidad de evitar su control), lo que de inicio genera una alta escorrentía.

En los hechos, no existen labores de manejo en este tipo de cultivo en el Chapare, reduciéndose su tratamiento al volteo y desmalezado manual con pala y azadón, con la misma frecuencia que en el cultivo tradicional, es decir unas cuatro a seis veces al año. La secuencia más generalizada de desmonte y cultivo incluye: primero, la tumba de los árboles; segundo, la extracción de un bajo porcentaje de rollizos de valor maderero; tercero, el incendio de la masa forestal o maleza restante y cuarto, el plantado de la coca. En la mayoría de los casos la coca es acompañada con la siembra de otros cultivos como el arroz, la yuca, la piña, el plátano o también algunos cítricos (Matteucci, S. y Morello, J, 2002).

Teóricamente después de 10 a 12 años de producción, cuando comienza a disminuir el rendimiento debería abandonarse el cultivo, lo que no ocurre en el Chapare, debido a que continuamente los cultivos son erradicados y replantados.

¹ En los Yungas del Departamento de La Paz las labores de preparación del terreno se las realiza mediante la construcción de terrazas o *takanas*.

Por motivos citados, la cosecha es realizada manualmente y tipo ordeño, pasando la mano cerrada sobre la rama y arrancando las hojas.

Los costos de producción incluyen (en casos excepcionales) además de las actividades iniciales de preparación del terreno (desbosque y quemado de la maleza remanente, limpiado de la tierra, cavado de los hoyos para el replantado, compra de herramientas de trabajo, etc.), el uso de ciertos herbicidas e insecticidas. De esta manera, los costos totales de producción ascienden a un monto aproximado de \$us. 1.200 por ha. de coca, cuyo detalle es presentado en la Tabla 18.

Tabla 18
COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE COCA EN EL CHAPARE

	ACTIVIDADES	VALOR (\$us.)
PREPARACIÓN	Talado y quemado de los árboles	200
	Limpiado de la tierra	50
	Demarcación de límites	150
	Cavado de hoyos	50
	Transplantado	150
	Replantado	50
	Construcción de sistemas de drenaje	200
	Tratamiento sanitario	95
	Sub Total	945
INSUMOS	42.000 plantines	147
	Aplicación de insecticidas o herbicidas	58
	Sub Total	205
HERRAMIENTAS	Machetes	4
	Hachas	4
	Palas	4
	Azadones	4
	Irigación manual	20
	Bolsas	4
	Sub Total	40
DEPRECIACIÓN DE HERAMIENTAS	Sub Total	12
TOTAL		1.202

Fuente: DIRECO (2002)

La mano de obra es principalmente de carácter familiar y solo en casos excepcionales, se acude a contratar mano de obra asalariada o jornaleros², aunque es una práctica cada vez más común en el Chapare, debido a que es una forma de acelerar la cosecha e incrementar el rendimiento por trabajador, pues se los paga a destajo, es decir por producto sembrado o recolectado (Apedding, 2003).

Finalmente, es importante mencionar que el cultivo de la coca en el Chapare convive con un conjunto amplio de otros cultivos que conforman sistemas agroforestales más o menos diversificados. No obstante, los rendimientos de estos sistemas, incluyendo la pecuaria (producción de miel o leche), no son todavía competitivos con el de la coca, pues requieren en promedio, según la FAO una inversión de cerca de \$US. 3.000 por ha. que casi triplica el valor de inversión requerida para cultivar la misma superficie de coca³.

Formas organizativas de producción

La producción de coca en el Chapare está organizada en torno a las unidades domésticas campesinas, compuestas por personas unidas generalmente por vínculos familiares, donde es común la presencia de un sistema de intercambio recíproco de jornadas de trabajo no asalariada, realizada principalmente por vecinos (*minga*), complementada con un reducido pero cada vez mayor componente de mano de obra asalariada o *ayni*.

Las unidades domésticas campesinas están a su vez aglutinadas en Sindicatos Campesinos, los que conforman Centrales Campesinas y éstas a su vez forman parte de Federaciones Campesinas. Esta estructura organizacional tiene características gremiales (sindicatos) pero también políticas, debido a que forman parte de un proyecto político nacional cuyo brazo instrumental es el Movimiento al Socialismo (MAS).

² En vocablo quechua se denomina *Minga*.

³ El más costoso de estos sistemas agroforestales combina cultivos anuales, como el maíz, la yuca o el arroz, con la piña, los cítricos y árboles forestales. Como ocurre con la mayor parte de las inversiones a largo plazo, los gastos son mayores que los ingresos en las etapas iniciales. Con este sistema, se siembran por hectárea 30 mil plantas de piña, 278 cítricos y 100 árboles para madera. El primer año, las cosechas anuales producen cerca de \$US.400 por ha.. Para el segundo y tercer años, los costos de insumos se reducen más de la mitad y otros cultivos empiezan incluso a pagar dividendos. Las piñas, por ejemplo, pueden aportar a los agricultores, en promedio, unos \$US. 2 200 anuales por ha. (FAO, 2000).

Actualmente existen registradas 6 federaciones de productores de coca en el Chapare: la Federación Especial de Trabajadores Campesinos del Trópico de Cochabamba (FETCTC), la Federación Especial de Yungas del Chapare (FEYCH), la Federación Unica de Campesinos Unidos (FUCU), la Federación de Trabajadores Campesinos del Trópico de Tiraque (FTCTT), la Federación Especial de Campesinos del Trópico de Chimoré (FECTCH) y la Federación Especial de Campesinos de Carrasco Tropical (FECCT), organizaciones que a su vez están afiliadas a la Confederación Sindical Unica de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTCB) que es la instancia mayor de organización campesina. Cada una de las federaciones tiene centrales y sindicatos que están distribuidos en todo el territorio del Trópico de Cochabamba, cuyo detalle se presenta en la tabla 19.

De la Tabla 19 se aprecia que son cerca de 1000 los sindicatos de productores cocaleros afiliados a 88 centrales de las seis federaciones del trópico de Cochabamba, lo que de inicio muestra la importancia y complejidad de esta organización político-sindical que tiene aproximadamente 23.000 afiliados (DIRECO, 2002).

Este instrumento político sindical, apoyado por los 3 gobiernos municipales y dos sub alcaldías de la región (que también están en manos del MAS), además de la bancada parlamentaria de este partido, dan cuerpo a un aparato político e institucional que apoya eficazmente y desde diferentes flancos a la producción de coca en el Chapare.

Tabla 19
ORGANIZACIÓN SINDICAL DE TRABAJADORES
DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA

FEDERACIÓN	SINDICATOS	CENTRALES
FETCTC	33	294
FEYCH	6	68
FUCU	8	57
FTCTT	4	29
FECTCH	9	58
FECCT	28	419
TOTAL	88	928

Fuente: DIRECO (2002)

Mercados

La mayor parte de la producción de coca del Chapare es comercializada en los mercados internos (Chapare y Sacaba⁴, principalmente) y posteriormente es transportada en forma procesada (cocaína) hacia los mercados externos principalmente los EE.UU. y Europa. Se estima que aproximadamente 80% de la producción de coca es destinada a los mercados externos en forma procesada.

No existe información disponible en torno a los volúmenes totales comercializados de coca en el Chapare. El único dato que se dispone es el de la coca legalmente comercializada, es decir la proveniente de los cultivos tradicionales de los Yungas de La Paz. La coca del Chapare se comercializa en 17 mercados primarios (16 en el Chapare y 1 en Sacaba), que tienen dos principales destinos: el primero, que es el consumo tradicional (alimenticio) llevado a cabo tanto en Bolivia como en norte argentino⁵ y chileno; y el segundo, que es la utilización como insumo para fabricación de cocaína. La utilización de la coca del Chapare para otros usos como los medicinales, rituales e industriales (pasta dental y mates principalmente) es marginal (aproximadamente 1% del total de la producción).

Según el Censo de Consumidores (1997) levantado por el Centro Latinoamericano de Investigación Científica (CELIN, 2001), la coca legal (proveniente de Los Yungas) se la utiliza primero para consumo tradicional en forma de masticación, luego para fabricación de medicamentos caseros y finalmente para preparar la infusión o mate de coca. No obstante, cada vez es menor la proporción de la población que consume coca para usos tradicionales, pues si en 1950 lo consumía 33,7% de la población boliviana, en 1997 esta cifra

⁴ El centro poblado de Sacaba está ubicada a 15 kms. de la ciudad de Cochabamba y 150 kms. del Chapare.

⁵ La cantidad legal destinada a los mercados colindantes en la Argentina según la Dirección General de la Coca (DIGECO) es significativa y alcanzó a más de 85.000 paquetes en el año 2000, que si se toma en cuenta que en esta gestión la comercialización total salida de los centros de producción de La Paz y Cochabamba fue de 339.812 paquetes, se deduce que los mercados fronterizos consumen, en promedio, la cuarta parte del total de la coca legalmente producida en el país. Los mercados fronterizos principales son: Yacuiba, Bermejo, San José de Pósitos, Villamontes, Esmeralda y Villazón que proveen de hoja de coca a los acullidores del país vecino.

baja al 14,7%⁶, lo que si bien no necesariamente demuestra que cayó su demanda en términos absolutos, demuestra que sus usos alternativos incluyendo el procesamiento de la cocaína absorben cada vez mayores proporciones de su producción.

Sin embargo, lo importante en el tema del mercado de la coca es el hecho de que como ningún otro producto de la región, provee al productor campesino una total certidumbre de venta, en mercados locales (a cortas distancias de la zona de producción) y a precios relativamente altos.

Infraestructura de apoyo

Dada su ilegalidad, no existe infraestructura específica de apoyo a la producción de coca, además de que las características técnicas de los sistemas productivos utilizados tampoco lo demandan, pues son intensivos en mano de obra, con una mínima utilización de herramientas o equipos.

La única infraestructura pública que eventualmente actúa como mecanismo de apoyo a la producción de coca, es la red caminera del Chapare que, dicho sea de paso, es una de las mejores del país en términos de densidad, calidad de las vías y mantenimiento⁷. De esta manera, los campesinos productores de coca utilizan estas vías principalmente para sacar la coca de sus terrenos (*chacos*) además de incursionar en nuevas fronteras agrícolas (productos alternativos), abaratando así sus costos totales de producción.

Dado que la comercialización de la coca del Chapare por ser una “zona de transición” está todavía permitida, los cocaleros cuentan con una importante infraestructura de apoyo a la comercialización de este producto en forma de 16 “mercados de coca” en el Chapare, donde se negocia la compra y venta *primaria*

⁶ El CELIN encontró que el consumo tradicional anual de coca, en 1997, alcanzó a 9.367 toneladas métricas.

⁷ Existen aproximadamente 2.064 kms. de caminos en el Chapare y 41 puentes en el Chapare lo que lo ubica como el área rural con mayor infraestructura vial de Bolivia y una de las altas de Sudamérica.. Estos caminos incluyen vías asfaltadas (15%), empedradas (37%), ripiadas (35%) y en menor proporción, de tierra (12%). Complementariamente el Chapare conecta a dos de las 3 principales ciudades de Bolivia, factor de conexión, que por si mismo dinamiza la región y le dota de un carácter estratégico en términos locacionales.

de este producto. Sin embargo, como vimos anteriormente, por sus características productivas, la coca no requiere mayor infraestructura de apoyo, pues su principal incentivo no proviene de la disminución de costos de producción, sino del elevado precio de mercado.

De lo presentado en el capítulo tercero se puede concluir que los sistemas productivos utilizados en el cultivo y la comercialización de la hoja de coca en el Chapare condicionan en gran parte la presencia de sus principales impactos ambientales, principalmente en lo referido a las formas de producción (sistemas que no incorporan restitución de nutrientes), las zonas en las que se desarrollan estos cultivos (que por sus características edafológicas y climatológicas, no son aptas para actividades agrícolas) y las formas organizativas, que dada la importancia política que adquirieron desde el 2002, fortalecen la capacidad de negociación de los cocaleros y con ello su capacidad de mantener sus actividades en la región.

No obstante, es importante -una vez habiendo descrito las principales relaciones funcionales entre el cultivo de coca y sus potenciales impactos ambientales- cuantificar o estimar sus magnitudes y comportamientos históricos, fenomenología que es trabajada en el capítulo quinto.

4.2 Producción de cocaína

Por su carácter ilegal y delictivo (prescritos en la Ley 1008) la producción de la cocaína en el Chapare es realizada en forma encubierta y normalmente en zonas lo bastante distantes a los centros poblados, que garantice que su acceso sea altamente dificultoso, evitando así su fácil detección por parte de las fuerzas de interdicción.

Las condiciones biofísicas del Chapare (selva tropical húmeda) y las áreas de administración especial que la circundan (parques nacionales, reservas forestales, pueblos indígenas y Tierras Comunitarias de Origen) estimulan y facilitan la presencia de plantaciones de coca, pero sobre todo fábricas de procesamiento de cocaína. Esto se debe a que es muy difícil poder realizar trabajos de rastillaje en la selva tupida, más aún si una parte extensa de estos territorios (principalmente los parques nacionales) son considerados como “bienes públicos”, razón por la

cual no incorporan mecanismos tradicionales de control de acceso, o si lo hacen son insuficientes como para frenar la incursión de cocaleros, narcoproductores y narcotraficantes.

La elaboración de la cocaína pasa por tres fases productivas: la primera está referida a la fabricación de la denominada “pasta de coca”, la segunda a la “base de cocaína” y la tercera al “clorhidrato de cocaína”, que son consecutivas. Según las fuentes informativas oficiales se requieren entre 300 a 350 kilos de coca para obtener aproximadamente 5 kilos de pasta de coca, 3 kilos de base de cocaína y 1 kilo de clorhidrato de cocaína respectivamente⁸, aunque las relaciones técnicas de utilización de insumos son variables según el proceso tecnológico utilizado. No obstante, es importante mencionar que las fuentes informativas disponibles sobre los citados coeficientes tecnológicos incorporan valores altamente heterogéneos, por lo que estos deben ser tomados con cautela.

En el Chapare se fabrica principalmente pasta de coca (primera etapa de procesamiento) que se obtienen macerando las hojas de coca secas en “pozas” construidas rudimentariamente en forma de grandes recipientes forrados de plástico, que deben estar situados en inmediaciones de las plantaciones de coca o los mercados locales, para facilitar su traslado. No obstante, últimamente y en forma reiterada se ha detectado la elaboración de base de cocaína e incluso clorhidrato de cocaína en el Chapare.

Normalmente, la base y el clorhidrato de cocaína son elaborados en las denominadas “fábricas” que están localizadas en el Chapare pero principalmente en otras zonas⁹, debido a que ya no se requiere trasladar coca (solo la pasta o la base), el volumen de precursores es menor y se utilizan procedimientos tecnológicos más complejos y de mayor especialización¹⁰.

En términos laborales el procesamiento de cocaína involucra por lo menos tres tipos de actividades, el transporte de insumos (coca y precursores) a la pozas o

⁸ Se requiere aproximadamente 70, 110 y 320 kg. de hojas de coca para elaborar 1 kg de pasta de coca, base de cocaína y clorhidrato de cocaína, respectivamente.

⁹ Una buena proporción de las fábricas de cocaína fueron localizadas en los últimos años en centros rurales cercanos a las grandes ciudades como Cochabamba, Santa Cruz y La Paz..

fábricas, el contrato de los “pisa coca” o personas que se dedican a extraer el jugo de la hoja de coca en las pozas de maceración y la contratación de los cocineros, o en su caso, químicos.

Por ello, habiendo completado el análisis funcional de los impactos ambientales del cultivo de coca y cocaína con los sistemas productivos específicamente asociados a estos procesos, en el siguiente capítulo se llevan a cabo las estimaciones de sus magnitudes (cuantificación de impactos).

¹⁰ En este proceso productivo se requiere la participación de elemento humano especializado. Los denominados “químicos” provienen incluso del nivel universitario. Las personas que realizan la conversión de coca a pasta de coca, son normalmente llamados “cocineros”, para diferenciarlos de los primeros.

5

CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA EN EL CHAPARE

5.1 Deforestación y efectos asociados

Según información incorporada en el Plan de Uso de Suelos de la Región Amazónica del Departamento de Cochabamba (Programa OTRA, 1998), el Mapa de Clasificación y Aptitud de la Tierra del Trópico de Cochabamba (Superintendencia Agraria, 1998) y el Programa Forestal para el Trópico de Cochabamba (Prefectura de Cochabamba, 1998), esta región tiene una predominante aptitud forestal, pues corresponden a esta categoría de uso 43,6%¹¹, 44.72% y 52,8% respectivamente.

Esta masa forestal de incuantificable valor económico, pero sobre todo biológico y escénico, en las dos últimas décadas ha sido objeto de un proceso de deforestación acelerado que, aun cuando no existan datos precisos de su magnitud, en promedio supone una pérdida de entre 8.000 a 12.000 has. por año¹², lo que supone una deforestación que bordea las 200.000 has. en lo que va de las dos últimas décadas¹³ (Mapa 8, anexos). Esta deforestación tuvo una intensidad variante en el tiempo con un máximo histórico que se registró en el periodo 1985 y 1990 cuando el promedio anual de deforestación llegó a 20.000 has.

Los factores que contribuyen a este proceso son varios, pero son cuatro los principales: uno directo: la extracción de madera por parte de empresas comerciales y tres indirectos: la agricultura de subsistencia, la de desarrollo alternativo y el cultivo de coca. Las tres últimas, pero principalmente las referidas a los cultivos de coca y desarrollo alternativo, requieren por sus

¹¹ Incluye la categoría de uso forestal limitado (8.310 km²).

¹² El Programa Forestal del Trópico de Cochabamba (1998) estima una deforestación de entre 10.000 a 15.000 has./año.

¹³ Pacheco (2001) provee información que muestra que entre 1985 y 1990 en el Departamento de Cochabamba se llegó a deforestar aproximadamente 100.000 has. , llegando con ello a un acumulado histórico de 261.000 has. hasta 1990.

características, de una habilitación continua de nuevas tierras, mediante el denominado sistema de “tumba, roza y quema”. Sin embargo, es importante citar que no se sabe con precisión cual es la participación de cada uno de estos factores en el proceso global de deforestación, en cuyo ámbito se pretende avanzar en el presente acápite.

Periodo de análisis, supuestos de base y restricciones

Dado que el cultivo de la coca y el proceso de deforestación asociado adquieren relevancia en Bolivia y particularmente en el Chapare, a partir del incremento de la demanda de cocaína en los mercados internacionales desde inicios de la década de los 80 y cuya política de contención de la oferta es formalizada en la Ley 1008 de 1988, el análisis del proceso de deforestación hará referencia al periodo 1986-2001 y tendrá un carácter comparativo de análisis intertemporal.

El periodo elegido coincidente con la disponibilidad de información satelital sobre el citado fenómeno, en una secuencia de por lo menos 3 observaciones intertemporales, que permitan cuantificar los cambios registrados en la cobertura del bosque a lo largo de 15 años.

Los dos principales supuestos de este ejercicio son: primero, que la estimación hará referencia a solo una parte del Trópico de Cochabamba (TC), el denominado Bosque de Uso Múltiple (BUM) o Chapare propiamente dicho, cuyos resultados serán posteriormente generalizados a toda la región en el entendido de que la deforestación es un fenómeno relativamente homogéneo espacialmente; y segundo, que en los interregnos temporales de las muestras, el comportamiento del fenómeno es lineal, es decir que el proceso de deforestación tiene tasas de crecimiento constantes.

Por su parte, las restricciones están referidas principalmente a la dificultad de acceder a información anual del fenómeno, al margen de error que incorporan todos los métodos de estimación que utilizan modelos digitales (imágenes satelitales) y a la citada cobertura parcial del objeto de estudio en términos espaciales. Otra restricción importante de la estimación de la deforestación y quizá la más importante, es que si bien es un instrumento que nos aproxima a su cuantificación, no nos permite identificar sus causas y la responsabilidad que

supuestamente tendrían en este fenómeno los cultivos de coca, debido a que como vimos anteriormente existen múltiples factores de deforestación.

Finalmente, decir que las estimaciones respecto a los subsecuentes impactos ambientales asociados a la deforestación como son la pérdida de biodiversidad, la disminución en la capacidad de captura y fijación de CO₂ y el incremento en los niveles de erosión del suelo, serán también simples aproximaciones, cuantificadas en función a la información disponible, que para el caso de estos temas en Bolivia, es evidentemente limitada.

Metodología de estimación de impacto

Para estimar la deforestación en el BUM del TC y sus principales efectos asociados presentados en el Esquema 1, la presente investigación utiliza, las siguientes metodologías: para el primer efecto asociado, es decir la *pérdida de cobertura boscosa*, se hace uso de información proporcionada a partir de imágenes satelitales de los años 1986, 1993 y 2001, para dos periodos de análisis, de 7 y 8 años de duración: 1986-1993 y 1993-2001. Mediante ello se estiman las magnitudes de deforestación y las tasas de crecimiento inter muestral y anual, respectivamente.

La información digital está incorporada en dos estudios recientes sobre esta temática: FAO-CETEFOR (2002) y Castellón (2000), que coinciden en el objetivo de cuantificar la disminución de la cobertura forestal del BUM del TC¹⁴ para los periodos 1993-2001 y 1986-1999 respectivamente. Complementariamente se utiliza la información presentada por Peñaranda (2000) en un estudio elaborado para identificar los principales factores que influenciaron el proceso de deforestación en el Chapare a partir de información del año 1999.

Respecto a la estimación de la *disminución de la capacidad de captura de CO₂ del bosque* como efecto asociado de la deforestación, la investigación utiliza información procesada por Castellón (2000), que incorpora un modelo de

¹⁴ FAO-CETEFOR (2002) y Castellón (2000) asignaron respectivamente superficies de 500.00 y 558.856 has. al Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba, muy próximas a la estimación realizada por el Programa Forestal: Prefectura (1998) que lo cuantificó en 534.000 has.

estimación de la pérdida de potencial de captación de CO₂ en el BUM del TC para el periodo 1986-1999. Este estudio es complementado con aproximaciones científicas en torno a las categorías boscosas predominantes en esta zona y el volumen de almacenamiento de biomasa respecto a otros tipos de bosques en Bolivia, así como algunas experiencias nacionales recientes en esta materia, como es el caso del Parque Noel Kempf Mercado, en el Departamento de Santa Cruz de la Sierra¹⁵.

En lo que corresponde a la estimación del *incremento en la erosión* como efecto asociado a la deforestación, el estudio utiliza información científica que se centra en la relación teórica que existe entre el uso de tierras forestales en zonas de determinadas características climatológicas como la del Chapare y la escorrentía en los suelos, ligado en este caso, con los particulares sistemas productivos utilizados en el cultivo de coca.

Finalmente, para el caso del cuarto efecto asociado, es decir la *pérdida de la biodiversidad*, la investigación intenta realizar una aproximación cualitativa tomando como base la literatura especializada existente, que aun cuando es muy limitada, permite avanzar en la caracterización del fenómeno.

Resultados

• Pérdida de cobertura forestal

Según FAO-CETEFOR (2002) y Castellón (2000), desde 1986 hasta el 2001 la cobertura vegetal del BUM del TC considerando 6 tipos de categorías: bosque primario, bosque secundario, suelo desnudo, pasturas, agricultura e indefinido, tuvo un comportamiento creciente en casi todas sus categorías excepto el bosque primario, tal cual se muestra en la Tabla 20.

¹⁵ El Parque Noel Kempf Mercado fue el primer proyecto boliviano que logró vender “derechos de emisión de carbono” en el mercado internacional en 1996 por un valor total de \$US. 9,5 mill., (\$US. 0,67 la Tn. de carbono).

Tabla 20
CHAPARE: COMPOSICION DE LA COBERTURA VEGETAL (1986 - 2001)
 (En Hectáreas.)

Categorías	1986	%	1993	%	1999	%	2001	%
Bosque Primario	396.954	71	315.362	62	245.430	44	222.116	41
Bosque Secundario	49.812	9	66.469	17	133.205	24	143.687	26
Cultivos	31.462	6	36.772	7	61.079	11	67.936	16
Pasturas	16.658	3	16.658	4	36.979	7	31.199	6
Suelo Desnudo	25.712	5	34.917	7	36.038	6	46.756	9
Indefinido	36.038	6	11.506	2	36.038	6	11.506	2
TOTAL (1)	560.842	100	504.907	100	560.856	100	545.203	100

Fuente: Elaboración propia en base a FAO-CETEFOR (2002) y Castellón (2000)

(1) La superficie total varía porque la superficie de Bosque de Uso Múltiple es variable según la fuente.

En la Tabla 20 se aprecia que la participación del bosque primario en la superficie total del BUM del TC entre 1986 y el 2001 bajó del 71% al 41%, lo que representó una pérdida de aproximadamente 175.000 has. de cobertura forestal primaria en 15 años, a una tasa anual promedio más o menos constante de 3,8% (11.650 has. anuales). Esto significa que de mantenerse un ritmo de extracción constante y sin reposición como el identificado, tendríamos una eliminación total de la cobertura forestal primaria del BUM del TC en aproximadamente 20 a 25 años más¹⁶.

Los receptores de las disminuciones de cobertura vegetal del bosque primario en orden de importancia son: el bosque secundario, los cultivos, las pasturas y el suelo descubierto que incrementaron su participación en el total de la cobertura vegetal del 9, 6, 3 y 5% en 1986, al 26, 16, 6 y 9% en el 2001, respectivamente. Esto representa un incremento de casi tres veces en la superficie de bosque secundario, más del doble en los cultivos, el doble en las pasturas y un poco menos del doble en el suelo descubierto.

¹⁶ Si consideramos que el promedio de desmontes por cultivos de coca en los últimos años disminuyó visiblemente de un promedio de aproximadamente 5.000 has. en el periodo 1986-1997 a cerca de 3.500 para el 2000, el tiempo previsto de eliminación del bosque primario en estas nuevas condiciones y sin medidas de reposición, sería de 30 a 35 años.

Con respecto a la superficie del total de área deforestada, que correspondería a los cultivos de coca, solo se tienen aproximaciones sobre la base de información oficial (Tabla 21). Sin embargo, debido a que existen ciertos problemas en las estadísticas oficiales por su supuesta “sobre o subvaluación”, en la citada tabla se incorporan además las superficies de cultivos nuevos de coca, obtenidos a partir de una fórmula diseñada a partir de las relaciones funcionales entre los cultivos de coca netos y las superficies erradicadas.

Tabla 21
SUPERFICIES DE PLANTACIONES NUEVAS DE COCA
EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA
 (En Hectáreas.)

