

# Eficiencia en el uso de los recursos en América Latina:

## Perspectivas e implicancias económicas



Estudios de caso:  
Mercosur, Chile y México



PNUMA







El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, como organización intergubernamental mundial líder en medio ambiente, es la fuente autorizada de conocimiento sobre el estado actual y las tendencias del medio ambiente mundial. La misión del PNUMA es proporcionar liderazgo y fomentar la colaboración para el cuidado del medio ambiente inspirando, informando y capacitando a las naciones y pueblos a mejorar su calidad de vida sin comprometer la de futuras generaciones.

La Red Mercosur de Investigaciones Económicas, está integrada por doce instituciones de Uruguay, Paraguay, Brasil y Argentina y tiene una larga experiencia en el campo de la investigación económica con antecedentes importantes en el análisis del proceso de integración de los países de la región en la economía mundial. Sus objetivos centrales son promover, coordinar y desarrollar estudios conjuntos que abordan problemas importantes para los países del Mercosur y América Latina, con un enfoque regional, multi-país, independiente y riguroso.

Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte y en cualquier forma para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se identifique la fuente de la que proviene. PNUMA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No está permitido el uso de esta publicación para su venta o para usos comerciales, sin el permiso previo por escrito del PNUMA. Las solicitudes para obtener tal autorización, con una declaración de propósitos y la intención de la reproducción, deben dirigirse a la División de Comunicaciones e Información Pública (DCIP), PNUMA, PO Box 30552, Nairobi 00100, Kenya.

#### DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Los contenidos de este informe no reflejan necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA y la Red Mercosur o cualquier otra de las organizaciones contribuyentes. Las denominaciones empleadas y la presentación no implican la expresión de ninguna opinión por parte del PNUMA y la Red Mercosur u organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o área o sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Para mayor información:

**Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente**  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Avenida Morse, Edificio 103. Clayton, Ciudad del Saber, corregimiento de Ancón  
Panama city, Panama  
P.O. Box 03590  
<http://www.pnuma.org>  
Email: [enlace@pnuma.org](mailto:enlace@pnuma.org)

**Red Mercosur**  
Edificio Mercosur, 3er. Piso - Luis Piera 1992  
Montevideo, Uruguay  
Tel: (598) 2410 1494 Telefax: (598) 2410 1493  
<http://www.redmercosur.org/>  
Email: [coordinacion@redmercosur.org](mailto:coordinacion@redmercosur.org)

Copyright © 2011 PNUMA, Red Mercosur  
PNUMA/Red Mercosur  
ISBN: 978-92-807-3121-7  
Job Number: DEW/1326/PA

El PNUMA promueve prácticas globales ambientalmente amigables, además de también promoverlas en sus propias actividades. Nuestra política de distribución busca reducir la huella de carbono del PNUMA.



## Eficiencia en el uso de los recursos en América Latina: Perspectivas e implicancias económicas

Elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)  
y la Red Mercosur de Investigaciones Económicas (Red Mercosur).

Coordinado por el Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT).

### EQUIPO DE LA RED MERCOSUR:

Coordinación general del estudio:  
Andrés López  
(Director Ejecutivo Red Mercosur,  
CENIT, Argentina)

Coordinación técnica:  
Martina Chidiak  
(CENIT, Argentina - Red Mercosur)

Coordinación administrativa y logística del proyecto:  
Cecilia Alemany (Coordinadora Red Mercosur),  
con la colaboración de Virginia Rodríguez  
(Asistente Red Mercosur) y Cecilia Bruno  
(CENIT, Argentina - Red Mercosur)

Logística y apoyo para la realización de los talleres de  
discusión en Montevideo y Buenos Aires: Mariana Fuchs  
(CENIT, Argentina - Red Mercosur) y Virginia Rodríguez  
(Red Mercosur)

### Equipo responsable de la elaboración del informe:

Redacción y edición general:  
Martina Chidiak, Cecilia Filipello,  
Mariana Fuchs y Verónica Gutman  
(CENIT, Argentina - Red Mercosur)

Análisis de Indicadores, Desacoplamiento y Proyecciones:  
Cecilia Filipello e Ignacio Carciofi  
(CENIT, Argentina - Red Mercosur)

Análisis y Elaboración de Escenarios:  
Cecilia Alemany (Red Mercosur)  
con la colaboración de Guillermo Garat

Análisis de tendencias en la especialización productiva y  
exportadora: Carlos Eduardo Frickmann Young  
(IE-UFRJ, Brasil - Red Mercosur)

Revisión final: Bibiana Lanzilotta  
(CINVE, Uruguay - Red Mercosur) y  
Cecilia Alemany (Red Mercosur)

### Elaboración de estudios de caso:

Argentina:  
Martina Chidiak (coord.) (CENIT, Argentina/Red Mercosur),  
Leonardo Stanley (CEDES, Argentina/Red Mercosur), con la  
colaboración de Carlos Galperín y Cecilia Filipello (CENIT,  
Argentina/Red Mercosur)

Brasil:  
José Gustavo Féres (IPEA, Brasil/Red Mercosur)

Chile:  
Carlos Chávez Rebolledo (coord.) (Universidad de  
Concepción, Chile), Sandra Briceño (Comisión Nacional de  
Medio Ambiente de Chile/CONAMA), Walter Gómez  
(Universidad de la Frontera, Temuco, Chile)