	Superficie de coca nueva (1)	Superficie de coca nueva (2)
1986	0	3.551
1987	0	2.332
1988	69	8.396
1989	494	5.636
1990	4.597	5.013
1991	3.323	-1.662
1992	1.951	2.966
1993	999	3.556
1994	373	1.932
1995	8.119	5.275
1996	7.020	6.811
1997	1.404	5.526
1998	5.627	3.621
1999	5.239	499
2000	3.273	3.653
2001	3.290	10.094
total	45.778	67.199

Fuente: DIRECO (2002) y estimaciones propias

(1) DIRECO (2002) excepto el año 2000

(2) Estimaciones en base a la relación $CN1 = (SC1 - SC0) + EC$

Donde: CN1 = Superficie de coca nueva en el periodo 1

SC0 = Superficie de coca en el periodo 0

SC1 = Superficie de coca en el periodo 1

EC1 = Superficie erradicada de coca en el periodo 1

Sobre la base de estas mediciones y bajo el supuesto de que toda la coca nueva es plantada mediante la habilitación de nuevas tierras y además de que toda ella se produce en el BUM, se llega a la conclusión de que entre 1986 y el 2001 según DIRECO (2002), solo un 26,3% de la deforestación acumulada en el Chapare estaría relacionada a cultivos nuevos de coca¹⁷.

Si a esto anterior añadimos que una buena parte de la coca se la cultiva fuera del BUM, podemos apreciar que el cultivo de esta planta participa en el proceso de deforestación en una menor magnitud de la que a priori se podría deducir. Esto supondría que la deforestación en esta zona no está tan estrechamente ligadas al cultivo de coca como normalmente se lo presenta y su origen estaría mas bien atribuido a otros agentes, tal cual lo mencionan algunas investigaciones como Pacheco (1998 y 1999) y Peñaranda (2000).

Otro dato que respalda la anterior aseveración es la información sobre los permisos de desmonte en esta región, que son recibidos anualmente por parte de la Superintendencia Forestal (SI-F) y que para el 2001 llegaron a las 8,230 has., y que según esta misma institución solo representan la mitad del total de desmonte real, que en conjunto para este año habría llegado a una cifra aproximada de 16.500 has.. de las cuales, según DIRECO (2002), solo 3.290 has. habrían sido utilizadas para habilitar nuevos cultivos de coca, es decir 20,5%¹⁸. Estas pérdidas de cobertura vegetal son representadas gráficamente en las imágenes satelitales 1,2 y 3, que muestran como fue cambiando la estructura de componentes de la cobertura vegetal del BUM del TC entre 1986 y 1999, información que es complementada con las imágenes satelitales 4 y 5 que muestran este cambio para el periodo 1990-2000.

No obstante, como la mayor parte de la cobertura forestal primaria del Trópico de Cochabamba se encuentra en los alrededores del BUM, principalmente en los

¹⁷ Esta proporción aumenta a 38,4% cuando se utiliza estadísticas alternativas para estimar las superficies anuales de plantaciones nuevas de coca, como la presentada en la Tabla 21.

¹⁸ Según Dourojeanni (1992) el cultivo de coca durante el siglo pasado fue solo responsable del 10% de la deforestación acumulada de la selva amazónica peruana. Por su parte Alvarez (2002) cuestiona, según datos oficiales de la deforestación en Colombia, durante el periodo 1990-1995, que el cultivo de coca haya sido causante del 79% de este fenómeno, por considerarlo extremadamente alto.

parques nacionales, las reservas fiscales y las TCOs, la investigación presentada amerita necesariamente un estudio complementario de cuantificación de la pérdida de bosque primario en estas áreas circundantes. No obstante, tal cual sugieren Ramos y Ramos (2003), en un estudio realizado para el Municipio de Tibú en Colombia, si bien la coca no es el principal agente de deforestación en las zonas cocaleras de Sudamérica, es sin duda el factor condicionante principal para la entrada de las demás coberturas, pues es un cultivo que provee a los campesinos la sostenibilidad económica que les permite, entre otras cosas, financiar la expansión de otras actividades agrícolas¹⁹.

Disminución de la capacidad de captura de CO₂ del bosque

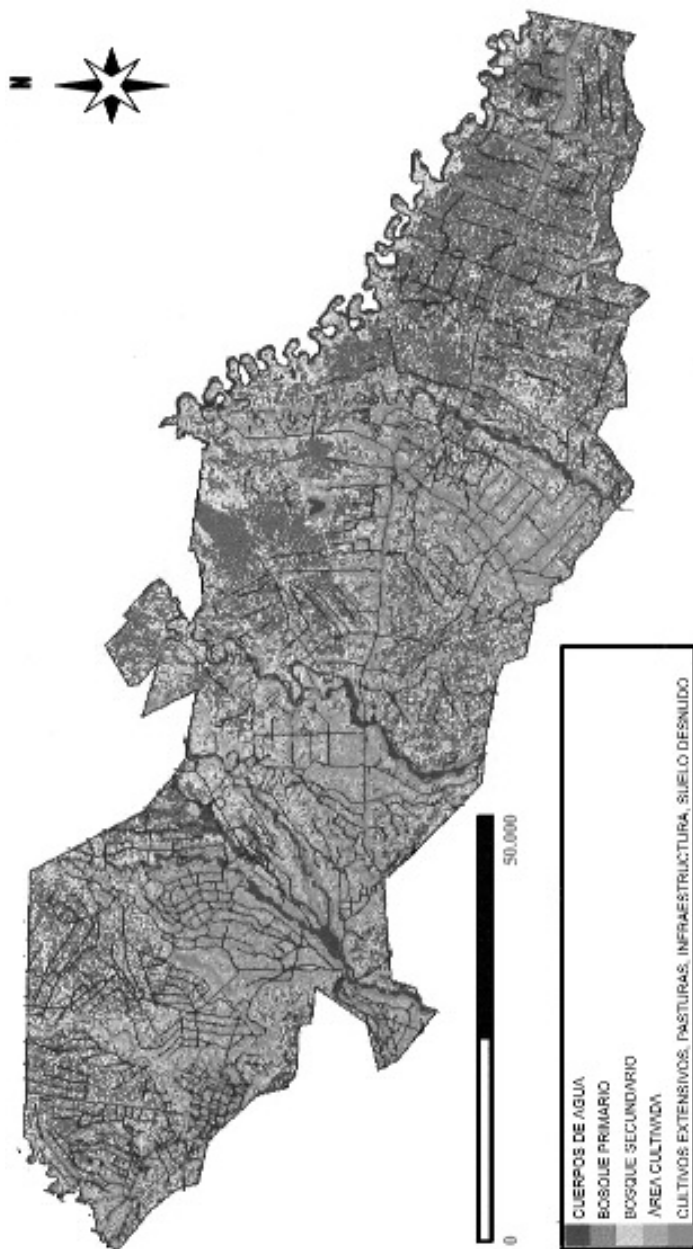
Con referencia al efecto asociado de la disminución de la capacidad de captura y almacenamiento de CO₂ del bosque, descrito en el Esquema 1, la información en el Chapare es escasa. No obstante, existen algunos estudios especializados sobre el tema que estimaron la magnitud de pérdida de CO₂ generada por el proceso de deforestación en el BUM del TC para el periodo 1986-2001.

Según la Superintendencia Forestal (2001), el BUM del TC forma parte de las eco regiones forestales pertenecientes al Preandino Amazónico y el Choré, que conjuntamente la Amazonía, son las zonas de mayor producción forestal de Bolivia y por consiguiente, como veremos posteriormente, las que tienen mayor capacidad de almacenamiento de carbono en su biomasa. Las estimaciones en torno al stock de madera existente en estas ecoregiones forestales (Tabla 22) muestran que el Choré, al que mayoritariamente pertenece el BUM del TC, es en Bolivia la zona forestal de mayor rendimiento de madera por ha. en la mayoría de las especies, principalmente especies valiosas²⁰ y potencialmente comerciales, lo que supone un interés económico, pero también la posibilidad de incursiones no controladas de agentes depredadores del bosque (principalmente empresas madereras).

¹⁹ Según Laserna (1998) en el Chapare los ingresos totales de las familias campesinas provienen en un 45 al 70% de la venta de coca.

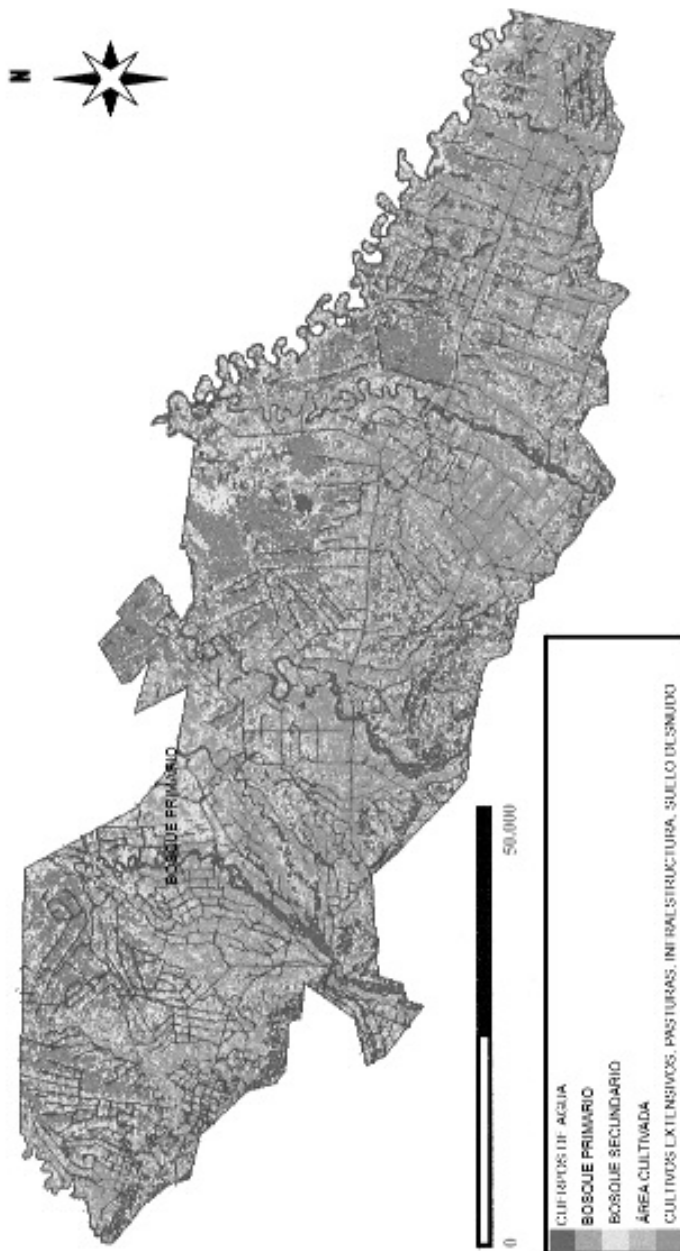
²⁰ En estas especies El Choré tiene la mayor capacidad de extracción de volumen de madera de todo el país por encima incluso de la zona amazónica (Cámara Forestal de Bolivia, 2000).

Imagen Satelital 4
COBERTURA VEGETAL DEL BOSQUE DE USO MÚLTIPLE DEL TROPICO DE COCHABAMBA
(1990)



Fuente: FAO-CETEFOR (2002)

Imagen Satelital 5
COBERTURA VEGETAL DEL BOSQUE DE USO MÚLTIPLE DEL TROPICO DE COCHABAMBA
(2000)



Fuente: FAO-CETEFOR (2002)

Por ello, a partir de Castellón (2000) y Chamba (2001) intentaremos realizar una aproximación cuantitativa del potencial de captación de carbono que tiene el BUM del TC, para cuya medición utilizaremos los valores de almacenamiento de carbono para bosques primarios, establecidos por la Superintendencia Forestal (2001).

Tabla 22
ECOREGIONES FORESTALES Y STOCK DE MADERA
EXISTENTE EN BOLIVIA

Región Productora	Area		Volumen (m3/ha)						Total
	Mill. Has.	%	1	2	3	4	5	6	
Bajo Paraguá	3.8	13	1.2	16.8	9.7	6.3	11.2	5.7	50.9
Chiquitania	6.3	22	3.6	23.6	7.9	0.6	7.2	0.5	43.4
Choré	1.6	6	0.7	43.6	18.8	12.8	8.4	4.3	88.5
Guarayos	4.2	15	0.5	26.0	10.4	3.0	6.0	2.2	47.2
Preandino Amazónico	4.1	14	2.2	30.6	14.8	7.8	15.8	6.0	77.1
Amazonia	8.8	30	2.1	21.9	16.7	14.5	33.7	26.6	115.5
Total	28.8	100							

Fuente: Cámara Forestal e Bolivia (2000)

1. Especies muy valiosas
2. Especies valiosas
3. Especies poco valiosas
4. Especies potenciales
5. Especies sin valor conocido
6. Especies no maderables

Por su parte, para estimar la cantidad de carbono retenido por bosques primarios y secundarios, la literatura especializada recomienda la utilización de las siguientes relaciones:

$$C_E = A_T * C \quad (1)$$

$$C = B_L * R_C \quad (2)$$

Donde: C_E = Carbono estimado

A_T = Area total

C = Carbón almacenado en la vegetación

B_L = Biomasa promedio de la vegetación

R_C = Contenido de carbono en la biomasa (aproximadamente 50%)

Sobre la base de la aplicación de las relaciones (1) y (2) se obtuvieron los resultados presentados en la Tabla 23. La estimación obtenida demostró que entre 1986 y el 2001, el BUM del TC, por efecto de la deforestación, disminuyó

en su potencial de captación de carbono en un 33,1% (bosque primario y secundario), lo que expresado en toneladas representa aproximadamente una pérdida total de 13,1 millones de toneladas de carbono a un promedio de 2,67 Tn.C./ ha/ año²¹.

Para cuantificar la cantidad perdida del potencial de captación de CO₂, se utilizó la siguiente formula:

$$CO_2 = C \times Kr \quad (3)$$

Donde: CO_2 = Toneladas de dióxido de carbono

C = Carbono

Kr = $44 / 12 = 3,67^{22}$

Aplicando la relación (3), se pudo determinar que la pérdida de CO₂ por efecto de la deforestación en el BUM del TC durante el periodo 1986-2001, fue de 47,8 mill. de toneladas, a un promedio de 3,2 mill. de toneladas anuales.

Tabla 23

CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS DE CARBONO EN EL BOSQUE DE USO MÚLTIPLE DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA (1986-2001)

Tipo de cobertura	Tn C/ha	Area (ha.)		Carbono almacenado (Tn)		Diferencia
		1986	2001	1986	2001	
Bosque Primario	95	396.954	222.118	37.710.630	21.101.210	-16.609.420
Bosque Secundario	38	49.814	143.687	1.892.932	5.460.106	3.567.174
Agricultura	5	31.462	87.936	157.410	439.660	282.270
Pasturas	5	18.858	31.159	94.290	155.995	61.705
Suelo Desnudo	0	25.712	46.756	0	0	0
TOTAL				39.855.262	27.156.991	-12.698.271

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Castellón (2000), FAO-CETEFOR (2002) y SU-F (2001).

²¹ Para medir este valor se utilizó un promedio de área forestal del BUM de 325.000 has. para el periodo 1986-2001, considerando una deforestación promedio aproximado de 11.600 has/año.

²² Es una relación constante que proviene del hecho de que cada molécula-gramo de CO₂ pesa 44 g. frente a los 12 g. que contiene de carbono. Por tanto por cada kg. de madera, medido en materia seca, fija $44/12 = 3,67$ kg. de CO₂ (C=12, O=16 y CO₂=44). En este sentido, un árbol para producir 446 g. de madera, deberá tomar 650 g. de CO₂ y liberará a la atmósfera 477 g. de O, por lo cual un m³ de crecimiento en biomasa forestal (tronco, raíces, ramas, hojas) absorbe 0,26 tonelada de carbono equivalente (tC).

Si medimos la cantidad de pérdida de carbono por efecto de la deforestación en el BUM del TC en el citado periodo (13,1 mill. de Tn.) valorada a los precios actuales de mercado (que fluctúan entre \$US. 1,5 y 4,5 la Tn) y tomando su precio más bajo, esta equivaldría a \$US. 19,5 mill..

Si suponemos adicionalmente que, según datos de DIRECO (2002), aproximadamente un 26,3% de la deforestación en los últimos 15 años, estaría provocada por el cultivo de coca, la pérdida de capacidad de almacenamiento de carbono relacionada a esta actividad en el BUM del TC (aproximadamente 230.000 Tn.C./año) estaría valorada en aproximadamente \$US. 5,1 mill. para el periodo 1986-2001. No obstante, si asumimos que la participación del cultivo de coca puede ser mayor al presentado por las fuentes oficiales, tal cual se verificó en un apartado anterior, esta pérdida podría aumentar hasta una cantidad aproximada de 340.000 T.C/ año, lo que representaría un valor también aproximado de \$US. 7,6 mill.

Por ello, la capacidad total de almacenamiento de carbono del BUM del TC para el año 2000 habría alcanzado a 26,6 mill. de Tn.C, que valorada a \$US 1,5 la Tn. supondría una suma de “valor de conservación” de \$US. 39,9 mill.

Para concluir con este acápite es importante mencionar que no solo la biomasa forestal (madera y hojas) es capaz de almacenar carbono, pues también cumplen esta función los suelos que almacenan aproximadamente 28% del total de carbono que tienen los ecosistemas. Por ello, es importante el tipo de agricultura a la cual esta sujeto el suelo porque los cambios en ellas determinarán gran parte de la capacidad de almacenamiento de carbono.

Al respecto es importante citar que el sistema agrícola de roza, tumba y quema que se utiliza en el Trópico de Cochabamba, estaría liberando gran cantidad de carbono a la atmósfera debido a la quema, por lo que no solamente se estaría liberando carbono debido a la madera quemada, sino también se estaría generando una pérdida considerable de carbono del suelo (hasta 3 cm. de profundidad). Por ello, aunque la quema y la mineralización de la materia orgánica resultante proporcionan coyunturalmente nutrientes para el crecimiento de las plantas, es sin duda una práctica depredadora. La magnitud de las pérdidas posteriores del carbono que queda en el suelo dependerá del tipo de uso del suelo que reemplace

la cobertura forestal, que bajo condiciones de labranza convencional son también considerables²³ y que pueden ser aminoradas utilizando sistemas de labranza cero, como es felizmente el caso del cultivo de coca.

Para finalizar, es importante mencionar, que no se dispone de información confiable sobre incendios o desmontes en el Trópico de Cochabamba, sin embargo, se estima que casi la totalidad de los cultivos nuevos de coca son precedidos por este sistema de habilitación de tierras. No obstante, si posteriormente se establecen pasturas o sistemas agrosilvopastoriles, las pérdidas son mucho menores y es probable que en pocos años haya una cierta recuperación de carbono gracias a la materia orgánica añadida por lo nuevos componentes vegetales.

- **Incremento de la erosión**

Entre 1986 y el 2001 la superficie desnuda o sin protección en el BUM del TC (Tabla 23) aumentó en 21.044 has., de 25.712 a 46.756 has., lo que significó un incremento relativo de la erosión de 3,7% en el total de superficie, del 4,7% al 8,5%.

La superficie de suelos desprotegidos en el Chapare, que representaba en 1986, 6,5% respecto a la superficie de bosque primario, se incrementó el año 2001 al 20,5%, debido a que la disminución del bosque primario fue acompañada de un aumento paralelo de los suelos desnudos (Tabla 23). No obstante, solo una parte de la categoría de suelos desnudos están referidos a suelos erosionados, debido a que el alto nivel de humedad permite que la mayoría de los suelos desnudos sean rápidamente recubiertos con materia vegetal de baja altura (chume).

Aproximadamente 1.400 has. se estarían incorporando anualmente a la categoría de suelos desnudos en el BUM del TC (erosión), debido a un conjunto variado de factores, pero que principalmente están referidos a la presencia de actividades de aprovechamiento forestal sin planes de manejo, al cultivo de coca²⁴ (que

²³ 40 a 50% del total de carbono en unas pocas décadas.

²⁴ Esto representaría aproximadamente 365 has. / año de nuevos suelos desnudos por efecto de los cultivos de coca.

tampoco incorpora planes de manejo) y a ciertos cultivos lícitos. Finalmente se debería a las pendientes pronunciadas y la alta precipitación pluvial de la zona que aumenta notablemente los niveles de escorrentía.

En este contexto existe la idea generalizada de que el cultivo de coca es el causante de una gran parte de la erosión del suelo en el Chapare. No obstante, esta afirmación no está demostrada y no existe información suficiente al respecto. Las últimas investigaciones en torno a este fenómeno muestran que su presencia y magnitud en el Chapare se relaciona con el manejo del suelo más que con un tipo de cultivo en especial. Según Matteucci y Morillo (2002) en bosques vírgenes de pendiente ondulada del Chapare, el cultivo de coca estaría provocando en promedio una pérdida de aproximadamente 5 TM/ha/año de suelo, lo que representaría 17.500 TM/año de pérdida total de suelo. No obstante, este tipo de estimaciones son muy generales y no toman en cuenta las variedades edafológicas y climatológicas en las que se cultiva la coca, por lo que deben ser tomados con mucha cautela²⁵.

Por ello, aunque es cierto que la defoliación total de la coca en las labores de cosecha, deja el suelo expuesto, también es cierto que el período en que las plantas permanecen sin hojas es relativamente corto, lo que permite que el tiempo de exposición a la lluvia sea menor, sin mencionar que se desmaleza solo una proporción pequeña alrededor de cada planta, lo que supone que no todo el tiempo el suelo está expuesto. No obstante, es evidente la necesidad de realizar estudios y mediciones complementarias, que intenten evaluar el efecto erosivo del cultivo de coca de forma más precisa y en lo posible relacionada con otros cultivos.

Es bueno también no perder de vista que las labores de erradicación de cultivos de coca al igual que las de sustitución no exitosas (plantadas y posteriormente abandonadas) dejan igualmente el suelo expuesto a la erosión.

Las imágenes satelitales 3,4 y 5, muestran que la mayor parte del incremento en los suelos desnudos en el BUM del TC están localizados en la zona de Valle

²⁵ Quispe (2004), en una investigación realizada para el Distrito de Santa Ana de la selva alta de la convención Cusco, Perú (zona cocalera) determinó una pérdida de suelos por erosión hídrica de 3,13 TM/ha./año.

Ivirza y el tramo comprendido entre las poblaciones de Entre Ríos y Bulo Bulo, que, según información oficial de CONCADE presentadas en Ferrufino y Meneses (2001), están predominantemente compuestas por cultivos alternativos, lo que confirmaría la apreciación de que los cultivos de coca no son los principales agentes de erosión en el BUM del Trópico de Cochabamba.

No obstante, es bueno señalar que los resultados descritos están referidos solo al BUM o zona de colonización del Trópico de Cochabamba, que casi en su totalidad es plana con leves pendientes, lo que le asigna un natural bajo riesgo de erosión hídrica, fenómeno que con seguridad no ocurre en las colinas bajas y el pie de monte aledaños.

- **Pérdida de biodiversidad**

En este campo la información es visiblemente escasa. Los pocos estudios referidos al tema coinciden en que la deforestación conlleva necesariamente un altísimo costo ambiental en términos de pérdida de biodiversidad, debido a su visible riqueza faunística y florística.

Según Ibisch y Mérida (2003), 3 de las 23 principales ecoregiones que conforman Bolivia, están localizadas en el Trópico de Cochabamba, estas son: los Bosques Amazónicos Subandinos, los Bosques Amazónicos Preandinos y los Yungas. Las dos primeras pertenecientes a las Tierras Bajas y la tercera a los Pisos Andinos (Mapa 8). Según los autores citados estas ecoregiones tienen las siguientes características:

a) *Bosques Amazónicos Subandinos*

Constituyen las últimas estribaciones de los Andes hacia la llanura amazónica, con serranías y valles profundos acompañados de crestas pronunciadas. La vegetación forma bosques húmedos siempreverdes con un alto de 30 a 35 m. Tienen una altitud promedio de 500 a 1.000 msnm., precipitaciones de 500 a 1.000 mm y temperaturas de 24 a 26^o C.

Biológicamente son zonas de transición donde se mezclan especies

amazónicas y andinas, lo que les permite albergar a gran biodiversidad de fauna y flora. El número de total de especies de árboles es $>$ a 1.000 y el número total de especies epífitas²⁶ es $>$ a 300, lo que les convierte en uno de los bosques de mayor diversidad en especies arbóreas a nivel mundial.

En esta zona se encuentran los Parques Nacionales Isiboro Sécuré y Carrasco así como los Territorios Indígenas Yuqui y Yuracaré. En términos de la intervención antrópica, son áreas de colonización reducida pero creciente, con altos niveles de extracción de madera y explotación hidrocarburífera.

b) *Bosques Amazónicos Preandinos*

Se trata de una región netamente amazónica pero con influencia ecológica de los Andes. La vegetación forma bosques húmedos, mayormente siempreverdes, con un alto promedio de 5 a 30 m. y con mosaicos de diferentes fases de sucesión causados por derrumbes naturales²⁷. Tiene una altitud de 150 a 500 msnm., precipitaciones promedio de 1.300 a $>$ de 7.000 mm y temperaturas de 24 a 28°C.

Biológicamente son zonas de transición hacia los bosques subandinos con relativamente pocas especies andinas. El número de total de especies de árboles es $>$ a 800 y el número total de especies epífitas es $>$ a 200.

En términos de la intervención antrópica, son áreas de colonización masiva, pobladas por indígenas y campesinos dedicados a la agricultura en pequeña escala, por lo que tienen muchos bosques secundarios, aprovechamiento forestal y explotación hidrocarburífera.

c) *Yungas*

Se trata de una región heterogénea con varios pisos altitudinales. Se puede diferenciar una parte baja (los Yungas propiamente dicho), la *ceja de monte*

²⁶ Epífitas son plantas que crecen por encima de la superficie terrestre usando otras plantas u objetos como soporte. Ellas no han enraizado en el suelo y tampoco son parásitas. Se encuentran principalmente en selvas tropicales y subtropicales con altos niveles de humedad. La mayoría de los musgos y líquenes son epífitos.

²⁷ En el Chapare esta zona se la conoce como *El Sillar*.

que incluye los bosques de neblina, y en la parte más alta, el *páramo yunqueño*. La vegetación forma bosques húmedos siempreverdes con un alto de 30 a 45 m., árboles con aletones, emergentes y en algunas partes destruido, principalmente en el Chapare. Tiene una altitud de 1.000 a 4.200 msnm., precipitaciones que varían de 1.500 a > de 6.000 mm (no solo por precipitación, sino también por neblina) que lo constituyen en la zona más húmeda de Bolivia con temperaturas que varían de 7 a 24°C.

Biológicamente son zonas muy ricas en especies (diversidad más alta por área estándar), pero también importantes centros de endemismo (el mayor del país), especialmente en altitudes medianas. El número de total de especies de árboles es > a 500 y el número total de especies epífitas es > a 1.500 / 2.000, por la alta humedad.

En términos de la intervención antrópica, son áreas de colonización a pequeña escala pero creciente, donde se cultiva una variedad de productos desde cítricos, coca, café hasta papa, en la ceja de monte.

De las anteriores descripciones se concluye que estas tres ecoregiones albergan una inmensa biodiversidad principalmente en lo que corresponde a las familias botánicas *Bromeliaceae*²⁸ (aproximadamente un tercio entre los Yungas y los Bosques Secos Internadinos), las *Solanaceae*²⁹ (cuya concentración en las citadas dos ecoregiones representa entre 40 y 50%) y finalmente las *Orchidaceae*³⁰, que están concentradas en un 60% en Los Yungas (Ibisch y Mérida, 2003).

²⁸ Las *Bromelinaceae* forman una gran e importante familia originaria del área tropical, sobre todo de América. Comprende unas 1000 especies de aspecto rosulado, subfruticosas o, raramente, leñosas. La especie de mayor fama y la más importante desde el punto de vista económico es la piña, *Ananas sativus*. Otras especies son también apreciadas ornamentalmente.

²⁹ La familia de las *Solanáceae* comprende unas 2500 especies de plantas esparcidas por todo el mundo, pero especialmente en América tropical. son fundamentalmente hierbas, árboles y arbustos. Muchas de sus especies tienen un gran valor para el hombre por sus propiedades alimenticias (patata, tomate, pimiento, etc.), por sus propiedades como alcaloides (tabaco, belladona, estramonio, beleño, mandrágora, etc.). A esta familia botánica pertenece la coca.

³⁰ La familia de las *Orchidáceae* es la más numerosa de las fanerógamas. Comprende unas 25000 especies de plantas esparcidas por todo el mundo. Tenemos de muchos tipos, desde algunas que viven encima de otras plantas, fundamentalmente de los árboles - epífitos - ; otras que son lianas o sencillamente son plantas terrestres. Algunas especies son saprofitas - sin clorofila - y se alimentan del humus vegetal donde viven.

Algo similar ocurre en las especies faunísticas principalmente las aves, pero también anfibios que tienen su centro de diversidad en los Bosques Preandinos y Sudandinos cada una de estas ecoregiones con participaciones próximas al 50% del total de especies bolivianas consideradas (Mapas 9 y 10, anexos).

Aunque los centros de diversidad están distribuidos principalmente en la franja de los Bosques Preandinos, Subandinos y los Yungas, esta última ecoregión es sin duda la más diversa, pues en un tan solo 4% del territorio nacional alberga por lo menos a un 35% de toda la biodiversidad del país, que podría ser mayor con estudios a más detalle, pues esta cifra es un promedio de los patrones de diversidad y no es el porcentaje de todas las especies que resultaría en una participación mucho mayor (Ibisch y Mérida, 2003).

No obstante, las cifras de endemismo en estas 3 ecoregiones son también las más altas a nivel nacional, principalmente en Los Yungas, pues casi un 80% de los centros endémicos están reducidos a esta ecoregión, resaltando los endemismos presentados en las familias florísticas *Solanaceae*, *Poaceae*, *Bromeliaceae* y sobre todo *Orchidaceae* (donde más del 40% de las especies son endémicas). De forma similar e incluso más objetiva, se presentan los patrones de endemismo en el reino faunístico, principalmente en los anfibios, pues en promedio, un 75% de las especies endémicas se encuentran en esta ecoregión (Mapas 11 y 12, anexos).

En general, el promedio de los porcentajes de diversidad por ecoregión en todos los grupos analizados muestra que una mayoritaria participación de este tipo de fauna y flora tienen como hábitat las 3 ecoregiones del Trópico Cochabambino (Mapas 13 y 14, anexos).

En este marco, el proceso de deforestación analizado en páginas anteriores está íntimamente ligado a la pérdida de biodiversidad en la zona, que como vimos es de las más altas a nivel nacional, con estándares de importancia mundial³¹. Por ello, aun cuando no esté estrictamente cuantificada la participación de la deforestación en el proceso de pérdida de biodiversidad en la región del Chapare, es indudable su altísima correlación. No obstante, es bueno recordar que solo una

³¹ Para el caso de Colombia y la pérdida de biodiversidad ocasionada por cultivos ilegales, ver Alvarez (2002)

parte de la deforestación deriva de la práctica del cultivo de coca en el Chapare, por lo que la pérdida de biodiversidad resultante de este proceso respondería a un conjunto amplio de factores entre los que está incluida la coca, pero que muy probablemente no sea la más importante.

5.2 Pérdida de suelos y efectos asociados

Escenario de partida

Si bien la información incorporada en los estudios de zonificación agroecológica del Trópico de Cochabamba demuestran que la aptitud mayor de esta región es forestal, actualmente la principal actividad económica de los pobladores de esta región es la agricultura, fenómeno que ha generado un amplio interés de los organismos del Estado, el sector académico y el empresarial por abordar investigar sobre las características de los suelos.

En este empeño, actualmente las distintas instituciones encargadas de realizar las labores de planificación, lideradas por las instancias académicas y secundadas por los organismos gubernamentales y la cooperación internacional, han posesionado en la agenda pública la preocupación por el daño ecológico que supondría el cultivo de la coca, bajo la idea de la supuesta relación directa que tendría este cultivo con los niveles de pérdidas de suelo y la excesiva extracción de nutrientes y consiguiente disminución de la fertilidad del suelo.

En este escenario es, por lo tanto muy común la presencia de un cúmulo de información en pro y en contra de la anterior afirmación, pero que dado la facilidad de acceso a los medios de comunicación masiva, es predominantemente dominada por la posición de carácter gubernamental, caracterizada por una visión penalizadota del cultivo de coca y sobre cuya base se pretende en el presente acápite intentar dilucidar algunas de sus principales temáticas.

Periodo de análisis, supuestos de base y restricciones

Dada la limitada y puntual información existente, la estimación de la pérdida de suelos debido al cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba será realizada mediante un análisis estático comparativo de base bibliográfica.

Los principales supuestos que involucra el ejercicio de estimación de este impacto son: primero, que la información disponible permite aproximarnos a la problemática, aun cuando en muchos casos está sesgada por intereses sectoriales, corporativos o ideológicos y segundo, que existe homogeneidad en la aplicabilidad de la información en términos espaciales, es decir que los datos con los que se cuenta pueden ser aplicados en todo el Trópico de Cochabamba, independientemente de sus visibles diferencias agroecológicas y edafológicas internas.

Por su parte, las restricciones están referidas principalmente a la dificultad y el costo elevado de acceder a información de fuente primaria, y que el fenómeno de la pérdida de suelos no es de carácter exclusivamente biofísico, sino que además está estrechamente ligado a los sistemas productivos utilizados y a los condicionamientos de orden jurídico, que moldean comportamiento específicos de los agentes involucrados.

Metodología de estimación de impacto

Para estimar la pérdida de suelos debido al cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba así como sus principales efectos, la presente investigación utiliza, para sus dos efectos asociados (Esquema 2), a decir: *la pérdida de nutrientes y fertilidad, y el incremento en la acidez de los suelos*, información bibliográfica de carácter principalmente académico.

Para ello, se hace uso de información incorporada en dos estudios realizados recientemente sobre esta temática: Matteucci y Morillo (2002) y UNDCP (2001), que abordan mediante diferentes metodologías y enfoques la cuantificación de la degradación de los suelos generados por los cultivos de coca.

Resultados

- **Pérdida de nutrientes y fertilidad de los suelos**

La escasa literatura sobre el consumo de nutrientes que involucra el cultivo de coca, afirma recurrentemente, que este tipo de cultivo genera una pérdida acelerada de fertilidad de los suelos. No obstante, no existen estudios ni datos

suficientemente convincentes que respalden esta afirmación. Al respecto Matteucci y Morillo (2002) sostienen que tal afirmación no es del todo cierta a partir de una investigación basada en la cuantificación de la cantidad de nutrientes exportados de los diferentes sistemas en la cosecha (kg/ha), para rendimientos determinados (ton/ha). A partir de estos datos los citados autores estimaron la cantidad de nutrientes extraídos del suelo por tonelada de cosecha de coca (kg/ton) mediante la aplicación de una regla de tres simple, que tomó como dato un rendimiento promedio 2,7 ton/ha (productividad en el Chapare).

Tabla 24
CONSUMO DE TRES PRINCIPALES NUTRIENTES
PARA VARIOS CULTIVOS

CULTIVO	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ton)	Producción (ton/ha/año)	N (kg/ton)	P (kg/ton)	K (kg/ha)
Brócoli	22,4	2,24	50,4	5,08	4,41	0,44	9,92
Bruselas	168	22,4	140	8,13	20,67	2,76	17,22
Cantaloupe	106,4	19	134,4	11,43	9,31	1,66	11,76
Lechuga	106,4	13,44	190,4	17,78	5,98	0,76	10,71
Cebolla	123,2	22,4	123,2	20,32	6,09	1,11	6,09
Aji	50,4	6,72	56	11,43	4,41	0,59	4,9
Papa	168	21,28	224	20,32	8,3	1,05	11,07
Maiz	106,6	18	17,6	6,6	16,15	2,73	2,68
Tomate	112	11,2	201,6	30,48	3,67	0,37	6,61
Porotos	134,4	11,2	61,6	5,08	26,46	2,2	12,13
Banana	80	8	200	40	1,5	0,2	4,6
Anana	43	7,21	108,73	55	0,78	0,13	1,98
Coca	55,81	7,45	46,49	2,7	20,67	2,76	7,22

Fuente: Matteucci y Morello (2002)

Con estos datos los citados autores calcularon la cantidad de nutrientes extraídos por kg/ha, que figuran en las tres primeras columnas de la Tabla 24. El cálculo mostró, que la coca consume menos nitrógeno (N) que el resto de los cultivos, excepto el brócoli, el ají y el ananá (órganos reproductivos, en general más ricos en nutrientes); consume menos fósforo (P) que todos los cultivos (excepto el brócoli y el ají) y menos potasio (K) que todos los cultivos, excepto el maíz. No obstante, vale la pena destacar que los valores usados en la Tabla 24 son promedios obtenidos para cultivos en distintas regiones, que fueron tomados principalmente de Lorenz y Maynard (1980) y Samson (1980).

Una medición similar pero con resultados distintos, fue presentada por UNDCP (2001) en un artículo especializado de difusión nacional, donde se muestra que cosechas sucesivas de coca sin reposición de los nutrientes extraídos, agotarían las reservas principalmente de potasio (K) y fósforo (P) en todos los tipos de suelos, a los pocos años de producción. La disminución hasta niveles deficitarios de calcio (Ca) y magnesio (Mg) demoraría más en los entisoles e inceptisoles y se manifestaría al corto plazo en los ultisoles (Tabla 25).

Tabla 25
CONTENIDO PROMEDIO DE NUTRIENTES EN DISTINTOS
SUELOS EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA

Orden de Suelos	Ca	Mg	K	P
	Kg/ha			
Entisoles	596	233	78	14
Inceptisoles	444	209	78	18
Ultisoles	28	17	70	10

Fuente: PNUD (1999 a)

A partir de ello y con la ayuda de estadísticas internas sobre niveles de concentración media de nutrientes presentes en la hoja de coca³² (Tabla 26) y una productividad de 2,76 ton/ha/año, calcularon que la pérdida o disminución hasta niveles deficitarios de nutrientes esenciales bajo cultivo de coca, se llevarían a cabo de manera acelerada en el Trópico de Cochabamba (UNDCP, 2001). Esto ocurriría principalmente en suelos viejos (ultisoles) donde el horizonte para generación de insuficiencias de nutrientes es tan solo de un año. En el caso de los suelos más nuevos (entisoles y inceptisoles) este proceso se llevaría de forma similar para K y P y se prolongaría para Ca y Mg al mediano y largo plazo (Tabla 27).

³² Lo interesante de esta fuente es que no coincide con los resultados del estudio realizado por Duke (1975).

Tabla 26
CONCENTRACIÓN MEDIA DE NUTRIENTES EN HOJAS
DE COCA EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA

Nutrientes	Concentración	Extracción Estimada (Kg/ha/año)
Nitrogeno	3,54%	98
Fósforo	0,50%	14
Potasio	2,26%	62
Calcio	1,21%	33
Magnesio	1,18%	33

Fuente: PNUD (2001 a)

Tabla 27
DURACIÓN ESTIMADA DE LAS RESERVAS DE
NUTRIENTES ESCENCIALES, DADOS LOS NIVELES DE
EXTRACCIÓN PROMEDIO DE LOS CULTIVOS DE COCA

Orden de Suelos	Ca	Mg	K	P
	Kg/ha			
Entisoles	18	7	1,3	1,0
Inceptisoles	13	6	1,2	1,3
Ultisoles	1	1	1,1	0,7

Fuente: PNUD (2001 a)

Sin embargo, es bueno mencionar que el citado documento³³, parece tener un cierto sesgo por demostrar que los distintos tipos de suelos de la región tienen niveles finitos de nutrimentos esenciales y que si éstos son extraídos permanentemente, sin reposición, se alcanzaría un nivel de degradación manifestado por deficiencias de nutrientes y por la acidificación de los suelos al sufrir pérdidas considerables de Ca, Mg y K.

Por ello, independientemente de las posiciones institucionales y los objetivos de los

³³ Financiado por una Agencia internacional de Lucha Contra las Drogas.

estudios anteriormente citados podemos decir que dos cosas son ciertas: primero, la visible escasez de información confiable sobre la cantidad de nutrientes que el cultivo de coca exporta del suelo dado los sistemas productivos utilizados, y segundo, la cada vez mayor presencia de este tipo de cultivos en áreas protegidas de la zona, que por sus características edafológicas (ultisoles), climatológicas y de pendientes, incrementan sus efectos depredadores en los suelos.

- **Incremento de la acidez de los suelos**

Al igual que la idea de que el cultivo de la coca produce una alta pérdida de nutrientes en el suelo, es también común encontrar en la literatura, que este cultivo produce niveles altos de acidez en el suelo. Debido a ello, es importante conocer de qué manera influye la acidez de los suelos en sus funciones y si algunos cultivos como la coca provocan o incrementan la acidez en los suelos.

Al respecto, las pruebas químicas de laboratorio y de campo han demostrado, que la reacción del suelo o PH del suelo afecta de modo significativo en la disponibilidad y la asimilación de nutrientes y ejerce una fuerte influencia sobre la estructura del propio suelo. Además, la acidez o la alcalinidad influyen directamente en la proliferación de muchos microorganismos del suelo cuya actividad determina, muchas veces, la posterior disponibilidad de nutrientes para las plantas.

Los cambios en la acidez o alcalinidad del suelo de deben principalmente a las condiciones climatológicas, principalmente la lluvia y la temperatura. Así en regiones con climas tropicales y húmedos, como es el caso del Trópico de Cochabamba, el proceso de acidificación del suelo es más acelerado debido a que está asociado a suelos lixiviados³⁴ que resultan en un incremento del aluminio intercambiable del suelo debido a la extracción de nutrientes del suelo, principalmente Ca, Mg y K, sobre todo cuando se los realiza en sistemas productivos que no consideran reposición de nutrientes, como es el caso de la coca. No obstante, los niveles de extracción de dos de estos tres nutrientes por parte de cultivos de coca son más bien bajos (Ca y Mg), tal cual se verifica en PNUD (2001a) y los registros de la Tabla 26.

³⁴ El proceso de lixiviación esta referido al lavado de nutrientes por efecto de la lluvia.

Al respecto las investigaciones en la zona de estudio muestran que el cultivo de coca efectivamente incrementa la acidez en los suelos pero que en origen contienen ya altas dosis de aluminio. En un citado artículo, el PNUD (2001a) muestra que los niveles de saturación de aluminio (acidez intercambiable) según tipo de suelo en el Chapare son en origen: 50, 68 y 89% respectivamente para los entisoles, inceptisoles y ultisoles respectivamente, lo que muestra que si bien la coca incrementa la acidez de los suelos (por extracción de nitrógeno), los suelos de esta región tienen en origen una alta acidez.

5.3 Contaminación por vertido de productos químicos (precursores) utilizados en la fabricación de cocaína y efectos asociados

Escenario de partida

El tema ambiental de mayor actualidad en el Chapare y que interesa particularmente a los EE.UU. por su vinculación con el tema del narcotráfico, es sin duda la contaminación que generan los vertidos químicos utilizados en la fabricación de cocaína también conocidos como precursores³⁵.

Los datos que al respecto se registran con mucha frecuencia en la prensa nacional, son de por sí alarmantes por las gigantescas magnitudes de productos químicos involucrados, cuyos remanentes una vez que participaron del proceso productivo ilegal del procesamiento de la cocaína³⁶, son vertidos a los suelos o arroyos cercanos a las denominadas “fabricas”.

Al respecto, según el informe del Departamento de Estado de los EE.UU. sobre Narcóticos (Departamento de Estado de los EE.UU., 2000), las Fuerzas Especiales de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) incautaron en Bolivia durante el periodo 1999, 546.252 litros de precursores químicos líquidos (acetona, diesel, éter y otros) y 538.1 TM de precursores químicos sólidos (ácido

³⁵ Para una aproximación temática general ver Armstead (1992).

³⁶ Existen 3 etapas del procesamiento de la cocaína, la primera en la que se obtiene como producto la *pasta de coca*, la segunda en la que se obtiene la *base de cocaína* y finalmente la tercera cuyo producto es el *clorhidrato de cocaína* o simplemente *cocaína*. En el Chapare se elabora principalmente el sulfato base de cocaína.

sulfúrico, bicarbonato de sodio y otros). El informe además cita que en el mismo periodo se destruyeron 1,769 laboratorios de base de cocaína, a partir de 4,709 operativos de interdicción, lo que demuestra de inicio la dimensión de la actividad referida al circuito coca-cocaína y por ende la contaminación hídrica y de suelos que resulta del vertido de los remantes químicos utilizados en esta actividad en sus diferentes etapas.

Periodo de análisis, supuestos de base y restricciones

Dado la limitada información existente, la estimación de la contaminación hídrica y de suelos no tendrá un periodo específico de análisis. Por ello, el análisis correspondiente a esta sección tendrá un carácter estático comparativo de carácter documental, es decir que provendrá principalmente de datos incorporados en informes especializados.

Al igual que en el caso de la pérdida de suelos, los principales supuestos que involucra el ejercicio de estimación de este impacto son: primero, que la información disponible permite aproximarnos razonablemente a la problemática -aun cuando en muchos casos está extremadamente sesgada, debido, entre otras cosas, a que existe una única fuente de información: la gubernamental- y segundo, que existe homogeneidad en la aplicabilidad de la información en términos espaciales, es decir que los datos obtenidos actúan como promedios regionales, independientemente de que el procesamiento de cocaína y su respectiva contaminación este muy localizada. En lo que corresponde a las restricciones la más importante está referida a la imposibilidad de obtener información primaria, por el carácter delictivo de las actividades involucradas.

Metodología de estimación de impacto

Para estimar los posibles efectos asociados a la contaminación por vertido de precursores utilizados en la fabricación de cocaína en el Trópico de Cochabamba descritos en el Esquema 4, es decir la *contaminación de cursos de agua superficial y de suelos cercanos a las fábricas de procesamiento de cocaína*, la investigación hace uso de la información “oficial” proveniente de los organismos de gobierno involucrados en labores de interdicción así como información complementaria registrada en los páginas de internet y documentos especializados.

Resultados

Las estimaciones de los dos efectos asociados de la contaminación originada en el Chapare por vertido de productos químicos remanentes del proceso de elaboración de la cocaína, mostraron ser extremadamente generales³⁷, aunque ciertamente impactantes.

Al respecto, sobre la base de Henkel (1990), Dourojeanni (1992), US Department of State (2000) y Ramos y Ramos (2003) se estimó que un kilo de base de cocaína³⁸ requeriría el uso de aproximadamente 5 litros de ácido sulfúrico, 10 kilos de cal, 50 litros de kerosene, 200 gr. de permanganato de potasio, 1 litro de amoniaco, 250 gr. de bicarbonato de sodio y 11 litros de acetona, entre otros, problema que se evidenció cuando en un período de sólo tres años, de 1987 a 1989, las autoridades destruyeron más de 11.000 laboratorios de pasta de cocaína en Bolivia, la mayoría de ellos ubicados en el Chapare (US Department of State, 2000).

Los datos son impresionantes si se tiene en cuenta que se requiere aproximadamente una tonelada de agentes químicos para obtener un kilo de base de cocaína. Si estas aproximaciones fueran correctas, en el Chapare - considerando que en promedio 80% de la coca tiene como destino la fabricación de cocaína- se habrían utilizado en 1994 (año de mayor producción de coca de la última década) aproximadamente 15.000 TM de sustancias tóxicas³⁹.

Si calculamos la magnitud de utilización de precursores químicos a partir de los 8 principales insumos de la elaboración de pasta de coca, para 1994 obtenemos los siguientes valores: 972 TM de ácido sulfúrico, 1.944 TM de cal, 9.718 TM de kerosene, 39 TM permanganato de potasio, 194 litros de amoniaco, 49 kilos de

³⁷ Casi la totalidad de información sobre este tipo de contaminación es presentada en artículos de la prensa nacional que no citan a detalle las fuentes de origen.

³⁸ Según Muller y Asociados (1991) se requieren 72, 300 y 320 kg. de hojas secas de coca para producir 1 kg. de pasta de coca, 1 kg. de base de cocaína y 1 kg. de clorhidrato de cocaína, respectivamente. No obstante, según Alvarez (2002) se requeriría solo de 120 kgs. de coca para procesar un kg. de base de cocaína.

³⁹ Según DIRECO (2002) en 1994 se cultivaron en el Chapare 33.900 has de coca.

bicarbonato de sodio y 2.138 litros de acetona respectivamente haciendo un total de 15.053 TM de precursores. La estimación para los demás años se presenta en la Tabla 28, donde se puede apreciar que de haberse mantenido las condiciones tecnológicas, el 2003 la demanda de precursores para elaboración de base de cocaína habría bajado a 2.038 TM⁴⁰.

No obstante, aún cuando se puede estimar la utilización de precursores a partir de las magnitudes de producción de coca y las relaciones tecnológicas de su transformación en *base de cocaína*, es desconocida la relación de vertido de las sustancias químicas remanentes del citado proceso de transformación.

Al respecto, es decir en relación a la proporción de precursores que son vertidos como desechos, la única aproximación parcial está contenida en un informe elaborado por el PNUD (1999) donde se sostiene que por cada 80 litros de kerosén empleado en el proceso de fabricación de pasta base, se desechan aproximadamente 10 litros, es decir un 12,5%. Respecto a los vertidos de los demás precursores se estima que la proporción es mucho mayor, debido a que no son consumidos a razón de los combustibles como es el caso del kerosén.

Si suponemos que aproximadamente un 50% de los precursores de la producción de pasta de cocaína en el Trópico de Cochabamba son vertidos en forma de remanentes, que por sus características se constituyen en factores contaminantes de suelos y cursos de agua adyacentes, el año 2003 se habrían vertido aproximadamente 1.000 TM de productos tóxicos en el Trópico de Cochabamba, que para el año 1994 (el periodo de mayor producción de coca de la última década) habrían llegado a cerca de 7.500 TM, considerando solo la primera y segunda etapa de procesamiento de la cocaína, es decir sin considerar que en el Chapare se esté fabricando clorhidrato de cocaína.

De ser confiable esta estimación, actualmente en el Trópico de Cochabamba, se estarían echando diariamente casi 3 toneladas métricas de sustancias químicas a los suelos y cursos de agua cercanos a las fábricas de cocaína, lo que significaría

⁴⁰ Una estimación similar se encuentra en (Marcelo, 1987) para el caso de la región del Alto Huailagas del Perú. Citado en Dourojeanni (1992).

Tabla 28
UTILIZACIÓN ESTIMADA DE PRINCIPALES PRECURSORES PARA LA FABRICACIÓN DE BASE DE COCAÍNA EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA

	Superficie de Coca (Has)	Producción de Coca* (TM)	Producción de Base de Coca** (Kg)	Cantidad de Principales Precursores Utilizados (TM)							
				1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
1986	31.106	66.878	178.341	892	1.783	8.917	36	178	45	1.962	13.813
1987	32.324	69.497	185.324	927	1.853	9.266	37	185	46	2.039	14.353
1988	33.345	84.592	225.578	1.128	2.256	11.279	45	226	56	2.481	17.471
1989	43.343	93.187	248.500	1.242	2.485	12.425	50	248	62	2.733	19.246
1990	40.573	87.232	232.819	1.163	2.326	11.631	47	233	58	2.559	18.016
1991	33.600	72.240	192.640	963	1.926	9.632	39	193	48	2.119	14.920
1992	31.600	67.940	181.173	906	1.812	9.059	36	181	45	1.993	14.032
1993	32.900	70.785	188.827	943	1.886	9.431	38	189	47	2.075	14.609
1994	33.900	72.885	194.360	972	1.944	9.718	39	194	49	2.138	15.053
1995	33.700	72.455	193.213	966	1.932	9.661	39	193	48	2.125	14.964
1996	33.000	70.950	189.200	946	1.892	9.460	38	189	47	2.081	14.654
1997	31.500	67.725	180.600	903	1.806	9.030	36	181	45	1.967	13.967
1998	23.500	50.525	134.733	674	1.347	6.737	27	135	34	1.482	10.435
1999	7.500	16.125	43.000	215	430	2.150	9	43	11	473	3.330
2000	3.500	7.525	20.067	100	201	1.003	4	20	5	221	1.554
2001	4.200	9.030	24.080	120	241	1.204	5	24	6	265	1.865
2002	5.400	11.610	30.960	155	310	1.548	6	31	8	341	2.398
2003	4.590	9.869	26.316	132	263	1.316	5	26	7	289	2.038
TOTAL	465.581	1.000.999	2.669.331	13.347	26.693	133.467	534	2.669	667	29.363	206.740

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CEDIB (2001), DIRECO (2002), VIMDESALT (2004)

* Fue calculada utilizando un rendimiento constante de 2,15 TM/ha., suponiendo una merma de 20%.

** Se utilizó la tasa de conversión: 300 kgs. de hojas de coca por 1 kg. de base de cocaína.

Los precursores y sus unidades de medida son los siguientes:

1. Acido sulfúrico (litros)
2. Cal (Kg.)
3. Kerosene (litros)
4. Permanganato de Potasio (Kg.)
5. Amoníaco (litros)
6. Bicarbonato de sodio (Kg.)
7. Acetona (litros)

por ende, una irreparable contaminación ambiental aunque de carácter muy localizado y sobre cuyo impacto real no se ha podido obtener mayor información⁴¹. No obstante, en lo que va de la última década la relación de conversión hojas de coca / cocaína, en sus tres etapas de procesamiento, puede haber bajado, dado los nuevos procesos tecnológico productivos, lo que representaría una paralela disminución de la cantidad de sus vertidos remanentes.

5.4 Breve resumen del total de impactos ambientales estimados

Un resumen de las magnitudes de los impactos ambientales estimados es el siguiente:

<u>Impacto</u>	<u>Magnitud</u>
Pérdida de cobertura forestal	Aproximadamente 3.200 has. / año (20-25% del total de deforestación regional / año).
Disminución de absorción de CO ₂	Aproximadamente 230.000 - 340.000 Tn. C. / año. (20-25% del total de deforestación regional / año).
Erosión	Aproximadamente 364 has. de suelo erosionado / año. (Pérdida de 17.500 a 28.000 Tn. de suelo / año).
Pérdida de biodiversidad	En las 3 principales ecoregiones del Chapare están localizadas 80% de las especies endémicas de tipo florístico y

⁴¹ Parece ser que no existen todavía niveles preocupantes de contaminación en los ríos por efecto de vertidos de remanentes químicos provenientes del procesamiento de cocaína, fenómeno que en buena medida puede deberse a lo localizado de este tipo de impactos y a los grandes caudales hídricos de estos ríos, cuya capacidad de absorción de elementos químicos parece ser todavía suficientemente alta.

75% de tipo faunístico (principalmente anfibios) registradas a nivel nacional.

Pérdida de fertilidad del suelo

Fuente 1: La coca consume en promedio menos nutrientes que la mayoría de productos cultivados en la región.

Fuente 2: La coca consume muchos nutrientes principalmente K y P, los que en presencia de sistemas que no incorporan restitución de nutrientes se agotarían en el lapso de 1,5 a 2 años, principalmente en suelos viejos (ultisoles).

Incremento en la acidez del suelo

Existe evidencia de incremento de la acidez por extracción de nitrógeno, pero también existen evidencias de que los suelos tienen en origen alta acidez intercambiable por saturación de aluminio, que llegan al 50, 68 y 89% para los entisoles, inceptisoles y ultisoles, respectivamente.

Contaminación hídrica y de suelos (Narcotráfico)

Según las relaciones tecnológicas entre (Narcotráfico) insumos y producción final de cocaína, actualmente se rían derramando en el Chapare aproximadamente 1.000 TM de sustancias tóxicas por año. Esto significa que diariamente se vierten por lo menos 3 TM de estos productos en suelos y cursos de agua adyacentes a las pozas de maceración de coca y fábricas de cocaína.

No obstante, es importante mencionar que si bien se estimó (cuantificó) las magnitudes de los impactos, no se logró valorarlas en términos de la adopción de

criterios que permitan saber si un efecto ambiental es o no significativo, debido a que no existen “estándares de referencia” confiables que permitan llevar a cabo esta tarea. Por ello, los impactos estimados son aceptados de inicio como tales, basados principalmente en el carácter de no resiliencia de los sistemas que los albergan.

De los resultados se concluye que de ocho impactos identificados y estimados, solo tres estarían asociados directamente al cultivo de coca, aunque no en forma exclusiva (la deforestación, la pérdida de captura de carbono por parte del bosque y la disminución de la biodiversidad), mientras que otros tres: la pérdida de fertilidad de los suelos y el incremento de la erosión y la acidez, estarían mas bien determinados por las condiciones climatológicas, edafológicas y la utilización de sistemas productivos de que no incorporan restitución de nutrientes. Por ello, solo los impactos referidos a la contaminación hídrica y de suelos por vertido de productos químicos utilizados en la fabricación de cocaína, serían impactos exclusivos del principal derivado de la coca, la cocaína, No obstante, aún cuando -como vimos- algunos de los citados impactos no son directos ni exclusivos del cultivo de coca, sus magnitudes estimadas de responsabilidad son de todos modos preocupantes.

Por ello y en concordancia con la importancia que adquieren los impactos ambientales ligados a la fabricación de cocaína en el Chapare, en la próxima sección, se hace un abordaje analítico pormenorizado de las características de los mercados de coca y cocaína.

Cuarta Parte

R*elaciones Funcionales y
Sostenibilidad del Circuito
Coca-Cocaína*

6

ANÁLISIS DEL MERCADO DE LA COCA Y COCAÍNA PRODUCIDAS EN EL CHAPARE

Aún cuando el cultivo de la coca tiene connotaciones sociales, jurídicas, culturales y políticas, por sus características ilegales y por estar ligado a un creciente mercado externo (cocaína), su mayor dependencia está referida al ámbito económico y la estructura de incentivos que en él se establecen (cantidades demandadas, capacidad de producción, precios y otros). Por ello, en el presente acápite se presenta un análisis de la dimensión económica de la coca y cocaína producidas en el Chapare.

6.1 La demanda nacional e internacional

Coca

Según la Ley 1008 la demanda interna de coca (uso tradicional) se estima que puede ser cubierta con la producción de 12.000 has. a nivel nacional. Si suponemos un rendimiento promedio nacional de 1,7 TM/Ha./año (Yungas), esto representaría un volumen aproximado de 20.000 TM anuales de coca que serían utilizados como alimento (en forma de masticación y mate), para fabricación de productos medicinales de carácter artesanal y finalmente como elemento religioso para celebración de cultos y rituales andinos.

Sin embargo, según investigaciones hechas por el CELIN (1997) el consumo tradicional de coca en Bolivia tiende a decrecer con el pasar del tiempo. Según los citados estudios, la demanda anual de coca para uso tradicional alcanzaría aproximadamente a 10.000 TM., es decir la mitad de lo que teóricamente se estaría actualmente produciendo en los Yungas en forma legal, lo que supondría que además de la coca excedentaria del Chapare, una parte de la coca legal de los Yungas también estaría destinada a la fabricación de cocaína.

Respecto a la demanda internacional de coca, no se cuenta con información, pero se estima que es más o menos equivalente a la oferta, bajo el supuesto de que es un mercado que siempre está en equilibrio, por lo menos a mediano y largo plazo.

Cocaína

Respecto a la demanda nacional de cocaína, la información disponible es escasa. Según el CELIN (2001), para el año 2000 existían en Bolivia aproximadamente 20.200 consumidores de esta droga, cifra 10 veces mayor al registrado en 1992, cuando solo existían alrededor de 2.148 consumidores. Esta cifra aunque no es tan alta (0,25% del total de población) genera una evidente preocupación.

Según informes de la ONUDD (2003), la cocaína es la segunda droga problemática por orden de importancia a nivel mundial, después de la marihuana. En América Latina es la principal droga. Según información incorporada en Arraigada y Hopenhayn (2000), el porcentaje de pacientes internados por causa de adicción a cocaína respecto al total representaron en 1999, 72% en Argentina, 43% en Panamá, 39% en Uruguay, y 25% en México, por citar algunos de los países de la región. También en varios países de Europa Occidental es la droga que ocupa el segundo o tercer lugar de consumo.

Para el año 2001 la ONUDD calculó que el consumo de cocaína afectaba aproximadamente a 14 millones de personas, esto es 0,3% de la población mundial de 15 años de edad o más, la mayor parte de ella consumida en América (65%), especialmente en América del Norte (45%).

Respecto a los índices de prevalencia, una encuesta anual sobre hogares acerca del uso indebido de drogas en los EE.UU., efectuada en el año 2001, reveló que 1,9% de la población de 12 años de edad o más había consumido cocaína durante el año anterior a la encuesta. Esto representaba una disminución en comparación con las cifras correspondientes a años anteriores, un 25% inferior a las que se tenían hacía 10 años y más del 60% inferior a las correspondientes a mediados del decenio de 1980 (5,1% en 1985), lo que demuestra que su consumo está bajando, por lo menos en términos relativos. Este mismo tipo de encuesta pero realizada en establecimientos de estudios secundarios de los EE.UU. reveló una tasa de prevalencia anual del 5% en 2002, respecto del 6,2% de 1999 y 13,1% de 1985, confirmando la tendencia decreciente en la prevalencia.

No obstante, es importante no confundir la disminución de la prevalencia con las tendencias de consumo absoluto que siguen una trayectoria ascendente en los

principales países consumidores, principalmente EE.UU. y Europa Occidental. Las estadísticas correspondientes al 2001 muestran al respecto, que 56% de todos los países que comunicaron consumos de este narcótico indicaron un incremento de su nivel respecto al 2000 y solamente 7% indicaron una disminución. En comparación con el año 2000, estas cifras parecen reflejar cierto progreso, porque 62% de los países habían comunicado entonces un aumento.

Es bueno señalar, sin embargo, que la visible heterogeneidad de datos a nivel de la demanda internacional incorpora un alto nivel de incertidumbre, por lo que es difícil realizar un análisis serio y responsable sobre bases no tan poco confiables. En este sentido que en el presente acápite solo se hace una descripción muy somera de la demanda nacional e internacional, pero cuya importancia radica en el hecho de que en una economía de mercado como el de la cocaína, la demanda, determina casi completamente a la oferta (que en presente investigación tiene directa relación con el cultivo de coca).

6.2 La oferta internacional, nacional y regional

Coca

Actualmente se producen cerca de 180.000 TM de coca por año a nivel mundial. Los principales productores de esta planta son por orden de importancia: Colombia, Perú y Bolivia, que el año 2002 produjeron 102.00, 46.700 y 24.400 has de coca respectivamente¹. No obstante, el periodo de mayor producción fue entre 1988 y 1990 cuando llegaron a producir en conjunto entre 270.000 y 300.000 has (Tabla 29 y Gráfico 3).

No obstante, es importante mencionar dos puntos importantes, primeramente el hecho de que los rendimientos de la coca no son de ninguna manera constantes y varían de 0.9 hasta 2,75 TM/ha., donde el Chapare lleva la ventaja, pues tiene el mayor de los rendimientos a nivel mundial (aproximadamente 2,75 TM/ha/año) con 4 cosechas por año y en segundo lugar, la alta capacidad de adaptabilidad de los tres centros productores para mantener constante la oferta global total,

¹ Bolivia siempre fue la tercera productora en importancia, en cambio Perú que había sido el primer productor mundial hasta 1996, tuvo que ceder su puesto a Colombia desde 1997.

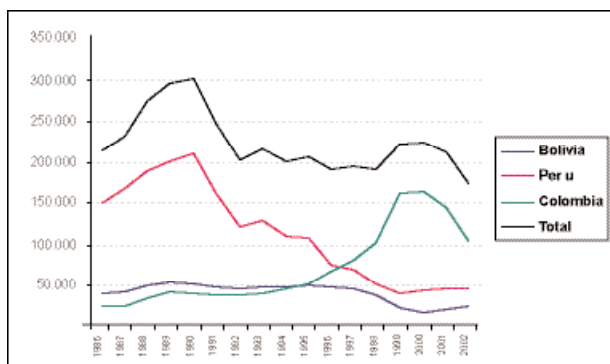
reemplazándose mutuamente ante eventuales contracciones de producción en alguno de ellos. Esto anterior ocurrió por ejemplo entre 1990 y el 2000 cuando una disminución en la producción del Perú fue compensada por Colombia.

Tabla 29
SUPERFICIE DE CULTIVOS DE COCA A NIVEL MUNDIAL (1986-2002)

Años	Cultivo de coca (has)			
	Bolivia	Peru	Colombia	Total
1986	40,081	150,400	24,240	214,721
1987	41,300	167,000	22,500	230,800
1988	48,900	190,000	34,000	272,900
1989	52,900	200,000	42,000	295,300
1990	58,300	210,000	40,100	308,400
1991	47,900	161,300	37,100	246,300
1992	45,500	120,000	37,100	202,600
1993	47,200	129,000	39,700	215,900
1994	48,100	108,800	44,700	201,600
1995	48,600	106,500	50,900	206,000
1996	48,100	75,000	67,200	190,300
1997	45,800	88,800	79,400	194,000
1998	38,000	51,000	101,800	190,800
1999	21,801	38,700	160,100	220,601
2000	17,500	43,400	163,300	224,200
2001	19,900	46,200	144,800	210,900
2002	24,400	46,700	102,000	173,100

Fuente: Elaboración propia en base a ODCCP (1999), DIRECO (2002) y CICAD-OEA (2003)

Gráfico 3
CULTIVOS DE COCA A NIVEL MUNDIAL (1986-2002)
(En Hectáreas)



Solo a partir del año 2000 se logró disminuir la producción mundial por debajo de las históricas 200.000 has., en buena parte debido al incremento sustancial en la tasa de conversión cocaína/coca en la última década, de 3,2 TM cocaína / has. coca, a 3,7 TM cocaína / has. coca, según la ONUDD (2003) o incluso a 4,2 TM/ha, según la ODCCP (1999).

Debe aclararse sin embargo, que en el caso de los datos internacionales sobre la oferta de coca, contrariamente a la información sobre cocaína, no se dispone de información homogénea, lo que desvirtúa de alguna manera su utilidad (Blickman, 2003).

Respecto a la superficie de coca a nivel del Chapare, según DIRECO (2002), el año 2003 llegó a representar 16% del total nacional², alcanzando las 28.450 has., contrayéndose entre 1989 y el 2003 de 93.187 a 9.869 TM, bajo el supuesto de rendimientos constantes de 2,15 TM/ha/año (Tabla 30).

Al respecto, según información oficial del Gobierno de Bolivia, aproximadamente el 80 al 85% del total de coca que se produce en el Chapare sería destinada a la elaboración de cocaína.

² Según DIRECO (2002), en 1989 la superficie de coca plantada en el Chapare (43.343 has) representó 82% del total. nacional (52.900 has).

Cocaína

Actualmente Bolivia tendría un potencial de producción de cocaína de 45 TM anuales, de las cuales algo más de la mitad serían elaboradas con coca del Chapare, El año 2003 se cultivaron en el Chapare 4.590 has. que generaron una producción potencial de 8.862 TM de coca y 29,6 TM de cocaína respectivamente, calculados de acuerdo a una productividad de 2,15 TM³ de coca por ha y una tasa de conversión de aproximadamente 320 kg. de coca por cada kg. de cocaína (Tabla 31).

Según el Viceministerio de Desarrollo Alternativo (VIMDESALT, 2004), el 2003 en los Yungas del Departamento de La Paz se cultivaron 23.562 has. de coca de las cuales 11.562 fueron ilegales. La superficie de cultivos ilegales generó aproximadamente una producción de 6.030 TM de coca y 15,08 TM potenciales de cocaína, con un rendimiento de 0,95 TM/ha/año y una tasa de conversión aproximada de 300 a 400 kg. de coca por cada kg. de cocaína.

A nivel mundial existe actualmente una oferta anual de más o menos 800 a 950 TM de cocaína, que tuvieron su máximo nivel en 1994 cuando su producción potencial alcanzó a 955 TM. El año 2002 la producción potencial de cocaína a nivel mundial fue de 817 TM, de cuyo total solo 7,3% correspondía a Bolivia y 4% al Chapare, lo que demuestra que en los últimos años la participación de Bolivia en la producción de cocaína a nivel mundial fue relativamente pequeña (Tabla 31).

El periodo de mayor producción de cocaína a nivel nacional fue en 1989 cuando Bolivia tuvo una capacidad de producción potencial de 262 TM de cocaína, que representaba aproximadamente 32% del total de la oferta externa de este producto. No obstante, en 1986 aún cuando el producto potencial fue menor, solo 188 TM, representó un 45% de la oferta mundial, constituyéndose en la mayor participación histórica de Bolivia en el mercado mundial de la cocaína (Tabla 31).

³ Esta rendimienta supone la utilización del 90% de la coca del Chapare para elaborar pasta base de cocaína, con una merma en el productividad del 20% respecto al rendimiento de 2,75 TM/ha/año de coca que se maneja comúnmente para el caso del Chapare, ajuste que se hizo con el objeto de aproximarnos más a la realidad, pues en los hechos los cultivos de coca no producen continuamente todo el año, debido principalmente a las interrupciones originadas por las fuerzas de interdicción.

Es por ello, que actualmente la participación de la producción de cocaína elaborada con coca boliviana es mucho menor que hace una década atrás, lo que llama la atención, si se considera que el rendimiento de la coca en el Chapare es el mayor del mundo, lo que además permite suponer la existencia de un conjunto importante de “factores extraeconómicos” que actualmente influyen en el cultivo de la coca en esta región.

Tabla 30
CULTIVOS Y PRODUCCIÓN DE COCA A NIVEL NACIONAL
Y REGIONAL (1986-2003)

Años	Superficie Nal. (Has.)	Superficie Chapare		Producción Chapare' (TM)
		(Has.)	(% participación)	
1986	40.081	31.106	77,6	66.878
1987	41.300	32.324	78,3	69.497
1988	48.900	39.345	80,5	84.592
1989	52.900	43.343	81,9	93.187
1990	50.300	40.573	80,7	87.232
1991	47.900	33.600	70,1	72.240
1992	45.500	31.600	69,5	67.940
1993	47.200	32.900	69,7	70.735
1994	48.100	33.900	70,5	72.685
1995	48.600	33.700	69,3	72.455
1996	48.100	33.000	68,6	70.950
1997	45.800	31.500	68,8	67.725
1998	38.000	23.500	61,8	50.525
1999	21.801	7.500	34,4	16.125
2000	17.500	3.500	20,0	7.525
2001	19.900	4.200	21,1	9.030
2002	24.400	5.400	22,1	11.610
2003	28.450	4.590	16,1	9.889

Fuente: Elaboración propia en base a VIMDESALT (2004) Y Dep. de Estado de los EE.UU. (2004) Se estimó a partir de un rendimiento de 2,17 TM coca/ha/año. DIRECO (2002), CEDIB (2001),

Tabla 31
PRODUCCIÓN POTENCIAL DE COCAÍNA
A NIVEL MUNDIAL Y REGIONAL (1986-2002)

Años	TOTAL MUNDIAL			CHAPARE	
	Rendimiento (2)	Tasa de conversión (3)	Oferta potencial TM	Oferta potencial (1) TM	Participación %
1986	1,20	617	418	188,1	45,0
1987	1,21	617	453	195,5	43,2
1988	1,22	617	540	237,9	44,1
1989	1,22	450	601	262,1	32,7
1990	1,25	414	907	245,3	27,0
1991	1,65	431	943	203,2	21,5
1992	1,98	420	955	191,1	20,0
1993	1,80	407	955	198,9	20,8
1994	1,76	414	857	205,0	23,9
1995	1,76	421	861	203,8	23,7
1996	1,91	413	880	199,5	22,7
1997	1,92	420	887	190,5	21,5
1998	1,87	420	850	142,1	16,7
1999	1,60	380	929	45,4	4,9
2000	1,47	370	891	21,2	2,4
2001	1,46	365	844	25,4	3,0
2002	1,70	360	817	32,7	4,0

Fuente: Elaboración propia en base a: DIRECO (2002), ODCCP (1999), ONUDD (2003) y estimaciones propias

(1) Calculadas en base a una TC de 320 Kg de coca por 1 kg de cocaína del 90% de la producción. (2) TM coca/ha/año (3) Kgs. de coca por 1 kg. de cocaína

6.3 El sistema de precios de mercado

Dado la coca tiene desde el punto de vista de la demanda un solo gran comprador externo, cuyo comportamiento es más o menos estable, la fluctuación de precios está determinada casi exclusivamente por la capacidad de oferta del sistema. Por ello, ante cualquier fluctuación de la oferta, el sistema se ajusta rápidamente, vía precios.

Es por este motivo que el precio de la coca a nivel nacional durante el periodo 1986 – 1997 se mantuvo relativamente estable en una franja de \$US. 40 a \$US. 75 las 100 libras, debido principalmente a que la producción (oferta) también se mantuvo relativamente constante (entre 40.000 a 52.000 has), fluctuando

coyunturalmente en forma inversamente proporcional a la capacidad ofertada, tal cual se aprecia en la Tabla 32.

No obstante, los precios aumentaron notoriamente desde 1998 a partir de la aplicación del denominado “Plan Dignidad” durante el gobierno del presidente Hugo Banzer, que estuvo caracterizado por la implementación de un plan de lucha frontal contra el narcotráfico, que incluía programas ambiciosos de erradicación e interdicción, que como era de esperar, disminuyeron visiblemente la producción de coca.

La disminución de la producción interna de aproximadamente 31.500 has. en 1997 a cerca de 3.500 has. el año 2000 (e incluso menos según fuentes oficiales, que sin embargo parecen estar notoriamente subvaluadas⁴) hizo que los precios subieran en 3,6 veces en este mismo periodo, de \$US. 71 a \$US. 258, manteniéndose en los próximos años con leves cambios⁵ (Gráfico 4).

Este fenómeno confirma la alta dependencia del mercado de la coca del Chapare a la demanda externa y las políticas internas de contracción de la oferta, en cuya interrelación se fijan sus precios, influenciados paralelamente, pero en menor medida, por la oferta de coca de Los Yungas, que sin embargo, por sus características físico químicas no tiene las bondades de la coca del Chapare para la elaboración de cocaína.

En síntesis, se aprecia que las políticas de contracción de oferta en el Chapare durante el periodo 1998-2003 no hicieron más que crear un exceso de demanda o deficiencia de oferta que tuvo que ser ajustada, como lo estipulaba la teoría, vía incremento de precios.

⁴ DIRECO (2002) registra para el 2000 la existencia de solo 600 has. de cultivos de coca en el Chapare, dato que posteriormente fue ajustado por VIMDEALT (2004).

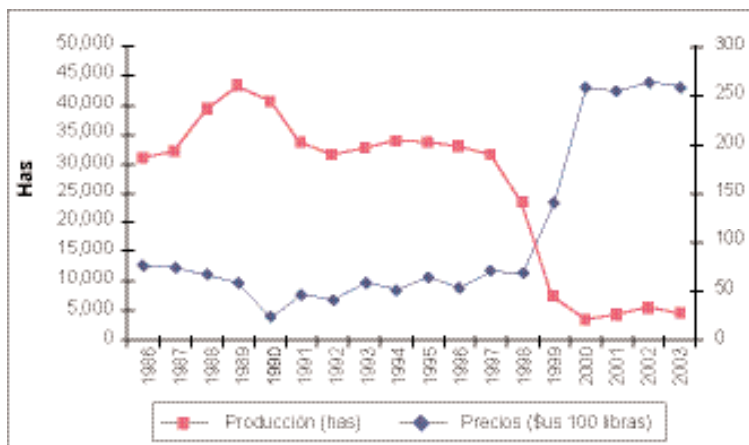
⁵ No obstante, el referido cambio en la relación de precios y cantidades producidas significó también la modificación de la distribución de excedentes y costos entre los diferentes actores sociales del proceso.

Tabla 32
PRODUCCIÓN Y PRECIOS DE LA COCA
EN EL CHAPARE (1986 - 2003)

Años	Producción (has)	Precios (\$us 100 libras)
1986	31.105	76
1987	32.324	74
1988	39.345	68
1989	43.343	59
1990	40.573	24
1991	33.600	46
1992	31.600	41
1993	32.900	59
1994	33.900	52
1995	33.700	64
1996	33.000	54
1997	31.900	71
1998	23.500	69
1999	7.500	141
2000	3.900	258
2001	4.200	265
2002	5.400	263
2003	4.530	258

Fuente: Elaboración propia en base a: DIRECO (2002), CEDIB (2001), VIMDESALT (2004), ONUDD (2003)

Gráfico 4
CHAPARE: RELACIÓN PRODUCCIÓN - PRECIO DE LA COCA
(1986-2003)



6.4 El sistema de compensaciones económicas a la erradicación voluntaria

El Programa de Lucha contra el Narcotráfico implementado por el Gobierno de Bolivia desde mediados de la década de los ochenta, aunque formalizado recién en 1988, tuvo desde sus inicios, como uno de sus principales objetivos, la reducción de los cultivos de coca en el Chapare declarada como zona de transición. Para ello, el Gobierno de Bolivia comenzó desde aproximadamente 1986 a ejecutar una serie de programas de compensación monetaria a la reducción voluntaria de cultivos de coca en el Chapare. Esta política de incentivo económico fue llevada a cabo con más fracasos que éxitos durante el periodo 1986-2001, debido a que conjuntamente se incrementaban los esfuerzos en los citados programas de compensación reflejados en coyunturales disminuciones de plantaciones de coca, eran inmediatamente compensados e incluso superados por nuevos cultivos de coca, en un proceso que no pudo ser frenado, tal cual se evidencia en la Tabla 33.

Para efectos de compensaciones por erradicación voluntaria, entre 1986 y el 2001 se utilizaron aproximadamente \$US. 100 mill. a un promedio anual de \$US. 6,5 mill. El periodo en el que se ejecutaron mayor cantidad de fondos de compensación fue entre 1990 y 1998, con valores máximos registrados en 1990, 1996 y 1997 (Tabla 33).

El citado programa de compensación puede ser dividido en 2 grandes periodos. El primero comprendido entre los años 1986 y 1997 cuando las compensaciones fueron entregadas en forma directa a aquellos productores que se sometían a la erradicación voluntaria, a un valor promedio fluctuante de entre \$US. 2.000 a 2.500 la ha. de coca erradicada; y el segundo, comprendido entre 1998 y el 2003, que se caracterizó porque las compensaciones fueron asignadas en forma mayoritariamente colectiva (por comunidades) y en lo posible tratando de incorporarlas en obras de infraestructura social o de apoyo productivo.

Respecto a los cultivo nuevos de coca, la superficie destinada a este fin, llegó a representar en el Chapare, un estimado de 89.000 has. entre 1986 y el 2003. Las fuentes oficiales, principalmente DIRECO y el VIMDESALT, que por objetivos institucionales tienden a mostrar un crecimiento menor de este tipo de cultivos, registraron un incremento aproximado de 56.000 has. para el mismo periodo de análisis. No obstante, independientemente de la fuente, se puede concluir que el

sistema de compensaciones por erradicación voluntaria de cultivos de coca en el Chapare, sino fue un total fracaso, por lo menos no tuvo el éxito que se esperaba.

Parece ser que los campesinos productores de coca en el Chapare sabían perfectamente que dadas las condiciones jurídicas, institucionales y principalmente políticas, las erradicaciones voluntarias les permitían volver a plantar nueva coca luego de algún tiempo, por lo que decidían someterse en forma masificada a los programas de compensación monetaria, sin desestimar la posibilidad de volver a plantar coca en sus mismos chacos, pues los programas de compensación incrementaban coyunturalmente sus beneficios.

Por ello, el relativo fracaso de esta política, derivó a partir de 1998 en una paulatina contracción de los recursos destinados a este fin, llegando a su término el año 2002, razón por la cual los productores cocaleros se vieron en la necesidad de incrementar sus cultivos nuevos de coca para equilibrar sus ingresos históricos promedios. Esta lógica es la que explica porqué los mayores incrementos de cultivos nuevos de coca se registran durante los periodos 2001, 2002 y 2003, precisamente después de concluida la política de compensaciones, con un promedio anual de aproximadamente 10.000 has. de nuevas plantaciones de coca (Tabla 33).

6.5 Las políticas de erradicación forzosa e interdicción

Debido a que la erradicación voluntaria de cacaes vía compensación monetaria fue interpretada desde un inicio como una política insuficiente para detener el incremento de este cultivo en el Chapare, vino acompañada de un programa de erradicación forzosa apoyado por un programa de interdicción.

En estos dos campos, es decir, la erradicación forzosa de plantaciones de coca y los programas de interdicción, referidos principalmente a la destrucción de pozas de maceración de coca para fabricar cocaína y almácigos, el Programa de Lucha contra el Narcotráfico tuvo sus mayores éxitos. Al respecto la información oficial muestra que entre 1986 y el 2003 se lograron erradicar con carácter forzoso en el Chapare, aproximadamente 112.000 has. de plantaciones de coca a un promedio anual de 6.200 has., con un repunte originado en 1998 y la aplicación del Plan Dignidad, que permitió los mayores niveles de avance en esta materia. Así, se llegó a erradicar entre 1998 y el 2003 aproximadamente 66.000 has. de coca, a un promedio de 11.000 has/año (Tabla 34).

Tabla 33
CHAPARE: COMPENSACIONES MONETARIAS
POR ERRADICACIÓN VOLUNTARIA Y PLANTACIONES
NUEVAS DE COCA (1986 - 2003)

Años	Compensaciones por Erradicación Voluntaria (\$us.)	Erradicación voluntaria de coca (Has)	Plantaciones Nuevas de Coca * (Has)
1986	79.404	226	3.551
1987	2.037.472	1.081	2.332
1988	2.502.810	1.251	8.396
1989	3.018.379	1.509	5.636
1990	14.257.726	7.128	5.013
1991	9.735.404	4.867	-1.662
1992	9.655.475	4.827	2.966
1993	4.353.203	2.176	3.556
1994	1.855.464	908	1.932
1995	11.735.668	4.905	5.275
1996	14.150.962	5.827	6.811
1997	13.840.429	5.651	5.526
1998	9.565.363	3.873	3.621
1999	2.795.293	1.285	499
2000	308.395	169	3.653
2001	1.425	1	10.094
2002	0	0	13.039
2003	0	0	8.56
TOTAL	99.892.872	45.684	88.798

Fuente : Elaboración Propia en a base a DIRECO (2002)

* Tabla 21 (Columna 2)

Tabla 34
CHAPARE: ERRADICACIÓN FORZOSA DE COCA Y
DESTRUCCIÓN DE POZAS DE MACERACIÓN
 (1986 - 2003)

Años	Erradicación Forzosa Bruta (Has)	Erradicación Forzosa Neta de Cultivos Nuevos (Has)	Destrucción de Pozas de Maceración * (Mts 2)
1986	226	226	0
1987	1.114	1.114	0
1988	1.375	1.306	828
1989	1.638	1.144	5.924
1990	7.783	3.186	55.161
1991	5.311	1.988	39.879
1992	4.966	3.015	23.416
1993	2.256	1.257	11.986
1994	932	559	4.478
1995	5.475	-2.644	97.424
1996	7.511	491	84.238
1997	7.026	5.622	16.843
1998	11.621	5.994	67.519
1999	16.499	11.260	62.865
2000	7.653	4.380	39.279
2001	9.394	6.104	39.478
2002	11.839	8.729	55.386
2003	9.370	810	56.507
TOTAL	111.989	54.541	661.211

Fuente: Elaboración propia en base a DIRECO (2002) y PDAR (2004)

* Son pozas donde se procesa la pasta de coca

Si a los valores de erradicación forzosa le sumamos la erradicación voluntaria practicada hasta el 2000, obtenemos un total bruto de erradicación de 157.673 has. entre 1986 y el 2003, que no obstante de disminuir a 68.875 has. la erradicación neta total⁶, mantuvo un interesante promedio anual de 3.825 has. erradicadas de coca, permitiendo disminuir la producción total de coca en el Chapare hasta niveles inferiores a las 5.000 has..

No obstante, es bueno señalar que las erradicaciones forzosas de coca en el Chapare, tienen una directa conexión con el sistemas de precios, debido a que

⁶ La erradicación neta total se obtiene de restar 88.798 has. de nuevas plantaciones a las 157.673 has. de erradicación bruta.

influyen automáticamente en la oferta potencial de coca y por lo tanto en su precio. En este sentido como posteriormente veremos y analizaremos, si bien las superficies de coca en el Chapare disminuyeron sustancialmente, no ocurrió lo mismo con los ingresos de los productores de coca que fueron amortiguados por el incremento también sustancial del precio de la coca.

Otro programa que, como dijimos, parece haber sido exitoso, por lo menos cuantitativamente, fue el desarrollado por las fuerzas de interdicción en la destrucción de pozas de maceración de coca, que para el periodo 1986-2003 llegó a una cifra total de 666.211 m², con un promedio de 37.000 m² por año⁷, cuyos niveles máximos se registraron durante los años 1995 y 1996, en los cuales se destruyeron 97.424 y 84.238 mt² de pozas de maceración, respectivamente (Tabla 34).

6.6 La lógica de maximización de beneficios y el ajuste económico intertemporal

Los productores cocaleros del Chapare al igual que los demás agentes involucrados en el cultivo de esta planta y sus derivados, guían su accionar en función de maximizar los beneficios económicos, es decir maximizar la diferencia entre sus ingresos y sus gastos.

Los referidos ingresos son actualmente obtenidos principalmente de la venta de la coca en el mercado local (aproximadamente un 75% del total de ingresos de los cocaleros), pero también de otras fuentes complementarias. Estas fuentes complementarias pueden provenir de varias fuentes, como fueron por ejemplo las compensaciones monetarias por erradicación hasta el 2000, pero principalmente están referidas a las ganancias en forma de infraestructura económica y social que los cocaleros obtienen de los programas de desarrollo alternativo (que disminuyen el costo de producción de la coca), así como los equipamientos educativos, de salud y de servicios básicos (que disminuyen el costo de reproducción de su fuerza de trabajo).

⁷ Si consideramos 20 m² como superficie promedio de una poza de maceración en el Chapare, el citado promedio anual de destrucción de pozas supondría la destrucción de 5 pozas diarias.

El efecto multiplicador del dinero generado por la economía de la coca-cocaína permite además que cualquier recurso monetario que se gasta en el Chapare, genere un incremento en la demanda agregada, que estimula por su parte una mayor circulación del dinero y por ende mayores ventas. A esta última categoría pertenecen por ejemplo los fondos de agencias internacionales o de ONGs que invierten en proyectos específicos⁸ e incluso los gastos de las fuerzas armadas y policía destinados a tareas de interdicción en la zona.

Respecto a los costos que asumen los productores de coca, los principales son los referidos a los gastos en compra de herramientas, equipos e insumos productivos, que no obstante, dado que la coca es un cultivo ilegal y debe ser realizado en forma furtiva, estos gastos disminuyen visiblemente. Por ello, los costos productivos de la coca son los más bajos del espectro agrícola, esto, obviamente sin considerar los costos ambientales o “externalidades negativas” que estaría suponiendo su producción.

En este escenario, las fluctuaciones de las superficies cultivadas de coca en el Chapare responden a una evidente lógica de maximización de beneficios en el marco de determinados escenarios legales, institucionales, sociales, pero principalmente económicos, que generan la presencia de una serie de incentivos o desincentivos coyunturales para su producción, pero que en definitiva responden al sistema de precios y beneficios resultante del libre juego del mercado.

Por ello, no es incongruente, dadas determinadas condiciones, una contracción de los cultivos de coca con el mantenimiento de los intereses de los productores, tal cual parece haber ocurrido en el Chapare a partir de 1997, periodo que se caracterizó porque la contracción de la producción de coca se vio compensada con un incremento sustancial en su precio, conjuntamente otros ingresos complementarios, que permitió mantener constante un nivel de ingreso histórico de los cocaleros e incluso incrementarlo.

⁸ También a esta categoría pertenecen los recursos de crédito financiero “blando” destinados a productores individuales o asociaciones de productores, que provienen de agencias de cooperación internacional que trabajan en la zona.

Los ingresos complementarios a la venta de la coca en el Chapare son principalmente los originados por la venta de productos alternativos (banana, piña, cítricos, pimienta, palmito y pastos entre otros) que aun cuando tienen precios muy inestables y requieren de inversiones relativamente costosas en relación a la coca, actúan como mecanismo de amortiguación en instancias de disminución del precio de la coca o por efecto de la contracción de su producción debido a operativos de interdicción (erradicación forzosa).

En general, la información sobre ingresos parece mostrar que las economías familiares cocaleras del Chapare tienen definido un nivel de ingreso histórico, que garantiza la reproducción de su unidad familiar y si es posible, una cierta acumulación de excedentes. Estos fondos estarían compuestos principalmente por los ingresos que obtienen por la venta de coca y de productos alternativos, además de otras fuentes, muchas de ellas no monetarias, pero que disminuyen los costos productivos y de reproducción de la mano de obra, tal cual se explicó anteriormente.

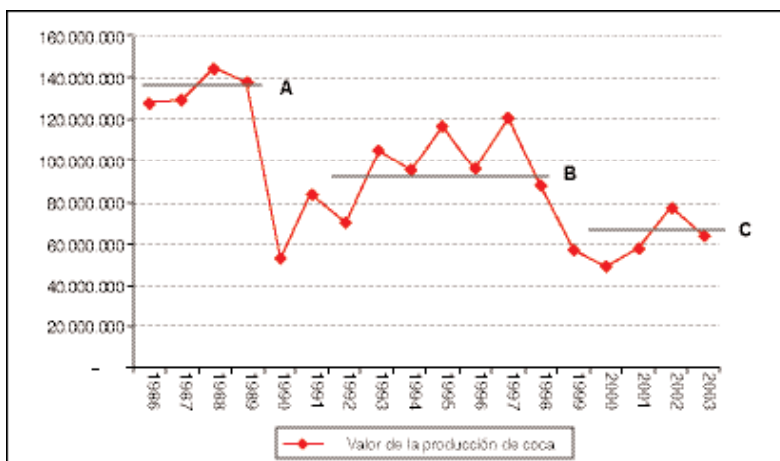
Al respecto, la información disponible muestra que los ingresos por venta de coca en el Chapare en el periodo 1986–2003 fluctuaron entre \$US. 50 y 140 mill. anuales, teniendo su punto máximo en 1988 cuando llegaron a representar \$US. 142 mill. y su punto mínimo en el 2000 cuando su valor alcanzó a solo \$US. 48 mill (Gráfico 5). El 2003, este valor representó un aproximado de \$US. 62 mill. y parece ser que se mantendrá más o menos estable a este nivel si las condiciones también se mantienen, tal cual viene ocurriendo desde 1999 (línea de tendencia C, del Gráfico 5).

El valor promedio de ingresos históricos por venta de coca en el Chapare en el citado periodo estuvo alrededor de los \$US. 90 mill. (línea de tendencia B, del Gráfico 5), que como veremos posteriormente, parece ser un valor aproximado al conjunto de ingresos que el sector cocalero requiere para efectos de reproducir sus unidades familiares.

Si a esto añadimos, que el cultivo de coca, dado los sistemas productivos actualmente utilizados, supone muy pequeñas inversiones, los ingresos que genera son de una alta rentabilidad y disponibilidad inmediata, por lo que de ser ciertas sus estimaciones históricas, podrían sin duda solventar los gastos de una unidad familiar promedio cocalera o lo que es lo mismo, financiar sus costos de

reproducción a lo largo del tiempo. Por ello, si bien el valor de la producción de coca en el Chapare disminuyó visiblemente desde 1988, con fluctuaciones coyunturales que respondieron a determinadas políticas públicas, su promedio histórico se mantuvo más o menos estable entre \$US. 70 a \$US 100 mill. anuales, principalmente desde 1990 (Gráfico 5).

Gráfico 5
CHAPARE: VALOR ANUAL DE LA PRODUCCIÓN DE COCA
(En Dólares americanos)



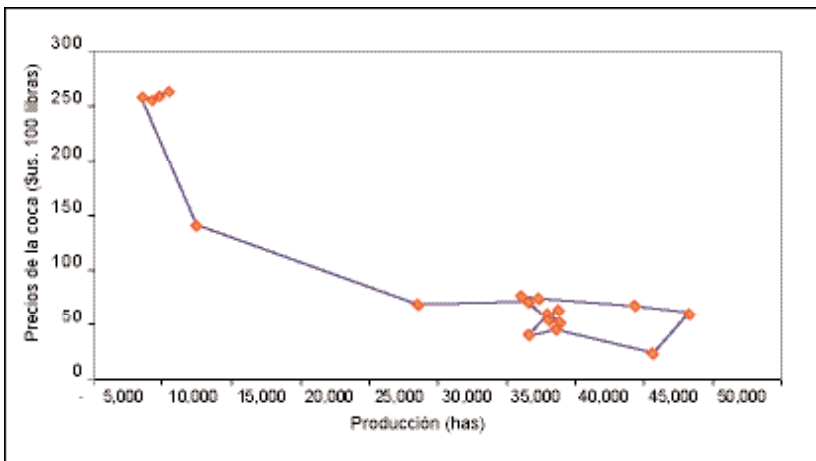
Fuente: Estimación propia con base en datos de DIRECO (2002) y VIMDEALT (2003)

Un atributo especial de la coca que lo diferencia de otros productos en el Chapare, es sin duda su carácter de ilegalidad y los mecanismos de regulación a los que está sujeto (Ley 1008), que hacen que su oferta está más o menos controlada. Este fenómeno es de suma importancia en términos económicos debido a que condiciona que –por lo menos en el corto y mediano plazo- los precios se acomoden a la oferta y no así la oferta a los precios como establece la teoría económica convencional. Esta característica hace que la relación histórica de la oferta de coca en el Chapare sea sui generis, mostrando una relación temporal donde incrementos de precios están asociados con disminuciones de producción (Gráfico 6).

Esto anterior significa que cuando la oferta es pequeña, como ocurrió entre los años 1999 y 2003, los precios aumentan más que proporcionalmente respecto a las disminuciones de las cantidades ofertadas (Sector A del Gráfico 7), lo que no ocurre cuando existe relativamente alta capacidad de oferta, donde disminuciones de este componente son precedidos de incrementos pequeños en los precios (Sector B del Gráfico 7).

El presente análisis económico permite mostrar que el mercado de la coca (visto en este caso desde el lado de la oferta), es sumamente complejo y depende de muchas variables, pero principalmente ratifica que la variable económica determina casi exclusivamente el comportamiento de los agentes involucrados, principalmente los productores cocaleros, que no obstante, parecen tener como simple objetivo la generación de un ingreso histórico promedio que les permita sobrevivir y solo si la coyuntura lo permite acumular algún excedente. No otra cosa significa el hecho de que ante incrementos sustanciales en los precios, la oferta se contraiga, fenómeno que solo puede deberse a la existencia de una lógica de maximización de beneficios por parte de los cocaleros, asociada a la obtención de un nivel mínimo de ingresos que permita reproducir su unidad familiar.

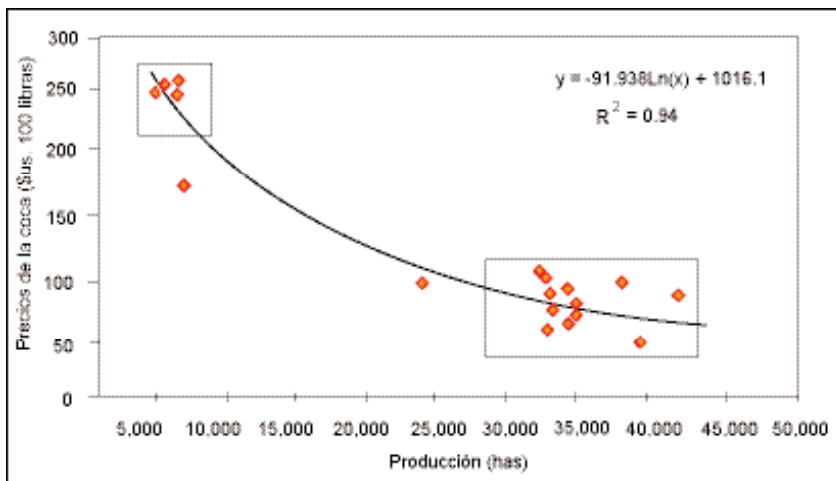
Gráfico 6
CHAPARE: RELACIÓN HISTÓRICA ENTRE PRODUCCIÓN DE COCA Y PRECIOS (1986 - 2003)



Fuente: Estimación propia sobre la base de datos de DIRECO (2002) y VIMDEALT (2003)

Gráfico 7

CHAPARE: RELACIÓN FUNCIONAL ENTRE PRODUCCIÓN DE COCA Y PRECIOS (1986 -2003)



Fuente: Estimación propia sobre la base de datos de DIRECO (2002) y VIMDEALT (2003)

En este sentido, los datos muestran que entre 1986 y el 2003 en el Chapare se generó un fenómeno de ajuste intertemporal que se desplazó de un escenario caracterizado por una alta producción con precios bajos a otro caracterizado por bajas producciones con precios altos, pero donde el valor generado tiene un rango de variación mucho más pequeño de lo que uno a priori podría deducir. Por ello, desde el punto de vista estrictamente económico, los datos parecen confirmar que las fluctuaciones de la oferta de coca en el Chapare forman parte de un proceso de redistribución intertemporal de ingresos y costos, donde los productores (el lado de la oferta) quedan más o menos en la misma situación y la factura es cargada mas bien hacia el lado de la demanda, fenómeno que tiene importantes connotaciones desde el punto de vista ambiental, pues para mantener un mismo nivel de ingreso con precios altos se requiere cultivar menos superficie y por lo tanto impactar menos en el entorno natural.

De esta manera el presente capítulo permite demostrar el condicionamiento casi total de las relaciones económicas de mercado en las características históricas de la producción de coca y cocaína (pasta de coca y base de cocaína) en el Chapare,

que a su vez confirman la existencia de una lógica de maximización económica en los productores. Estos productores, guían su comportamiento en función a la obtención de un ingreso histórico promedio, cuyos desfases coyunturales son compensados intertemporalmente y que felizmente durante los últimos años coinciden con los postulados de minimización del impacto ambiental causado por los cultivos de coca. Esto ocurre así, debido a que ante la presencia conjunta de una política de contracción de la oferta y una demanda constante, los precios se incrementan proporcionalmente, los mismos que asociados a una lógica de generación de un ingreso constante, resultan en una menor producción y por lo tanto un menor impacto ambiental, cargando la factura (redistribución del ingreso) a los intermediarios de la comercialización de cocaína, que dadas las condiciones actuales deben pagar cada vez mayores precios.

Así, la situación actual del cultivo de coca en el Chapare, desde el punto de vista económico, puede concebirse como un estado de equilibrio intertemporal caracterizado porque los productores se apropian históricamente de una proporción relativamente constante del excedente, pero que debido al incremento de sus precios, coyunturalmente requieren producir menos coca, costo que debe ser asumido casi íntegramente por los narcoproductores y narcotraficantes locales de cocaína. Estos últimos se ven obligados a pagar cada vez mayores precios por la coca utilizada, razón por la cual disminuyen sus ganancias (apropiación de excedente) dado que los precios internacionales se mantienen más o menos constantes.

No obstante, aún cuando el ámbito económico, como vimos, define una buena parte de las características de la producción de coca en el Chapare, debido a que el presente estudio tienen como objetivo principal identificar y medir el impacto ambiental que genera este cultivo, es importante analizarlo en forma integral, es decir, en todas sus dimensiones, utilizando la totalidad de información descrita hasta el momento. Para este efecto en el capítulo final (séptimo) la investigación hará uso del concepto de sostenibilidad (sustentabilidad) de los sistemas para averiguar hasta que punto los sistemas productivos asociados al cultivo de coca en el Chapare son o no sostenibles, en que magnitud, en que ámbitos y cuales serían las formas de afrontar sus principales impactos.

7

ANÁLISIS EN TORNO A LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE COCA Y COCAÍNA EN EL CHAPARE

El análisis sobre el carácter de sostenibilidad del cultivo de coca y la producción de cocaína en el Chapare se lo realizará en términos operativos, mediante una desagregación temática en sus componentes económicos, sociales y ambientales, tomando en cuenta la información procesada en los anteriores capítulos y sobre la base de su asociación con una política de Estado, como es la política de Lucha contra el Narcotráfico (implementada a partir de la aplicación de la Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas, Ley 1008 de 1989), esto último para efectos de ser consistente con la acepción teórica de que las “evaluaciones de sostenibilidad” están referidas al primer nivel de la jerarquía de decisiones, es decir las políticas.

7.1 Estimación del carácter de sostenibilidad de la producción de coca y cocaína en el Chapare

Sostenibilidad económica

La sostenibilidad económica de la producción de coca y cocaína en el Chapare, en el marco de la aplicación de la Política de Lucha contra el Narcotráfico, puede ser analizada, según el marco teórico utilizado, a partir de 3 criterios: la existencia de una tasas de rentabilidad económica, niveles de productividad y finalmente eficiencias altas y crecientes, todas ellas evaluadas a lo largo del tiempo.

Respecto al primer requisito, la tasa de rentabilidad económica de la producción de coca es según los datos oficiales, superior a cualquier otro producto comerciable de la zona. Su tasa interna de retorno según los estudios realizados está en el rango de 230 y 275% anual⁹, cuando los demás productos agropecuarios que se comercializan en la zona llegan en promedio al 35% anual.

⁹ Esto significa que con una inversión de \$US. 370 a 400 al año, los cocalleros obtienen \$US. 10.000 / ha. cultivada.

Al respecto, tampoco se cuenta con información en torno al comportamiento histórico de los rendimientos del cultivo de coca, pero está comprobado que aun cuando las superficies plantadas disminuyeron notablemente, el incremento paralelo de precios hizo que el valor generado por la venta de este producto en el mercado local, se mantuviera más o menos constante o decreciera, pero en menor magnitud que la esperada. Al respecto, la información disponible muestra por ejemplo que el promedio histórico del valor generado por la venta de coca en el Chapare entre 1988 y el 2003 fluctuó entre \$US. 80 a 100 mill./año. Actualmente, según los datos oficiales, que lastimosamente son muy proclives a estar subestimados, la economía de la coca en el Chapare genera aproximadamente \$US. 65 mill. anuales, es decir solo un 25% por debajo de su nivel histórico promedio.

Por ello, podemos decir que en general los rendimientos económicos de la producción de coca en el Chapare se mantuvieron relativamente constantes en términos globales y incluso pudieron haber aumentado en términos de algunos productores individuales, en el periodo estudiado.

Respecto a la productividad, existe coincidencia en todas las fuentes de información en sostener que en el Chapare la producción de coca tiene la mayor productividad del mundo (aproximadamente 2,75 TM /ha./año). No obstante, al igual que las rentabilidades, tampoco existe información histórica al respecto, pero se estima que dado el sistema de utilización prioritaria de superficies nuevas recién chaqueadas para el cultivo de este arbusto (principalmente en zonas boscosas y de protección), su productividad se haya mantenido en el tiempo o en el peor de los casos se ha mantenido constante.

Por su parte, el principal derivado de la coca, la cocaína, muestra un panorama diferente en cuanto a la rentabilidad y la productividad, pues por los datos obtenidos de diversas fuentes, entre los que destacan organismos internacionales, como la ONU y la OEA, la producción de cocaína en la región del Chapare habría disminuido visiblemente entre 1986 y el 2003, paralelamente a su valor generado. Esto habría ocurrido debido a que su precio en el mercado internacional y nacional se habría mantenido constante o incluso habría tenido una cierta disminución. Al respecto la información disponible muestra que entre 1986 y el 2002 se generó una oferta mundial de aproximadamente 900 TM anuales, que se mantuvo más o menos constante, de cuyo monto solo una

pequeña proporción fue generada en el Chapare. La oferta de cocaína potencialmente producida en el Chapare el año 2002 llegó a representar tan solo 4% del total de la oferta mundial, más de diez veces menos que en 1986 cuando llegó a representar al 45%.

Por ello, se podría asumir que en lo que corresponde a la producción y comercialización de cocaína elaborada en el Chapare se habría generado una contracción de sus rentabilidades, como efecto de una menor producción, acompañada de precios más o menos constantes. No obstante, es importante no perder de vista que la mayoría de los productores cocaleros no están ligados a la fabricación de cocaína y su labor de comercialización concluye cuando venden la coca en los mercados locales. Respecto a la productividad de la cocaína, la información disponible permite evidenciar que los cambios tecnológicos en el ámbito de la química y los procesos de elaboración de este narcótico, han significado en los últimos años, un incremento sustancial en este componente.

Finalmente, la eficiencia de la producción de coca en el Chapare parece haber permanecido relativamente constante, debido a que el costo de los insumos utilizados por los cocaleros se mantuvieron también más o menos constantes en el tiempo, aunque algunas fuentes extraoficiales sostienen que pudieron haber aumentado en costo, debido a la presión de la demanda externa y los mecanismos internos de interdicción, que pudieron haber presionado en los costos de la mano de obra, principalmente a partir de 1997 y la aplicación del Plan Dignidad.

Por ello, un análisis inicial de la sostenibilidad económica de la producción de coca y cocaína en el Chapare muestra que si incorporarían criterios en este sentido, debido a que estarían permitiendo la generación de niveles altos de ingreso (rentabilidad) asociados a niveles no decrecientes de productividad (coca y cocaína) y eficiencia (coca)¹⁰. Esto anterior, complementado con comportamientos relativamente estables a largo plazo, configuran un escenario que confirmaría su sostenibilidad económica.

¹⁰ La eficiencia en el caso de la producción de cocaína parece haber disminuido en los últimos años, aunque levemente, en razón al incremento en los costos asociados de los insumos (mano de obra y precursores), dado el incremento en el sistema de controles vía políticas de interdicción. Sin embargo, no se cuentan con datos confiables del proceso.

Sostenibilidad social

La sostenibilidad social de la producción de coca y cocaína en el Chapare, en el marco de la aplicación de la Política de Lucha contra el Narcotráfico, puede ser evaluada en función a la existencia de una compatibilidad entre el incremento de las satisfacciones materiales con la presencia de justicia social o equidad (sea evaluada a través de la medición de los niveles de ingreso o mediante la medición de la pobreza) todo ello, en el marco de un respeto a la estructura de valores culturales, éticos y religiosos de la sociedad.

Respecto al primer requisito, es decir, la situación de los ingresos de la región, sabemos que el ingreso promedio del sector cocalero del Chapare se mantuvo más o menos constante en el tiempo entre los \$US. 70 y 100 mill. anuales y actualmente supondría un valor promedio cercano a los \$US. 62 millones anuales, que distribuido en una población aproximada de 24.000 unidades familiares, generaría un ingreso promedio de \$US. 2.583 por unidad familiar¹¹ (aproximadamente \$us. 215 mensuales), que por el tipo de tenencia de tierra (principalmente pequeños propietarios), tendrían una distribución más o menos homogénea, o por lo menos incorporarían menores variaciones que el referido al tradicional sector agropecuario capitalista.

No obstante, lo curioso es que el citado nivel promedio de ingreso por venta de coca, que representa aproximadamente un 75% del ingreso total promedio de cada productor cocalero, coincidentemente, es similar a los ingresos que generaría la propuesta de producción de un “*kato*¹² de coca por familia productora” presentado por este sector al gobierno, que supondría –dados los precios actuales- un nivel promedio de ingreso anual de aproximadamente \$US. 2.289¹³ (\$US. 190 mensuales), fenómeno que muestra que los productores están concientes de que sus ingresos actuales les permiten por lo menos reproducir sus unidades familiares y quieren mediante la propuesta del *kato de coca* mantener esta situación.

¹¹ A este valor debe descontarse los costos de implantación para obtener el ingreso neto de las unidades familiares por concepto de cultivo de coca.

¹² Un *Kato* de coca representa 1.600 mt², es decir una superficie de 40 mts. x 40 mts..

¹³ Esta valoración supone un rendimiento promedio de 2,7 TM de coca / ha / año y un precio de \$US. 265 (100 lbs.)

Si a esto añadimos, que debido a las políticas de erradicación implementadas desde 1988 y fortalecidas a partir de 1997, es muy probable que la cantidad de unidades productoras cocaleras del Chapare haya bajado, los ingresos de los cocaleros que continuaron con esta actividad, además de estar relativamente bien distribuidos, se habrían –en el peor de los casos- mantenido en su nivel histórico por unidad familiar, a pesar de la disminución de la producción total.

También es importante mencionar que además de los ingresos directos de los cocaleros, este sector genera indirectamente la afluencia de otros recursos en forma de cooperación internacional, tanto para efectos de combatir el narcotráfico (principalmente cooperación norteamericana, USAID¹⁴) como para inversión en infraestructura económica y social (principalmente cooperación europea, PRAEDAC¹⁵), cuyo efecto multiplicador es importante en la región. Al respecto se estima que los recursos de las dos mencionadas fuentes alcanzan en promedio a \$US. 85 mill. anuales).

Por ello, en términos de distribución del ingreso, la producción de coca en el Chapare estaría asociada con una distribución relativamente igualitaria o al menos más igualitaria que otros sectores productivos que también tienen actividades en la región.

Respecto a los niveles de pobreza, si analizamos el periodo intercensal la proporción de pobres en la región del Chapare según UDAPE (2002) disminuyó en aproximadamente 11,5% (de 96,2% a 84,7%) lo que representa una proporción menor que el promedio departamental, que disminuyó en 16,1% (de 71,2% a 55,1%). Esto puede deberse a muchos factores, pero principalmente estaría relacionado a dos principales: en primer lugar, a los cambios en la estructura poblacional departamental que estuvieron caracterizados por una fuerte tendencia hacia la urbanización, lo que generaría diferencias en los estándares de satisfacción de necesidades respecto a regiones como la del

¹⁴ Agencia de Cooperación Norteamericana, que tiene un presupuesto anual de aproximadamente \$US. 80 mill. (distribuido de la siguiente manera: 60% para interdicción y 40% para desarrollo alternativo). Departamento de Estado de los EE.UU, 2003.

¹⁵ Programa de Apoyo Estratégico al Desarrollo Alternativo de Cochabamba, financiado por la Unión Europea y el Gobierno de Bolivia, que opera con un presupuesto aproximado de \$US 6 mill. anuales.

Chapare que todavía tienen una población mayoritariamente rural¹⁶, y en segundo lugar, estaría asociado a la incertidumbre que caracteriza la vida del productor de coca, que continuamente se ve restringido por parte de un sistema jurídico e institucional que tipifica su actividad productiva como ilegal. Esto último provoca que, aun cuando los ingresos de los cocaleseros son con mucho mayores que el promedio de ingreso rural a nivel departamental, no se concretizan en inversiones de mediano y largo plazo en la región, por el carácter inestable de esta actividad¹⁷ (Laserna, 1998).

Esta anterior conducta puede haber influenciado notoriamente en la calidad de la vivienda de la zona, que en promedio es muy precaria (según el censo del 2001, más de la mitad de los hogares en esta región viven en recintos con piso de tierra¹⁸), lo que arrastra consigo la presencia de altos niveles de morbilidad y deficiencia de salud. Respecto a los servicios básicos, a decir agua potable, energía eléctrica y servicios sanitarios, solo el último de ellos tiene niveles aceptables coincidentes con el promedio departamental, para los otros dos casos, los datos muestran una situación precaria, con niveles de acceso muy por debajo de la media departamental, que curiosamente contrasta con las altos niveles de inversión pública en infraestructura ejecutada en la región. No obstante, aún cuando los niveles de acceso a servicios básicos y el tipo de vivienda están todavía por debajo de la media departamental, lo cierto que hubo un importante proceso de mejoramiento en este ámbito, sobre todo si consideramos que la mayor parte de esta población es rural, por ello, en términos de pobreza, se puede decir que en la región del Chapare este componente -evaluado a partir de su carácter mayoritariamente rural- muestra una visible tendencia hacia la disminución.

En lo que si es evidente el retroceso en términos sociales es sin duda en los niveles de violencia surgidos a raíz de la aplicación de los mecanismos de interdicción establecidos en la Ley 1008, que violentan notoriamente los derechos humanos de

¹⁶ La población de esta región es 85% rural a diferencia de la participación rural a nivel departamental que es del 42%.

¹⁷ No obstante, esta situación estaría cambiando en los últimos años, debido a la presencia de evidentes procesos de regionalización, que estarían afianzando la identidad "chapareña" de sus habitantes.

¹⁸ Según el Censo 2001, a nivel departamental el promedio de viviendas con piso de tierra asciende al 37%.

las personas que viven en esta región¹⁹. Esta situación es aún de mayor preocupación cuando analizamos las externalidades negativas de la producción y sobre todo consumo de cocaína, que son incuantificables, tanto desde el punto de vista de la salud²⁰, como el de la desintegración familiar y la desestructuración institucional (corrupción), entre otros; sin considerar que muchas de estas externalidades son exportadas al exterior en forma de consumo de drogas.

Por ello, ante la presencia de un escenario de incertidumbre científica sobre el balance general de la sostenibilidad social del cultivo de coca, pero principalmente la producción de cocaína, la investigación adopta una postura conservadora y precautoria respecto a su carácter. Por ello, se señala, que dadas las características de los impactos en este ámbito, la producción de coca y cocaína en el Chapare, si bien cumplen con la mayor parte de los requisitos para adquirir un carácter de sostenibilidad social, este atributo es de naturaleza muy precaria, debido a las externalidades negativas en términos de salud y generación de violencia, además de su evidente carácter local y parcial, que restringen su análisis integral y de largo plazo.

Sostenibilidad ambiental

De acuerdo a los criterios incorporados en el marco teórico, la sostenibilidad ambiental de un sistema productivo puede ser evaluada mediante un análisis de la influencia e impacto que tiene o pueda tener en los ecosistemas circundantes. Así, una actividad es sostenible ambientalmente si sus efectos negativos (externalidades) pueden ser absorbidos o asimilados completamente por los ecosistemas en los que opera (capacidad de resiliencia), de modo que sus cualidades queden intactas.

El concepto de sostenibilidad ambiental supone adicionalmente que los procesos de extracción de recursos naturales involucrados en los procesos productivos, deben ser realizados garantizando en todo momento no sobrepasar su tasa de

¹⁹ Ver al respecto: *Bolivia bajo Presión: Violaciones a los Derechos Humanos en la Erradicación de Coca*, Human Rights Watch, New York, 1996.

²⁰ Ver al respecto Arraigada y Hopenhayn (2000)

reproducción natural, en caso de los renovables, o ser repuestos por un capital renovable de igual valor o que genere iguales rentas futuras, en el caso de recursos no renovables (por ejemplo sustituir el gas natural con tecnologías de aprovechamiento de energía solar).

Por ello, el concepto de sostenibilidad ambiental involucra la no sustituibilidad del capital natural con otro tipo de capital, lo que supone que debe mantenerse constante, atributo que parangonado con el capital financiero, se interpretaría como la posibilidad de poder gastar los intereses de una cuenta, pero no el principal.

De esta manera, la sostenibilidad ambiental de las producciones de coca y cocaína, pueden evaluarse a través de dos criterios: a) los cambios en el stock de capital natural provocados por este tipo de actividades productivas a lo largo del tiempo y b) la resiliencia o capacidad del ecosistema de retornar a su estado de equilibrio luego de haber sufrido una alteración o daño ambiental.

Respecto al primer criterio de evaluación, es evidente -en unos casos más que en otros- que los sistemas productivos asociados al cultivo de coca y elaboración de cocaína en el Chapare resultan en la presencia de daños ambientales en los componentes suelo, bosques, biodiversidad y en menor proporción agua, cuya aproximación cuantitativa se la puede presentar de la siguiente manera:

- En torno al componente bosque, la investigación demostró que los niveles de stock van disminuyendo visiblemente (aproximadamente 12.000 ha. anuales), pero cuyos responsables son múltiples, por lo que es difícil determinar en que magnitud son resultado del cultivo de coca. Al respecto existen fuentes bibliográficas que sostienen que los principales agentes de la deforestación son las empresas madereras y otras tantas que responsabilizan de este proceso a los cultivos de coca, pero ninguna presenta cuantificaciones exactas de esta participación. De todas maneras, aunque el grado de responsabilidad de los cultivos de coca sobre el proceso de pérdida de bosque en el Chapare no está cuantificado, se estima que existe una importante relación entre ellas, pues de las aproximadamente 12.000 has. deforestadas anualmente, por lo menos una tercera parte (4.000 has.) estarían constituidas por nuevos cultivos de coca, suponiendo que todo cultivo nuevo de coca

requiere la habilitación de nuevas tierras. Por ello, independientemente de su grado de participación en el proceso global de deforestación, es comprobable que los cultivos de coca provocan una disminución del stock de bosque y con ello sus variados servicios ambientales, en forma permanente.

- En lo que corresponde al componente suelo, la investigación permitió comprobar, aunque no en forma contundente (por la presencia de información heterogénea) que el cultivo de coca genera visibles niveles de pérdida de fertilidad, acidificación y en menor proporción erosión. No obstante, estos fenómenos no se deben propiamente al cultivo de coca ni a la elaboración de cocaína, sino a los sistemas productivos asociados a este cultivo, que no incorporan labores de restitución de nutrientes debido principalmente al carácter ilegal de su producción (que disminuye su fertilidad); y a la presencia de condiciones climatológicas caracterizadas por altas precipitaciones pluviales (las mayores de Bolivia) que generan una tendencia natural hacia la acidificación de los suelos y la erosión. De todos modos, la investigación permite comprobar que el stock de suelo productivo disminuye en el Chapare como efecto del cultivo de coca, en forma permanente.
- En relación al componente biodiversidad, la presente investigación incorpora información que verifica la disminución de este tipo de stock natural en el Chapare, que por sus características ecológicas se constituye en un reservorio de riqueza biológica de valor incalculable. Sin embargo, debido al carácter todavía general de la información existente sobre el tema, no es posible determinar su exacta magnitud, y su única aproximación viene dada por la relación de ambos fenómenos (cultivo de coca y elaboración de cocaína) con el proceso de deforestación.

Respecto a la resiliencia de los sistemas ecológicos afectados por los cultivos de coca y la elaboración de cocaína, la presente investigación demostró que de mantenerse vigente el marco jurídico institucional (basado en Ley 1008), es totalmente improbable que los citados sistemas ecológicos puedan recuperarse y asimilar completamente los impactos, debido principalmente a restricciones de carácter tecnológico, debido a que para garantizar la resiliencia de estos sistemas,

es necesario incorporar continuamente nuevas técnicas de minimización de impacto, como son por ejemplo la fertilización y restitución de nutrientes del suelo (Ventimiglia, 2004).

Por ello, se puede concluir que el cultivo de coca y la producción de cocaína en el Chapare no son ni débilmente sostenibles en términos ambientales, pues no mantienen constante el capital natural ni incorporan procesos de resiliencia que garanticen su estado de conservación en el largo plazo. De ello se puede concluir que el principal factor que limita la sostenibilidad del cultivo de coca y la producción de cocaína en el Chapare es definitivamente su impacto ambiental y la incapacidad de asimilación por parte de los ecosistemas involucrados, por lo que los sistemas productivos objetos de estudio no son definitivamente sostenibles en términos ambientales, más aún si añadimos su carácter local, parcial y de corto plazo.

Por ello, en vista a que la sostenibilidad integral (fuerte) de un sistema está condicionada por la presencia necesaria de sostenibilidad en los componentes económico, social y ambiental, se concluye que tanto el cultivo de coca como la producción de cocaína **no son sostenibles** en términos integrales. No obstante, es importante no perder de vista que aún cuando los cultivos de coca no son sostenibles en términos integrales, las superficies utilizadas para este cultivo en el Chapare tienden a decrecer en el tiempo (por incremento de sus precios), lo que supone la presencia de factores de amortiguación de los impactos y restitución de la capacidad de resiliencia de los sistemas impactados, fenomenología que sin embargo, no ha sido lo suficientemente estudiada.

7.2 Visión sistémica de las restricciones que imposibilitan la sostenibilidad integral (fuerte) de la producción de coca y cocaína en la región del Chapare

Existen al menos 5 tipos de restricciones que en el marco de un sistema de interrelaciones funcionales, evitan la existencia de un escenario de sostenibilidad integral (fuerte) de la producción de coca y cocaína en el Chapare, estos son:

1. Las restricciones de *carácter jurídico*, que tipifican al cultivo de coca como ilegal, debido a su asociación con la producción de cocaína (Ley 1008), que anula la posibilidad de incorporar paquetes tecnológicos que aminoren el impacto ambiental en sus labores agrícolas.

2. Las restricciones de *carácter biofísico*, es decir, las condiciones climatológicas, edafológicas y geomorfológicas que condicionan la presencia de suelos poco profundos, con pendientes leves hasta altamente pronunciadas (parques nacionales y reservas) y precipitaciones pluviales extremadamente altas, lo que genera condiciones agroecológicas poco apropiadas para la agricultura intensiva, no solo de la coca sino de cualquier productos agrícola, a no ser que se compense estas limitaciones con la incorporación de paquetes de apoyo tecnológico.
3. Las restricciones de *carácter tecnológico*, que por el marco jurídico e institucional vigente obliga a los productores de coca a realizar sus labores en forma furtiva y de la forma más acelerada y precaria posible, con objeto de evitar las tareas de rastillaje y erradicación realizadas por las fuerzas especiales de interdicción (UMOPAR), pero también con objeto de disminuir a lo mínimo posible los costos operativos, pues son inversiones cuyo retorno tiene una alta incertidumbre además de que en buena parte de los casos, los cultivos son llevados a cabo en áreas protegidas (bienes de acceso libre).
4. Las restricciones de *carácter social*, que están referidas principalmente a la presencia de actos de violencia y alteración de los derechos humanos, cometidos por las brigadas de erradicación e interdicción en el Chapare, además de la visible discriminación hacia el productor minorista de coca, por parte de la Ley 1008. También están referidas a las incuantificables externalidades negativas que tiene el narcotráfico y consumo de cocaína en el conjunto de la sociedad, tanto en términos de los costos de salud, como en términos del incremento del incremento asociado de la violencia, la desestructuración familiar y los índices de corrupción política, entre otros, que si bien no fueron objeto de medición, son a priori elementos que limitan la sostenibilidad del cultivo de coca y la producción de cocaína en el Chapare.
5. Finalmente, las restricciones de *carácter político*, que sobre la base del creciente ascenso en la popularidad política del movimiento sindical cocalero -que dio origen al partido político Movimiento Al Socialismo (MAS) liderado por el dirigente máximo de este sector en el Chapare- configuran un

escenario de incremento sustancial en términos de la capacidad negociadora de los productores de coca, donde la defensa del cultivo de coca es el elemento principal de su agenda.

Por ello, es altamente improbable que dadas las condiciones biofísicas, jurídicas, tecnológicas, sociales y políticas, puedan actualmente el cultivo de coca y la elaboración de cocaína en el Chapare adquirir un carácter de sostenibilidad integral (fuerte), debido a que existen muchos factores restrictivos que limitan esta posibilidad y que no parecen tender hacia un cambio, por lo menos en el corto plazo. Además, estos factores actúan independientemente, sino que conforman un sistema interconectado de relaciones causales de carácter esencialmente dinámico, donde los componentes jurídico y político aparecen como los factores que tienen las mayores interrelaciones (Esquema 4).

7.3 Escenarios probables en los que podrían enmarcarse la producción de coca y cocaína del Chapare en el mediano y largo plazo

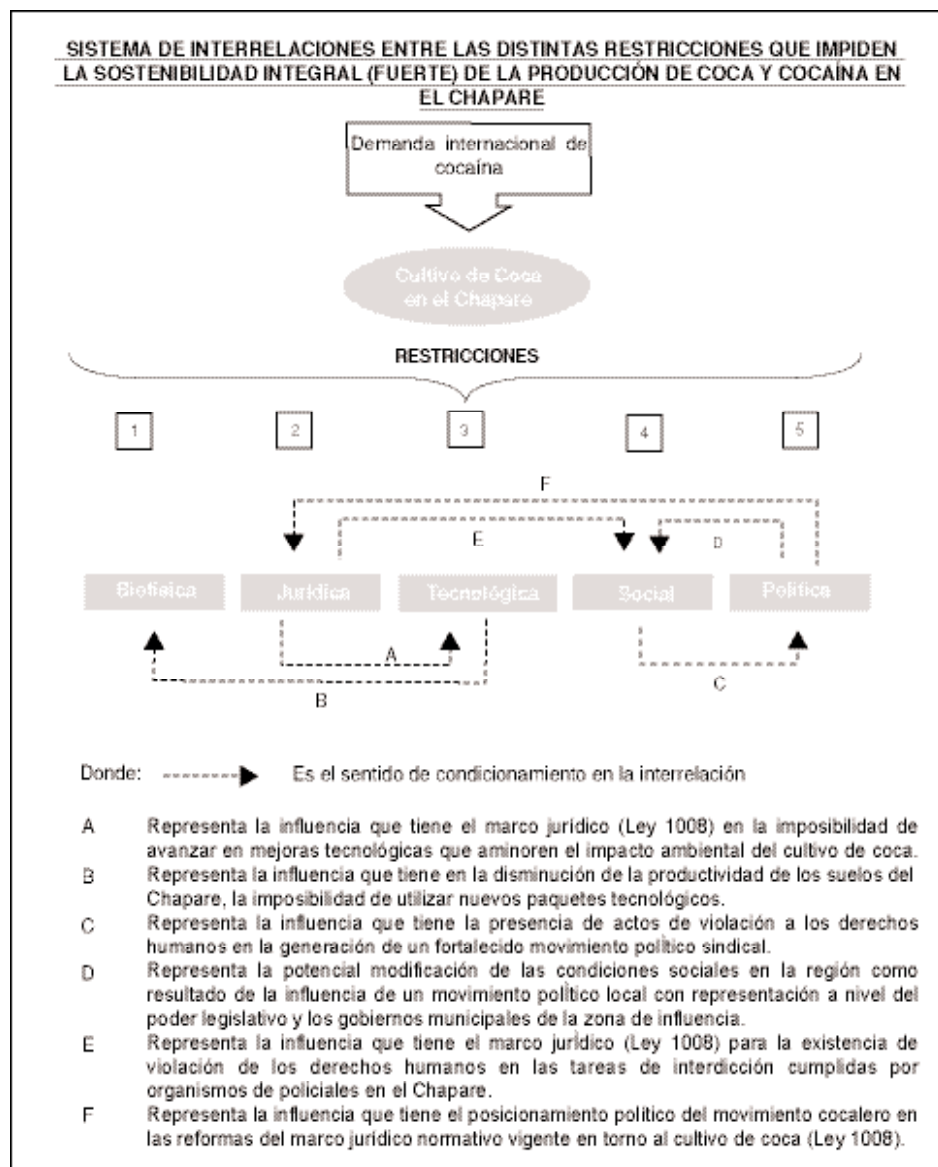
En el mediano plazo los probables escenarios en los que se enmarcarían la producción de coca y cocaína, son principalmente cuatro (Esquema 5):

- a) Un primer escenario, caracterizado por la permanencia del actual estado de la situación, es decir una situación en la que los distintos agentes involucrados negocian y realizan concesiones mutuas, en el marco de las restricciones jurídicas e institucionales vigentes, obteniendo beneficios compartidos en términos económicos, sociales e incluso políticos, aunque con evidentes restricciones ambientales.
- b) Un segundo escenario, caracterizado por una producción libre de coca pero sin legalización, que podría originarse en razón a que los países cooperantes, principalmente los EE.UU. y la Unión Europea, no satisfechos con los resultados obtenidos en la lucha contra el narcotráfico, decidan anular su apoyo económico o eventualmente el MAS lograra llegar a situaciones de gobierno nacional, situación que derivaría en una visible disminución de las acciones de interdicción en el Chapare, lo que a su vez resultaría en un incremento sustancial en la producción de coca y por ende cocaína. Este incremento, sin embargo, provocaría -en ausencia de cambios en la demanda-

una disminución paralela de su precio en el mediano plazo. Por ello, de darse este escenario, lo más probable es que los ingresos de los productores suban pero solo coyunturalmente. Es también muy probable, que los productores de coca ante la disminución de los precios, se verían en la necesidad de incrementar las superficies plantadas y con ello los procesos asociados de deforestación, pérdida de suelos y biodiversidad. Por ello, este posible escenario, de darse, no lograría solucionar los problemas actuales de la zona, tanto los referidos al ámbito económico como los ambientales.

- c) Un tercer escenario, caracterizado por una política de erradicación total de cultivo de coca. Esta posibilidad conocida como la “opción cero” ya fue aplicada hace unos años atrás y no tuvo buenos resultados positivos debido a que las fuerzas del mercado y los incentivos económicos de la producción de coca y cocaína son lo suficientemente poderosas como para contrarrestar cualquier mecanismo que intenta erradicar totalmente esta planta. Esta política tienen además un alto costo social debido a que requiere de un sustancial incremento en las labores de interdicción y el consiguiente saldo de violencia que pueda generar.
- d) Finalmente, un cuarto escenario, caracterizado por una legalización del consumo de cocaína que requeriría la necesaria abrogación de la Ley 1008. Esta posibilidad representaría un cambio total del escenario actual y supondría la posible existencia de dos sub escenarios:
 - Un primer sub escenario, que estaría caracterizado por un incremento en la demanda de cocaína debido a su legalización, que como resultado del incremento paralelo de la oferta, generaría un mayor impacto ambiental principalmente por términos de la deforestación y la pérdida de suelos, fenómeno que no obstante sería contrarrestado por la posibilidad de utilizar sistemas productivos que incorporen restitución de nutrientes. No obstante, la relación entre estos dos fenómenos compensatorios no ha sido suficientemente estudiada. En términos económicos este sub escenario significaría el mantenimiento de los ingresos promedios de los productores, pero la pérdida de las otras fuentes actuales de ingreso, principalmente la referida a la cooperación internacional.

Esquema 4



Fuente: Elaboración Propia

- Un segundo sub escenario, que estaría caracterizado porque el mercado de cocaína y por lo tanto coca no se amplíen (demandas constantes) razón por la cual sus precios disminuirían (por exceso de oferta) a un nivel tal que dejarían de ser atractivos en relación a otros productos, lo que provocaría una posterior disminución en la cantidad de cultivos, debido a que tendrían que ser reemplazados por otros alternativos. En términos económicos, esta situación provocaría una contracción en los ingresos de los campesinos, situación que podría ser compensada solo si la demanda de los productos alternativos pudiese incrementarse. No obstante, ambientalmente tendría un saldo positivo, en buena medida debido a que se abriría la posibilidad -como en el sub escenario anterior- de utilizar sistemas productivos que incorporen manejo de suelos.

No obstante, dado que la posibilidad de la legalización de la cocaína es muy remota (falla de política), por el conjunto de intereses involucrados en el mantenimiento del statu quo, principalmente la de los EE.UU -que teme que la reacción del mercado sea de un incremento en la demanda- este escenario es el menos probable de darse, por lo que los estudios sobre la temática son también escasos.

7.4 Mecanismos tendientes a disminuir el carácter de no sostenibilidad de la producción de coca y cocaína en el Chapare.

Con base en las restricciones descritas en el Esquema 4 y los escenarios probables en los que podrían enmarcarse la producción de coca y cocaína del Chapare en el mediano y largo plazo (Esquema 5), existe la posibilidad de identificar algunas acciones (*indicadores de respuesta*) que podrían eventualmente colaborar a disminuir el carácter de no sostenibilidad de la producción de coca y cocaína, independientemente de cual sea el escenario futuro.

Estas “acciones atenuantes” son principalmente 4:

- El fortalecimiento en la producción alternativa, tanto de productos legales tradicionales de la región como son la piña, el banano y el palmito, como de la producción pecuaria y la silvícola²¹.

²¹ Al respecto la FAO está fomentando desde algunos años atrás actividades de producción pecuaria y silvícola a nivel familiar y asociativa (cooperativas).

- La implementación de programas de reforestación particularmente en las zonas donde se perdió cobertura de bosque primario, evitando así que estos suelos permanezcan desnudos por mucho tiempo. De esta manera se disminuiría la superficie de suelo descubierto en el Chapare que en el 2001 tuvo una extensión aproximadamente 47.000 has., 47% de los cuales (21.000 has.) se originaron durante los últimos 18 años (1986–2001). Una forma de avanzar en este sentido es garantizando el cumplimiento de la Ley Forestal, particularmente en lo referente a la obligatoriedad de elaboración e implementación de los Planes de Manejo Forestal. Lamentablemente en el caso del Chapare, la mayor parte de las áreas forestales son Parques Nacionales que por su categoría de protección no pueden ser objeto de ningún tipo de utilización forestal.
- El establecimiento de convenios con organismos internacionales que consoliden programas de venta de derechos de emisión de CO₂ para efectos de valorizar los servicios ambientales de carácter global que cumplen los bosques del Chapare, particularmente los referidos a los Parques Nacionales Isiboro Sécore y Carrasco.

Al respecto, la investigación cuantificó para el Bosque de Uso Múltiple del Chapare un monto de aproximadamente \$US. 40 mill. como valor de conservación, en términos de su riqueza como fuente de almacenamiento de carbono, valor que sería indudablemente mayor si este almacenamiento incluiría los parques nacionales de los alrededores, que son proporcionalmente mucho más grandes y con mayores riquezas forestales. Al respecto, si por ejemplo se decidiera vender el valor de almacenamiento de carbono que tiene el Parque Carrasco (650.000 has.) a un precio similar al que fue adjudicado el Parque Noel Kempf Mercado en el Departamento de Santa Cruz (850.000 has.), el valor ambiental de conservación de este parque en términos de Certificados de Reducción de Emisiones (CRE) llegaría a los \$US. 7,2 mill. por aproximadamente 10 años.

Estos montos no son muy altos pero involucran la existencia de fondos financieros que permiten financiar reales programas de protección y conservación del bosque garantizando con ello su sostenibilidad ambiental, que de otra manera no es posible garantizarla por ser un bien público y de libre acceso.

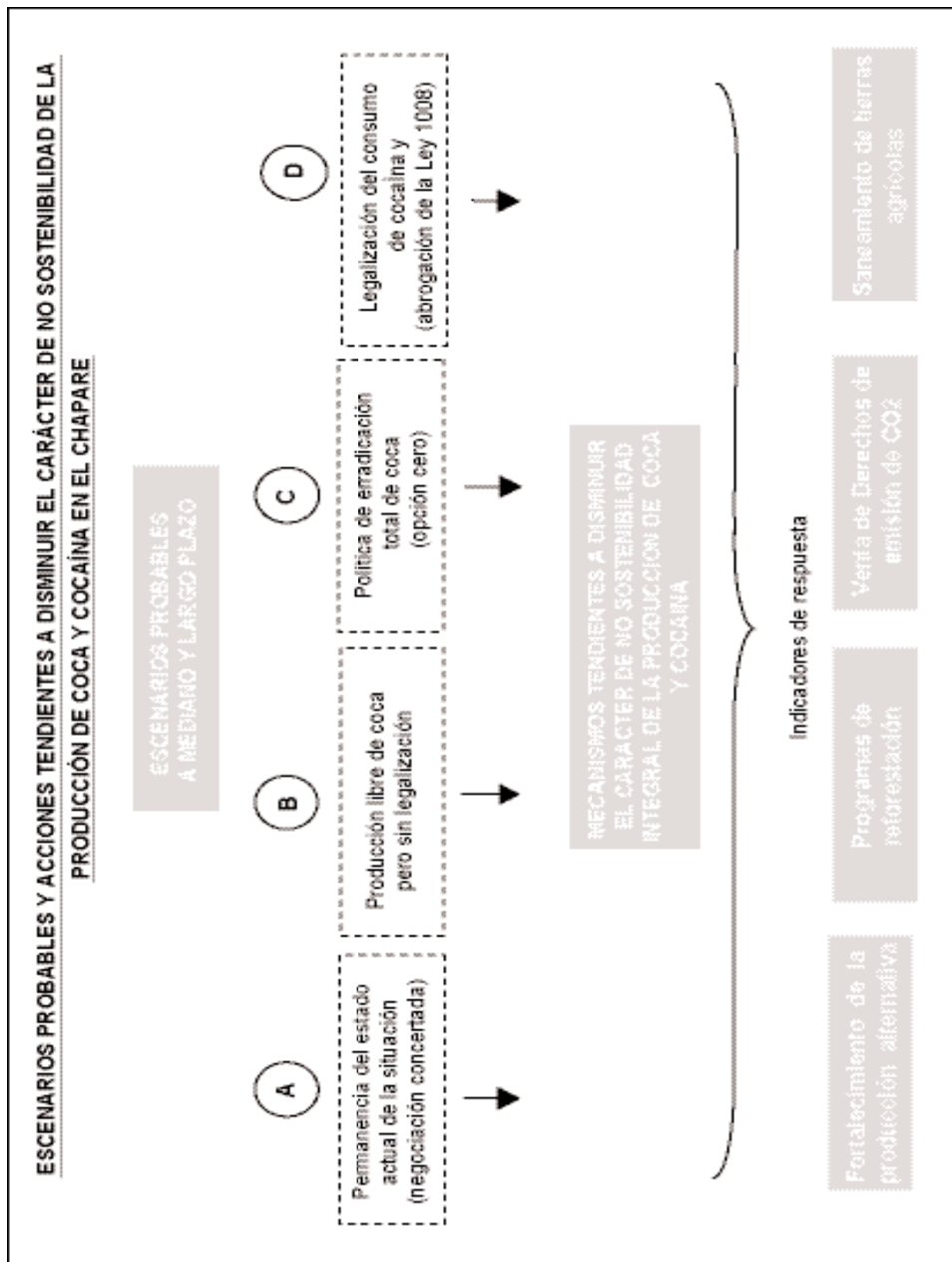
- Finalmente, el logro de un mayor involucramiento de la sociedad civil, pero principalmente de los pequeños propietarios agrícolas en el uso sostenible de sus recursos naturales. Al respecto, una forma efectiva de hacerlo es acelerando el proceso de saneamiento de tierras, bajo la hipótesis de que la propiedad sobre un recurso natural disminuye su depredación debido a que disminuye su potencial utilización como “bienes de acceso libre”. Además, mediante este proceso legal se convierte a la propiedad agrícola en un activo, que puede ser utilizada para obtención de recursos que financien futuras inversiones productivas, aumentando con ello el ingreso de los productores campesinos y sus presiones ambientales depredadoras. A la fecha se han desarrollado varios emprendimientos en este sentido pero sus avances han sido lentos. Se espera, sin embargo, que en los próximos años se concluya con el proceso de saneamiento de tierras de toda la región.

Como puede apreciarse, todas las posibilidades identificadas, solo hacen referencia a acciones de mitigación al carácter de no sostenibilidad del cultivo de coca y la producción de cocaína en el Chapare, además de que muchas de ellas ya están siendo implementadas, como son por ejemplo los casos de la certificación forestal, la titulación de propiedades agrarias (tenencia de la tierra) y los programas de producción agrícola, pecuaria y silvícola, en el marco de los programas de desarrollo alternativo y otros que están en carpeta, como es el caso de los programas de captura y almacenamiento de carbono.

Esto anterior permite adquirir conciencia sobre lo limitado de las posibilidades de disminución del carácter de no sostenibilidad de la producción de coca y cocaína (en sentido fuerte), principalmente por el vigente escenario jurídico-institucional y político que condiciona mayoritariamente su estado situacional y con ello el mantenimiento –por lo menos en el corto y mediano plazo- de su descrita sostenibilidad pero solo en sentido “muy débil”.

No obstante, la investigación permite comprobar que dadas las condiciones actuales de la producción de coca y cocaína en el Chapare, aun cuando no incorporen un carácter de sostenibilidad integral (fuerte), por lo menos garantizan una minimización de los daños ambientales, acompañado de una maximización de beneficios económicos de la gran mayoría de los actores involucrados, lo que en Teoría de Optimización se denominaría como un “Second Best”, es decir, un

Esquema 5



estado de “equilibrio subóptimo” caracterizado porque no todos salen ganando, pero dadas las restricciones, es lo mejor que se puede lograr. De esta manera, el modelo de interrelacionamiento funcional actual, supone un escenario en el que la mayoría de los participantes salen ganando y solo uno pierde (el grupo compuesto por los narcoproductores y narcotraficantes locales), respecto al modelo antiguo en el que casi todos los actores perdían, incluyendo el medio ambiente y solo uno ganaba (el referido grupo anteriormente beneficiado).

A manera de conclusión se podría decir que dada la situación actual de la producción de coca y cocaína en el Chapare, la mayoría de los agentes y sectores involucrados en el citado proceso son favorecidos ya sea económica, social y/o políticamente, interactuando en el marco de un modelo de negociación que coyunturalmente parece haber llegado a un equilibrio de fuerzas y cuyos costos felizmente, no son facturados en su totalidad al medio ambiente, que si bien es receptor de impactos, estos son menores respecto a periodos anteriores.

El citado equilibrio de fuerzas y obtención de mutuos beneficios entre la mayoría de los actores involucrados en la problemática objeto de estudio, se debe principalmente a la generación de un escenario de abierta negociación entre partes, que habiéndose concientizado en torno a la existencia de intereses compartidos, optaron por realizar concesiones mutuas para mantener una situación en la que si bien no se maximizan las ganancias de todos, por lo menos se garantiza que ninguno pierda. Bajo este espíritu es que el gobierno boliviano, los cocaleros, el gobierno norteamericano y la restante sociedad civil de la zona, parecen haber decidido establecer un escenario concertado en el que manteniendo las fuerzas de interdicción financiadas por el gobierno norteamericano, el precio de la hoja de coca se eleva. Esto anterior permite que los cocaleros puedan acceder a la obtención de un ingreso histórico promedio con una producción menor de coca, la sociedad local continúa beneficiándose de los programas de desarrollo alternativo y el gobierno boliviano mantenga los recursos de financiamiento asociados a la política de lucha contra el narcotráfico; un “modelo de negociación” en el que felizmente, el medio ambiente, también sale ganando.

*C*onclusiones

Las principales conclusiones a las que arribó la investigación, fueron:

1. Se comprobó que existen evidentes impactos ambientales derivados de la producción de coca y cocaína, asociados a la deforestación, pérdida de suelos, pérdida de biodiversidad y contaminación de suelos. No obstante, los únicos impactos de “responsabilidad directa y exclusiva” de estas actividades, fueron los referidos a la contaminación de suelos, originada por actividades de narcotráfico, pues en el caso de la deforestación, la pérdida de absorción de carbono del bosque y la disminución de la biodiversidad, se identificó la presencia de otros actores co-responsables. Similarmente se comprobó que la pérdida de fertilidad de los suelos, así como el incremento de su erosión y acidez, están determinadas por el tipo de sistema productivo utilizado (que no incorpora sistemas de restitución de nutrientes) y las condiciones climatológicas y edafológicas de la región, más que al carácter depredador natural de la coca, que es más un mito que una realidad.
2. Se confirmó complementariamente, que un factor de aceleración de los procesos de deforestación, de la pérdida de capacidad de captura de carbono del bosque y de la disminución de la biodiversidad en el Chapare, es la existencia de áreas de administración especial (parques naturales, reservas forestales, tierras indígenas, etc.) en los alrededores del Chapare, que dadas sus características, son utilizadas por los productores de coca y los narcotraficantes, como “bienes de acceso libre”.
3. Se estimaron, con un margen aceptable de certeza, las magnitudes de los principales impactos ambientales asociados al cultivo de coca y la producción de cocaína. No obstante, no se pudo realizar su valoración y evaluación en sentido estricto, debido a la no disponibilidad de la información suficiente y/o su baja confiabilidad, además de la inexistencia de estudios comparativos de impacto ambiental para productos lícitos (alternativos). Por ello, el ejercicio de estimación de impactos ambientales de la producción de coca y cocaína, se redujo a una estimación cuantitativa y un inicial intento de valoración, tomando en cuenta las capacidades de resiliencia (o más propiamente de no resiliencia) de los sistemas naturales, al interior de los cuales, se llevan a cabo estos procesos.

4. A partir de un análisis de mercado, se determinó la existencia de un condicionamiento total de los niveles de producción de coca y cocaína en el Chapare a los incentivos de carácter económico (demanda externa), fenómeno que está acompañado por la presencia de una lógica de maximización económica por parte de los productores campesinos, orientada a obtener un ingreso histórico promedio relativamente constante, cuyos desfases son compensados entre periodos, por lo que pueden ser analizados a partir de un modelo de equilibrio intertemporal, donde las ganancias obtenidas de un periodo compensan las pérdidas registradas en otros.
5. También en el ámbito económico, se demostró que el nivel promedio de ingreso familiar por venta de coca en el Chapare, representa un nivel mínimo necesario para la reproducción de la fuerza de trabajo de una unidad familiar, valor que además, coincide curiosamente con la propuesta de producción de un “*kato* de coca por familia productora”, propuesta por el sector cocalero al gobierno. Esto anterior significa, por lo tanto, que los productores cocaleros, están concientes de que sus ingresos actuales les permiten reproducir sus necesidades básicas, razón por la cual proponen la legalización de los actuales niveles de producción. La citada constatación permite además confirmar el carácter parcial de sostenibilidad económica y social (aunque en sentido más precario) de la producción de coca y cocaína en esta región.
6. Se determinó que tanto la producción de coca como la de cocaína en el Chapare no son sostenibles en términos integrales, debido a que si bien incorporan elementos que permiten confirmar niveles aceptables de sostenibilidad económica y social, incorporan también visibles impactos ambientales, que están acompañados de una insuficiente capacidad de asimilación natural de ellos por parte de los ecosistemas involucrados (propiedad de resiliencia). Se constató por lo tanto, que si bien, los niveles de bienestar per cápita son crecientes en la zona, están basados en la implementación de un modelo de desarrollo que supone una perfecta sustituibilidad entre formas de capital (contracción de capital natural, para creación de otras formas de capital).
7. La investigación comprobó teórica y empíricamente que el marco jurídico-institucional, político y social en el que se lleva a cabo la producción de coca

y cocaína en el Chapare, así como el conjunto de incentivos económicos existentes, configuran actualmente un sistema de relaciones sociales caracterizado porque los principales actores involucrados en la temática (los cocaleros, la sociedad civil del Chapare, el gobierno boliviano, el gobierno de los EE.UU. y los narcotraficantes) negocian y realizan concesiones mutuas para efectos de mantener un escenario en el que ninguno pierda. Esto se lleva a cabo al interior de un modelo que si bien no optimiza el bienestar social, coyunturalmente tiene la bondad de minimizar sus impactos ambientales, debido a que los productores cocaleros, dada una demanda histórica de ingreso relativamente constante por familia, requieren cultivar cada vez menos superficies de coca, ante el incremento de sus precios. Por ello, el citado modelo de interrelacionamiento supone la conformación de lo que se denomina como un “equilibrio subóptimo” o *second best* caracterizado porque no todos los actores y participantes de un proceso salen ganando, pero sí la mayoría. El modelo no es óptimo debido existe un sector que se ve perjudicado: el referido a los narcoproductores y narcotraficantes locales de cocaína, que dadas las condiciones de ilegalidad y el control de la oferta de coca, se ven obligados a pagar cada vez mayores precios por este insumo, lo que disminuye sus ganancias y su apropiación de excedentes.

8. A nivel sistémico, se evidenció que dado el conjunto de interrelaciones funcionales entre los diversos ámbitos de la problemática, principalmente el condicionamiento jurídico (Ley 1008) y el político (presencia política de las organizaciones cocaleras, aglutinadas en torno al MAS, partido que actualmente representa la primera fuerza electoral a nivel nacional), las posibilidades de disminuir el carácter de no sostenibilidad integral de los sistemas productivos estudiados, son mínimas en el corto y mediano plazo, reduciéndose a simples programas de mitigación de impactos (principalmente de tipo ambiental).
9. Finalmente, la investigación constató que no existe una política ambiental específica dirigida a disminuir los impactos ambientales generados por el cultivo de coca y producción de cocaína en el Chapare, pues si bien existen emprendimientos que están logrando avances en este sentido, lo hacen en forma aislada y con logros muy modestos, debido a que los programas de

intervención están abocados casi enteramente a labores de interdicción y creación de infraestructura de apoyo productivo y social (desarrollo alternativo). Este fenómeno ocurre, en buena medida, porque las externalidades ambientales negativas de los sistemas productivos estudiados, al no estar internalizadas en los precios (fallas de mercado), no son identificadas por parte de la sociedad boliviana en general y las instituciones de gobierno en particular, como problemas prioritarios a los cuales deben canalizarse mayor cantidad de recursos y esfuerzos. Es en este campo en el que el estudio pretende ser particularmente útil.

Bibliografía

- ACQUATELLA, J. (2001), *Aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina y el Caribe: desafíos y factores condicionantes*, Centro Económico para América Latina y el Caribe (CEPAL), Serie Medio Ambiente y Desarrollo, No 31.
- ALVAREZ, M. D. (2002), *Environmental damages from crops and processing of prohibited drugs in Colombia*, Paper 34/02, Columbia University Press.
- ARMSTEAD, L.. (1992), *Illicit narcotics cultivation and processing: the ignored environmental drama*, Washington DC, Technical Program Officer, Bureau of International Narcotics Matters, US Department of State.
- ARRIAGADA, I. y HOPENHAYN, M. (2000), *Producción, tráfico y consumo de drogas en América Latina*, Centro Económico para América Latina y el Caribe (CEPAL), Serie Políticas Sociales No 64.
- AZQUETA, D. (1994), *Análisis económico y gestión de los recursos naturales*, Madrid, Alianza Editorial.
- BLICKMAN, T. (2003), “Oferta global de coca/cocaína: Las cifras del progreso”, *Aportes Andinos N° 6. Movimientos Sociales, Políticas de Seguridad y Democracia*. Ciudad de México, Universidad Simón Bolívar.
- BID (2001), *Instrumentos de Gestión Ambiental*, Documento de investigación, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Sustainable Development Department, Web: www.iadb.org/sds/doc/Capitulo11.pdf
- BOULDING, K. (1996), “The economics of the coming spaceship earth”, en DALY, H.E. (eds) *Toward a Steady-State Economy*, San Francisco.
- CAMARA FORESTAL DE BOLIVIA (2003), *Plan Estratégico para el Desarrollo del Sector Forestal en Bolivia*, Santa Cruz de la Sierra, Cámara Forestal de Bolivia (CFB).
- CASTELLON, R. (2000), *Pérdida de potencial de captación de CO2 por deforestación en la zona del Trópico de Cochabamba, con análisis digital (SIG)*, Cochabamba, Maestría Profesional en Información de Suelos para el Manejo de los Recursos Naturales, CLAS-UMSS.
- CEDIB (2001), *Cocapress*, Cochabamba, Centro de Estudios y Documentación Bolivia (CEDIB), Boletín # 03.

- CELIN (1997), *Censo de consumidores de coca en Bolivia*, La Paz, Centro Latinoamericano de Investigación Científica (CELIN).
- CELIN (2001), *Estudio comparativo urbano sobre el consumo de alcohol, tabaco, cocaína y otras drogas en Bolivia 1992-1996-1998-2000*, La Paz, Centro Latinoamérica de Investigación Científica (CELIN).
- CHAMBI, P. (2001), *Valoración económica del secuestro de carbono mediante simulación aplicado a la zona boscosa del Río Inambari y Madre de Dios*, Tacna, Instituto de Investigación y Capacitación para el Fomento de Oportunidades Económicas con Base en la Conservación de los Recursos Naturales, IICFOE.
- CICAD-OEA (2003), *Resumen Estadístico sobre Drogas 2002*, New York, Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD) de la Organización de los Estados Americanos (OEA).
- CIDRE (1989), *Monografía del Trópico*, Cochabamba (Bolivia), Centro de Investigación y Desarrollo Regional (CIDRE).
- COCA, O. (2001), *Ponencia para el XXII Congreso Internacional de Latin American Studies Association LASA*, Miami.
- CONCADE (2003), *Oportunidades inesperadas de negocios (Chapare, Bolivia)*, Cochabamba, Programa de Desarrollo Alternativo Regional (PDAR), 5ta Edición.
- CONCADE-USAID (2002), *Avances del programa de desarrollo alternativo en Bolivia*, CONCADE-USAID, Cochabamba.
- COMLIT (1989), *División Político Administrativa de Bolivia*, Comisión Interministerial de Límites (COMLIT), La Paz (Bolivia), Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSP).
- COSTANZA, R. (1992), “La economía ecológica de la sostenibilidad. Invertir en capital natural”, en GOODLAND R. (eds) *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 1996, Madrid.
- CPT-CIDOB (2000), *Atlas de Territorios Indígenas en Bolivia: Situación de las Tierras Comunitarias de Origen y procesos de titulación*, La Paz (Bolivia), Centro de Planificación Territorial Indígena (CPT)-Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia (CIDOB).

- DALY, H.E. (1992), “De la economía del mundo lleno a la economía del mundo vacío” en GOODLAND, R. (eds) *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 1996, Madrid.
- DEPARTAMENTO DE ESTADO DE LOS EE.UU. (2000), *International Narcotics Control Strategy Report*, Washington.
- DEPARTAMENTO DE ESTADO DE LOS EE.UU. (2002), *International Narcotics Control Strategy Report*, Washington.
- DEPARTAMENTO DE ESTADO DE LOS EE.UU. (2004), *Informe sobre superficies de cultivo de coca en Bolivia 2003*, Departamento de Estado, Washington.
- DIAZ, J. y SOLIS, D. (1997), “La globalización y la sustentabilidad: Nuevos paradigmas en el proceso de modernización económica”, Talca, Revista *Universum*, Universidad de Talca.
- DIRECO (2002), *Coca in numbers*, Cochabamba, Dirección Regional de la Coca (DIRECO).
- DOUROJEANNI, M. (1989), *The environmental impact of coca cultivation and cocaine production in the peruvian amazon*. Lima, Mimeografía.
- DUKE, J., AULIK, D. y PLOWMAN, T. (1975), *Nutritional value of coca*, Botanical Musseum leaflets, Massachuset, 24 (6), pag. 113-119, Harvard University.
- EBRP (2001), *Determinantes de la nutrición en Bolivia*, La Paz, Estrategia Boliviana de Reducción de la Pobreza (EBRP), Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSP).
- EL SARAFY, S. (1989), “The proper calculation of income from depletable natural resources”, en *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Washington, UNEP World Bank Symposium.
- ESPINOZA, G. (2002), *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*, Centro de Estudios para el Desarrollo (CED), Santiago, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- FAO (2000), *Portal del Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO)*, Web: <http://www.fao.org>.

- FAO-CETEFOR (2002), *Análisis multitemporal de imágenes satelitales para la estimación de pérdida de cobertura forestal primaria y evaluación del cambio de uso de suelo en el Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba años 1993 – 2001*, Cochabamba, Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO), Proyecto Agroforestal C 23, Componente Ambiental.
- FERRUFINO, A. y MENESES, L. (2001), *Mapas de suelos del Trópico de Cochabamba e identificación de restricciones edáficas para cultivos de banano, palmito, piña y pastos*, Cochabamba, Instituto Boliviano de tecnología Agropecuaria (IBTA), Proyecto CONCADE-DAI.
- GALLOPIN, G. (2003), *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: Un enfoque sistémico*, Santiago, Serie Medio Ambiente y Desarrollo # 64, Centro de Estudios Económicos para América Latina (CEPAL), División de Desarrollo y Asentamientos Humanos.
- GLICO, N. (2001), *La dimensión ambiental en el desarrollo de América Latina*, Centro de Estudios Económicos para América Latina (CEPAL), Serie Libros de la CEPAL # 58.
- GOMEZ, D. (1998), *Evaluación de Impacto Ambiental*, Madrid, Editorial Agrícola Española, Tercera Edición.
- GOMEZ, E. y LITTLE, A. (1981), “Geoecology of the Andes” en *State of Knowledge Report on Andean Ecosystems*, Colorado, UNESCO-UNEP, Vol. 1, N°2, Boulder.
- GONZALES, S. (2004), *Aplicación y Seguimiento de un Proceso de Evaluación Ambiental Estratégica*, Santiago, Documento de trabajo del MOOPT.
- GOODLAND, R. (1983), *Definition of environmental sustainability*, Madrid, IAIA, Newsletter, 5/2.
- HENKEL, R. (1990) *The Cocaine problem: Bolivia After HyperInflation: The Restructuring of the Bolivian Economy* (Tempe, AZ: Arizona State University, Center for Latin American Studies, 1990).
- HUMAN RIGHTS WATCH (1996), *Bolivia bajo presión: Violaciones a los derechos humanos en la Erradicación de Coca*, New York, Human Rights Watch.

- IBISCH, P. y MERIDA, G. (eds.) (2003), *Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado del conocimiento y conservación*, Santa Cruz, Editorial FAN, Fundación Patiño.
- IDROBO, J. M. (2000), *Especies de Erythroxylum en Colombia*, Universidad Nacional de Colombia (UNAC), Instituto de Ciencias Naturales (ICN).
- IDROBO, J. M. (1997), *Cultivos ilícitos*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Perez – Arbeláez (eds) 4(1-2): 113-117.
- INE (1994), *Encuesta de Producción Agropecuaria 1993*, La paz, Instituto Nacional de Estadística (INE).
- INE (2002a), *Bolivia: Distribución de la población*, La Paz, Instituto Nacional de Estadística (INE), Censo Nacional de Población y Vivienda 2001.
- INE (2002b), *Cochabamba: Resultados finales*, La Paz, Instituto Nacional de Estadística (INE), Censo Nacional de Población y Vivienda 2001.
- INE (2003), *Anuario Estadístico 2002*, La Paz, Instituto Nacional de Estadística (INE), Departamento de Estadísticas.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACION (1975), *Proyecto Chapare - Propuesta de estudio para el desarrollo integrado*, La Paz, Instituto Nacional de Colonización (INC), Departamento de Desarrollo Regional.
- JURE, J. y RODRÍGUEZ, S (1997), *Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a los Planes Reguladores Comunales (PRC)*, Santiago, Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental.
- KANTAK, K. M. (1991), *Nutrition nutrients and cocaine action*. Biochemistry and Physiology of substance abuse. 3: 167- 168.
- LASERNA, R. (1995), *Coca cultivation, drug traffic and regional development in Cochabamba, Bolivia*. (Ph.D. Thesis) Berkeley: University of California.
- LASERNA, R. (1998), *Desarrollo alternativo en Bolivia: Análisis preliminar de una experiencia inconclusa*, Cochabamba, Centro de Estudios Regionales y Sociales (CERES).
- LORENZ, O. y MAYNARD, D. (1980), *Knott's handbook for vegetable growers*, New York, Wiley-Interscience, Second Edition.

- LUFFIEGO, G y RABADAN, J. M. (2000), “La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza” en Revista *Historia y Epistemología de las Ciencias* # 18(3), Madrid.
- MANRIQUE, G.H. (2002), *Aspectos farmacológicos y socioculturales del consumo de hoja de coca en indígenas Koguis respecto al consumo de cocaína en ambientes urbanos*. Web:
<http://espanol.geocities.com/aguilera99/volumen35.htm>
- MARCELO, T. (1987), *Ríos de la selva: Más víctimas del narcotráfico*, Lima, Universidad Nacional Agraria.
- MARCONI, R. (1994), *El drama del Chapare. La frustración del desarrollo Alternativo*, La Paz, Mimeografía.
- MAS-COLELL, A. (1994), “Elogio del crecimiento económico” en Nadal J. (eds) *El mundo que viene*, Madrid, Alianza Editorial.
- MATTEUCCI, S. y MORELLO, J. (2002), *Aspectos ecológicos del cultivo de la coca*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires (UBA), Carrera Interdisciplinaria de Especialización de Postgrado en la Problemática del Uso Indebido de Drogas.
- MEADOWS, H. D. y otros (1972), *Los Límites del Crecimiento*. México, Fondo de Cultura Económica.
- MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINO, INDIGENAS Y AGROPECUARIOS (1956), *Censo Nacional Agropecuario 1950*, La Paz, MACIA.
- MULLER Y ASOCIADOS (1991), *Informe Confidencial 1991*, La Paz, Consultora Muller y Asociados.
- MULLER Y ASOCIADOS (2002), *Estadísticas Socio Económicas 2001*, La Paz, Consultora Muller y Asociados.
- Naciones Unidas (2006), Bolivia: Monitoreo de Cultivos de Coca, MM.VV. Oficina Contra la Droga y el Delito, Washington.
- NAREDO, J. (1994), “Fundamentos de la economía ecológica”, en Aguilera, F. y Alcántara, V (eds) *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Barcelona, Editorial Icara.

- NAREDO, J. (1996), “*Sobre el origen, el uso y el contenido del termino “sostenible”* en *Revista Documento Social # 102*, Madrid, Caristas.
- ODCCP (1999), *Global Illicit Drug Trends, Statistics*, New York, United Nations Office of Drugs Control and Crime Prevention (UN ODCCP), *Studies on Drugs and Crime*.
- ONUDD (2003), *Tendencias Globales de las Drogas Ilícitas*, New York, Oficina contra la Droga y el Delito (ONUDD) de las Naciones Unidas (ONU).
- PACHECO, P. (1998), *Estilos de desarrollo, deforestación y degradación de los bosques en las tierras bajas de Bolivia*, La Paz, CIFOR-CEDLA-TIERRA.
- PACHECO, P. (1999), *Influencia de las políticas públicas sobre los bosques: Las lecciones del caso boliviano*, La Paz, Superintendencia Forestal.
- PDAR (2004), *Portal del Programa de Desarrollo Alternativo del Trópico de Cochabamba (PDAR)*, Web: www.desarrolloalternativo.com
- PEARCE, D. y TURNER, K. (1995), *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*, Madrid, Celeste Ediciones, Colegio de Economistas de Madrid.
- PEÑARANDA, R. (2000), *Riesgos de la deforestación en el Bosque de Uso Múltiple del Trópico de Cochabamba*, Cochabamba, Maestría Profesional en Información de Suelos para el Manejo de los Recursos Naturales, CLAS-UMSS.
- PLOWMAN, T. (1984), “The origen, evolution and difusión of coca . *Erythroxylum* especie in South America” en STIBE, D. (Ed), *Las Naciones Unidas y la fiscalización del uso indebido de drogas*. New York.
- PNUD (2001a), “Degradación de suelos por el cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba”, en *Revista Nuevo Gran Angular*, La Paz, Programa de las Naciones Unidas para la Desarrollo (PNUD), Viceministerio de Desarrollo Alternativo (VIMDESALT).
- PNUD (2001b), “Manejo Sostenible de los bosques de Trópico de Cochabamba” en *Revista Nuevo Gran Angular*, La Paz, Programa de las Naciones Unidas para la Desarrollo (PNUD), Viceministerio de Desarrollo Alternativo (VIMDESALT).

- PREFECTURA DE COCHABAMBA (1998), *Programa forestal para el Trópico de Cochabamba*, Cochabamba, PNUD-FAO.
- PROGRAMA OTRA (1999), *Plan de Uso de Suelos (PLUS) de la región amazónica del Departamento de Cochabamba*, Cochabamba, Programa Ordenamiento Territorial para la Región Amazónica de los Departamentos de La Paz, Beni y Cochabamba, Euroconsult-Consultores Galindo.
- QUISPE, P. (2004), “Predicción de la pérdida de suelo por la erosión hídrica en cultivos de coca de la selva alta de la convención Cusco”, Cusco, ponencia presentada en *el II Congreso Internacional de la Ciencias del Suelo*, Universidad San Antonio de Abad, 15 al 19 de noviembre de 2004.
- RAMOS, R. y RAMOS, B. (2003), *Evaluación ambiental del impacto de cultivos de coca y el procesamiento de la hoja de coca*, Bogotá, Universidad de los Andes.
- REPUBLICA DE BOLIVIA (1992), *Ley del medio ambiente*, Ley # 1333 del 27 de abril de 1992, La Paz, Gaceta Oficial.
- REPUBLICA DE BOLIVIA (1996), *Ley del Instituto Nacional de Reforma Agraria (Ley INRA)*, Ley # 1715 del 18 de octubre de 1996, La Paz, Gaceta Oficial.
- REPUBLICA DE BOLIVIA (1996), *Ley forestal*, Ley # 1700 del 12 de julio de 1996, La Paz, Gaceta Oficial.
- REPUBLICA DE BOLIVIA (1998), *Ley de régimen de la coca y sustancias controladas*, Ley # 1008 del 19 de julio de 1988, La Paz, Gaceta Oficial.
- RIECHMANN, J. (1995), “Desarrollo sostenible: La lucha por la interpretación” en RIECHMANN, J. (eds) *De la economía a la ecología*, Madrid.
- RIDES (2004), “Iniciativas internacionales para promover las evaluaciones de sustentabilidad” en *Revista NEXUS No 2: De lo global a lo nacional y local*, Santiago, Recursos e Investigaciones para el Desarrollo Sustentable (RIDES).
- RODRIGUEZ, G. (1997), *Historia del trópico cochabambino (1768-1972)*, Cochabamba, Prefectura de Cochabamba.
- ROJAS, F. (2002), *La economía de la coca*, La Paz, Instituto de Investigaciones Socio Económicas (IISEC), Universidad Católica Boliviana (UCB).

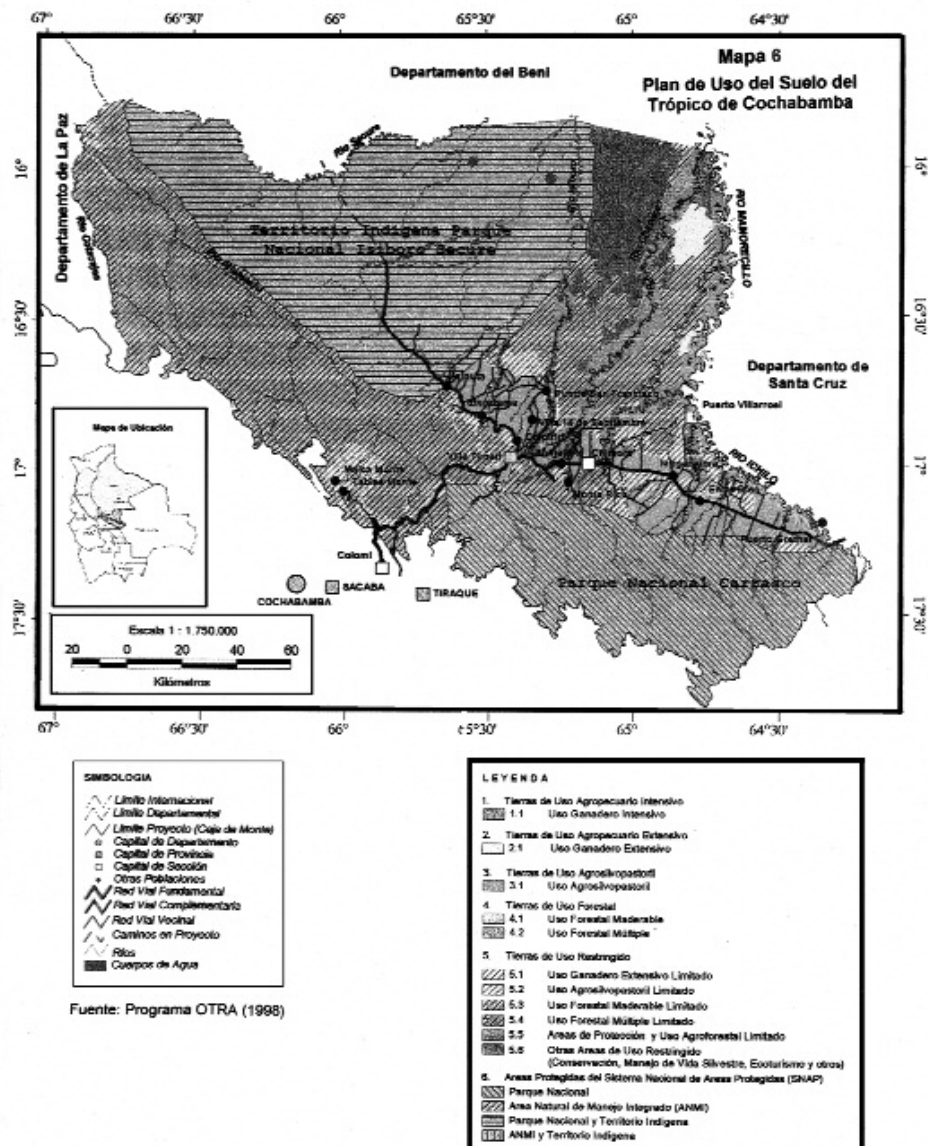
- SAMSON, J. (1980), "Tropical Fruits" en *Tropical Agriculture Series*. London, Longman Editions.
- SIFORBOL (2003), *Portal Forestal*, Sistema de Información Forestal de Bolivia (SIFORBOL), Web: <http://www.siforbol.gov.bo/Inicio/>
- SOLOW, R. (1991), "Sustainability: An Economist's Perspective" en DORFMAN, R. (eds). *Economics of the Environment*.
- SPEEDING, A. (2003), *En defensa de la hoja de coca*, La Paz, Fundación PIEB, Editorial Mama Huaco.
- STOCKS, A. (1999), *Iniciativas forestales indígenas en el trópico boliviano: Realidades y opciones*, Documento Técnico 78/1999, Idaho State University, USAID/Bolivia.
- SUPERINTENDENCIA AGRARIA (1998), *Clasificación y aptitud de la tierra en el Trópico de Cochabamba*, Cochabamba, Superintendencia Agraria Regional (SI-AR).
- SUPERINTENDENCIA FORESTAL (2001), *Estimaciones de Biomasa y Carbono en Bosques Naturales en Bolivia*, Santa Cruz de la Sierra, Superintendencia Forestal Regional (SI-FR).
- THIELE, G., JOHNSON, J, y WADSWORTH, J. (1995), *Bosquejo socioeconómico del norte de Bolivia*, Santa Cruz de la Sierra, Informe Técnico # 20, CIAT-MBAT.
- TINBERGEN, J. y HUETING, R. (1992), "El PIB y los precios de mercado" en Goodland R. (eds) *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, Madrid, 1996.
- US DEPARTAMENT OF STATE (2000), *Los Andes en peligro: Consecuencias ambientales del narcotráfico*, La Paz, US Department of State, Embajada de los EE.UU.
- UDAPSO-PNUD (1997), *Índices de Desarrollo Humano y otros indicadores sociales en 311 municipios de Bolivia*, La Paz, Unidad de Análisis de Políticas Sociales (UDAPSO).
- VEGARA, J. M. (1996), "Las distintas concepciones de la sostenibilidad económica. Los problemas centrales", Barcelona, ponencia presentada en el *III Congreso Nacional de Medio Ambiente*. Grupo de Trabajo # 43.

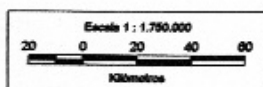
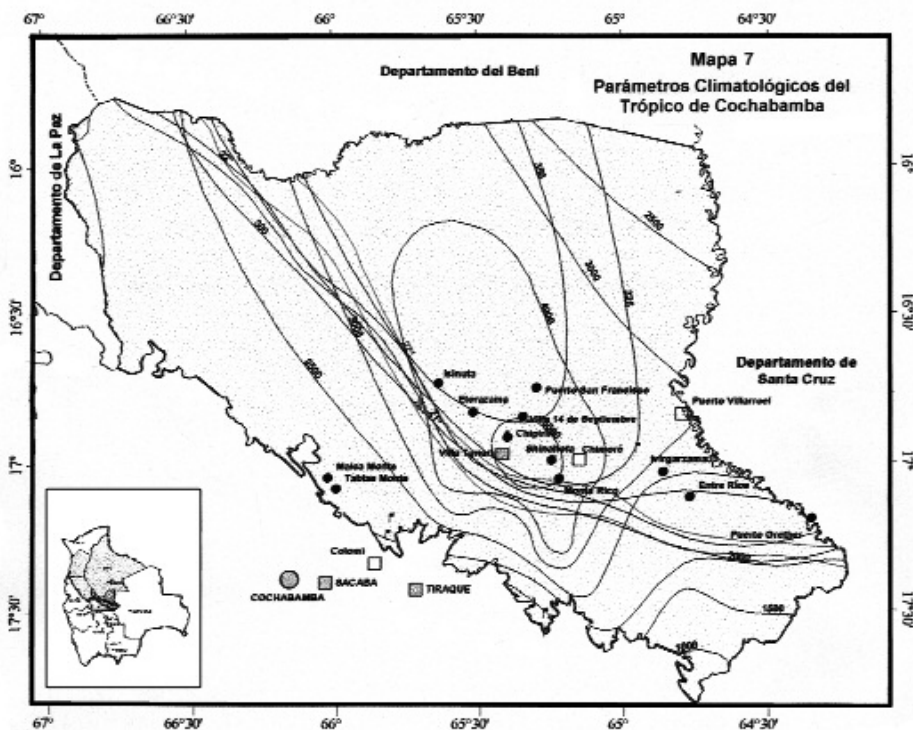
VENTIMIGLIA, L. (2004), *El rol de la fertilidad y la rotación de cultivos sobre la sostenibilidad de sistemas de producción*, Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

VIMDESALT (2002), *Desarrollo alternativo y erradicación de cultivos de coca Bolivia*, La Paz, Viceministerio de Desarrollo Alternativo (VINDESALT).

VIMDESALT (2004), *Avances en el Programa de Desarrollo Alternativo y el cultivo de coca en Bolivia: Informe Preliminar*, La Paz, Viceministerio de Desarrollo Alternativo (VINDESALT).

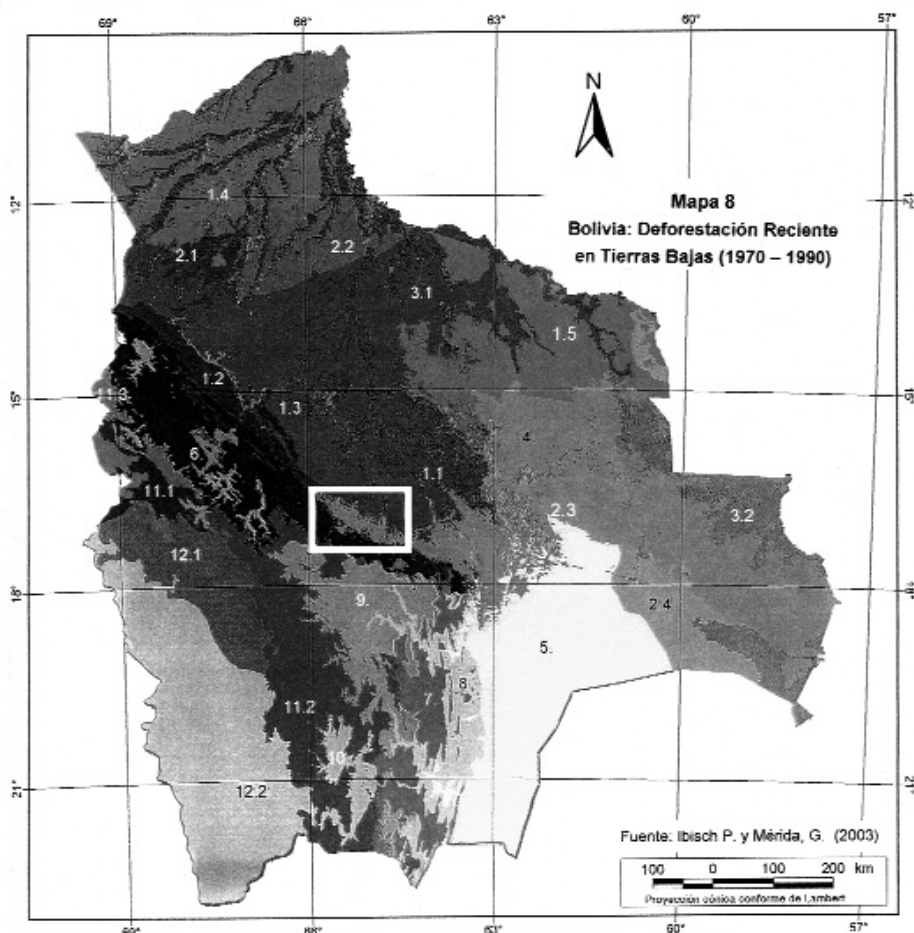
***A**nexos*



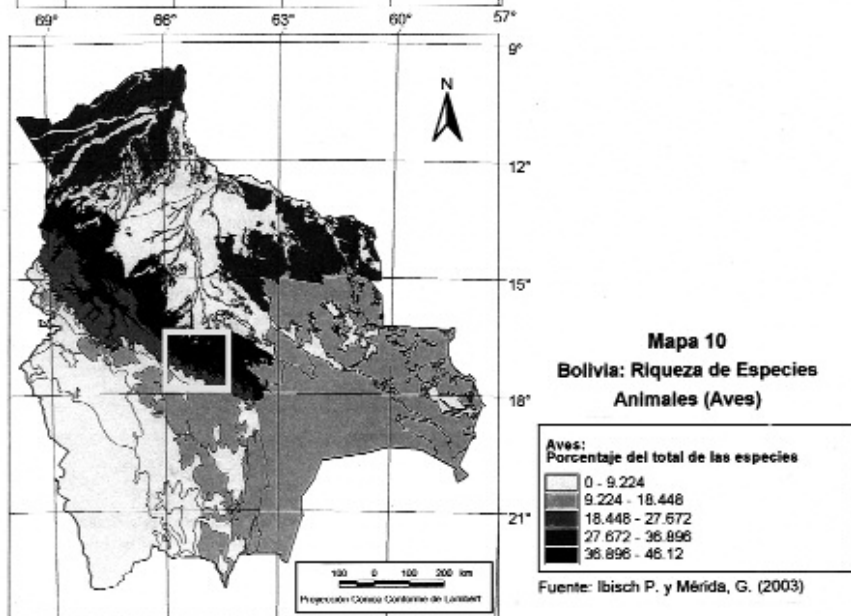
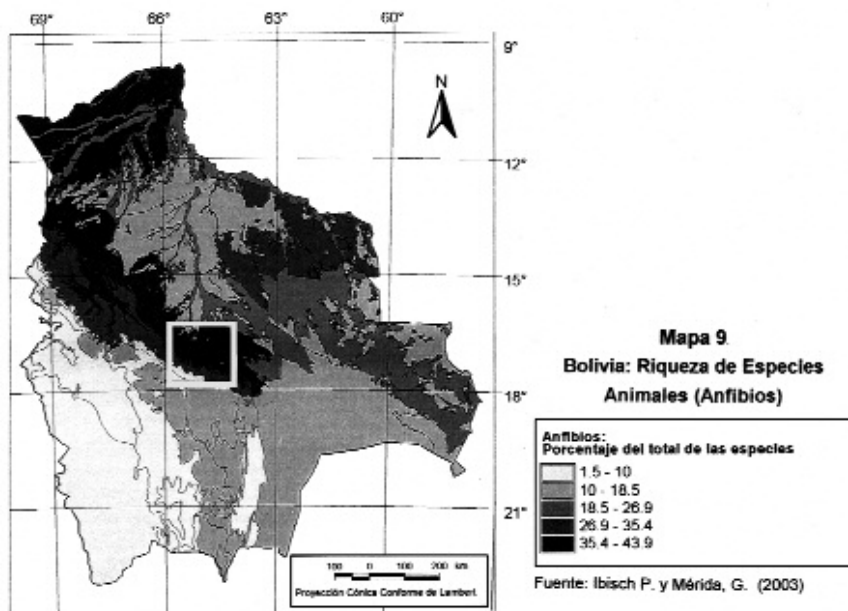


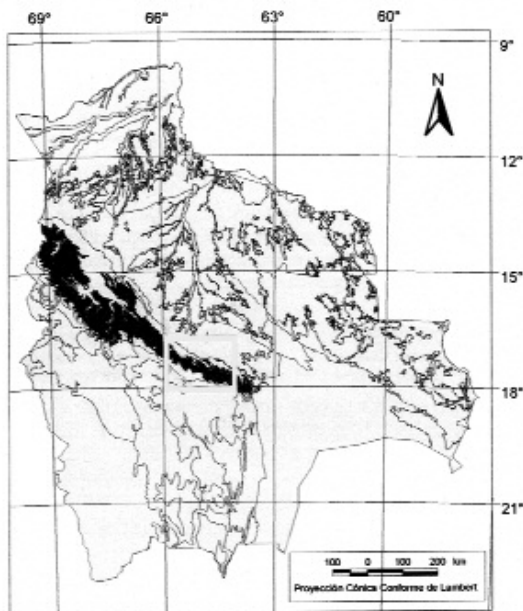
Fuente: Programa OTRA (1998)

SIMBOLOGÍA	
	Límite Internacional
	Límite Departamental
	Límite Proyecto (Caja de Monte)
	Capital de Departamento
	Capital de Provincia
	Capital de Sección
	Otras Poblaciones
	Estaciones Meteorológicas
LEYENDA	
	Precipitación Anual (mm)
	Temperatura Promedio del Mes más Frío (C°)
	Temperatura Promedio del Mes más Cálido (C°)
	Duración del Periodo de Crecimiento (días)



Deforestación en tierras bajas	
Ecoregiones	
Tierras Bajas	
1. Sudoeste de la Amazonia	6. Yungas
1.1. Bosques Amazónicos de Inundación	7. Bosque Tucumano-Boliviano
1.2. Bosques Amazónicos Subandinos	8. Chaco Serrano
1.3. Bosques Amazónicos Preandinos	9. Bosques Secos Interandinos
1.4. Bosques Amazónicos de Pando	10. Prepuna
1.5. Bosques Amazónicos de Beni y Santa Cruz	
Cordilleras Altas y Altiplano	
2. Cerrado	11. Puna Norteña
2.1. Cerrado Paceño	11.1. Puna Húmeda
2.2. Cerrado Beniense	11.2. Puna Semiárida
2.3. Cerrado Chiquitano	11.3. Vegetación Altiandina de la Cordillera Oriental con Pisos Nivales y Subnivales
2.4. Cerrado Chaguéño	12. Puna Surña
3. Sabanas Inundables	12.1. Puna Seca
3.1. Setebas Inundables de los Llanos de Moxos	12.2. Puna Desértica con Pisos Nivales y Subnivales de la Cordillera Occidental
3.2. Sabanas Inundables del Pantanal	
4. Bosque Seco Chiquitano	
5. Gran Chaco	

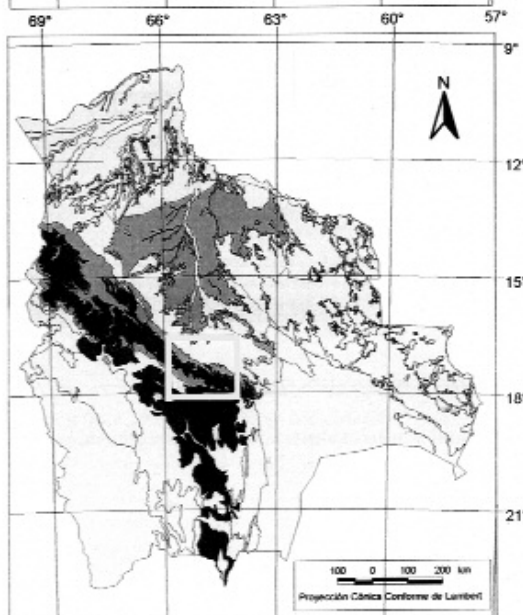




Mapa 11
Bolivia: Endemismo de
Animales (Anfibios)

Anfibios: Porcentaje del total de las especies endémicas	
0 - 17.368	(Lightest shading)
18.368 - 34.736	(Light shading)
34.736 - 52.104	(Medium shading)
52.104 - 69.472	(Dark shading)
69.472 - 86.84	(Darkest shading)

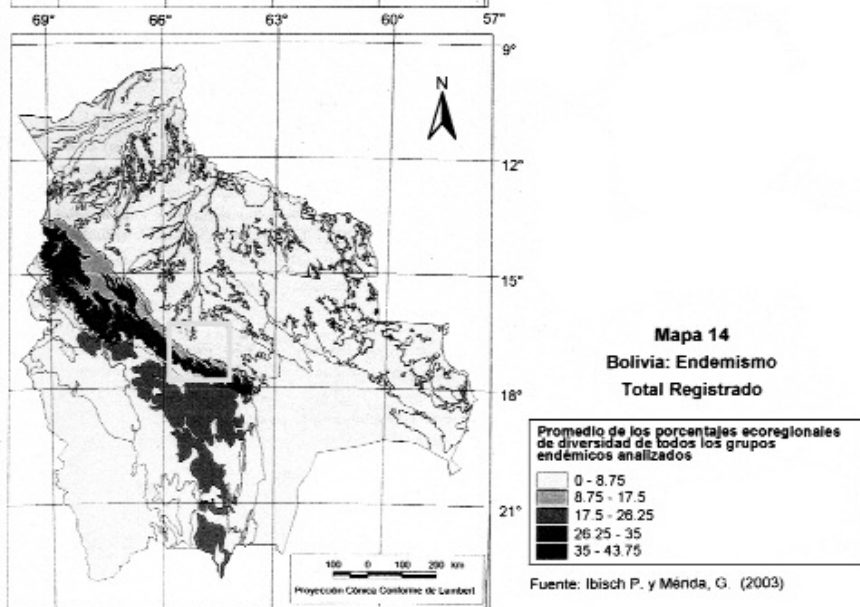
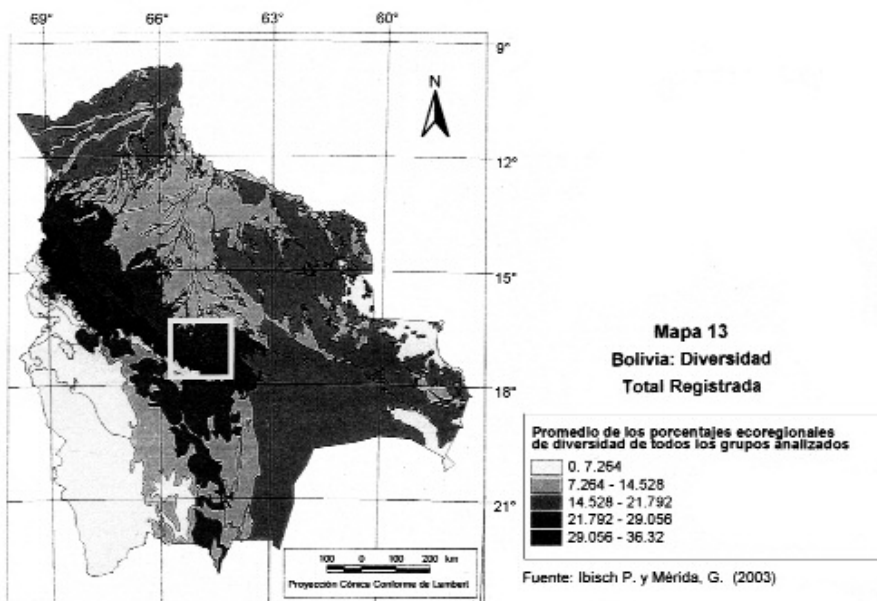
Fuente: Ibisch P. y Mérida, G. (2003)



Mapa 12
Bolivia: Endemismo de
Animales (Aves)

Aves: Porcentaje del total de las especies endémicas	
0 - 8.75	(Lightest shading)
8.75 - 17.5	(Light shading)
17.5 - 26.25	(Medium shading)
26.25 - 35	(Dark shading)
35 - 43.75	(Darkest shading)

Fuente: Ibisch P. y Mérida, G. (2003)



La presente edición se terminó
de imprimir el mes de noviembre de 2006
en Talleres Gráficos “KIPUS”
c. Hamirauja 127 • Telf./Fax: 591- 4 - 4582716 / 4237448
E-mail: imprensa@editora-kipus.com