México:  
Roberto Constantino (coord.), Graciela Carrillo González,  
Carlos Muñoz Villarreal, y Eduardo Morales Santos  
(Universidad Autónoma Metropolitana, México)

Paraguay:  
Ramiro Rodríguez y Fabricio Vázquez  
(CADEP, Paraguay/Red Mercosur)

Uruguay:  
Carlos Paolino (coord.), Bibiana Lanzilotta  
y Alicia Failde (CINVE, Uruguay/Red Mercosur)

### EQUIPO DEL PNUMA:

Elisa Tonda, Eficiencia de Recursos - Producción y  
Consumo Sostenible, PNUMA ORPALC, Panamá

Graciela Metternicht, Coordinadora Regional, División de  
Evaluaciones Ambientales y Alerta Temprana, PNUMA  
ORPALC, Panamá

Mara Murillo Correa, Directora Regional Adjunta, PNUMA  
ORPALC, Panamá

Guido Sonnemann, Patrones de consumo  
y producción sustentable, División de Tecnología,  
Industria y Economía, Paris

Arab Hoballah, Director  
Patrones de consumo y producción sustentable,  
División de Tecnología, Industria y Economía, París

Sonia Valdivia  
Patrones de consumo y producción sustentable,  
División de Tecnología, Industria y Economía, París

Johanna Z. Granados A.  
Evaluaciones Ambientales y Alerta Temprana,  
PNUMA ORPALC, Panamá. Coordinación Editorial

**PANEL DE REVISIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA:**

Miguel Núñez  
CEADS (Consejo Empresario Argentino para  
el Desarrollo Sostenible, Argentina)

Humberto Soto  
(CEPAL, Naciones Unidas, Chile)

Gustavo Ferreira  
(Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria,  
Uruguay)

Graciela Metternicht  
(PNUMA ORPALC, Panamá)

Elisa Tonda  
(PNUMA ORPALC, Panamá)

Eduardo Gudynas  
(Centro Latinoamericano de Ecología Social, Uruguay)

María Amelia Enriquez  
(Sociedad Brasileira de Economía Ecológica)

Walter Pengue  
(Instituto de Estudios Periurbanos, Universidad Nacional  
de General Sarmiento, Argentina)

Guido Sonnemann  
(Patrones de consumo y producción sustentable, División  
de Tecnología, Industria y Economía, PNUMA, París)

Nicolás Domínguez  
(Universidad Autónoma Metropolitana, México)

Roger Monte Domecq  
(Foroagua, Paraguay)

Ana Citlalic González  
(ENT Environment and Management, Barcelona, España)

**FOTOGRAFÍAS:**

Fotografías de la Portada: Fundación Albatros Media, Ciudad del Saber, Panamá.

Fotografías aportadas por Fundación Albatros Media, Ciudad del Saber, Panamá;  
Alejandro Balaguer y Alejandro Maimone.

*A excepción de:*

Roberto Burgos S: Págs. 24, 26, 28, 31, 34, 47, 52, 75, 88, 89, 90, 102, 110, 112, 117, 135, 136 y 220-221.

Lawrence Hislop: Pág. 147 y Riccardo Pravettoni: Págs. 164, 208 y 209. Disponibles en <http://www.grida.no/photolib/>

Benjamin Miller: Pág 142 (*vía <http://www.freestockphotos.biz>*)

Laurencio Martínez: Págs. 36 y 123.

Shutterstock: Págs. 86, 127, 132, 134, 137, 189 y 210.

UN Photo: Págs 122 y 172; Yerzhan Aisabayev: Págs 76 y 77, 82, 193 y 201  
Pág. 63 y 99: (no disponible); Pág 70 y 232: S. Montillaud-Joyel, UNEP.

Pág. 68: Andy Muir; Pág. 74: Julie Saraceno; Pág. 113: Ariel da Silva Parreiro; Pág. 139: Colin Brough;  
Pág. 140: Katelyn K.; Pág. 143: Kym McLeod; Pág. 144: Michael Lorenzo; Pág. 150: Max Cossio; Pág. 151: Ivan Prole;  
Pág. 152: Ivan Vicencio; Pág. 155: Elvis Santana; Pág. 156: Hyoung-Il So; Pág. 157: Patrick Moore;  
Pág. 160: Jesuino Souza; Pág. 162: Benjamin Earwicker; Pág. 177: Jram D.; Pág. 192: Alberto Carvalho;  
Pág. 202: Raphael Castello; Pág. 216: Carlos Paes; Pág. 222: Richard Styles; Pág. 225: Miguel Saavedra;  
Pág. 227: Alan Rainbow; Pág. 228: Danni Simmonds y Pág 234: Piotr Menducki (*vía [Stockexchange: www.sxc.hu](http://www.sxc.hu)*)

**PRODUCCIÓN EDITORIAL:**

Roberto Burgos Sáenz - San José, Costa Rica  
(Diagramación, gráficos, layout y adaptación de portada).  
Diseño de portada: PNUMA-ORPALC, Panamá



# Índice

Créditos .....	1
Prólogo .....	10
Guía del lector .....	11
Introducción .....	15
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Eficiencia en el uso de Recursos y Economía .....</b>	<b>17</b>
1.1. Definiciones y enfoques utilizados .....	18
a. Definiciones y conceptos clave .....	19
b. Perspectivas de interés .....	23
1.2. Antecedentes relevantes .....	25
a. Comercio y Medio Ambiente .....	25
b. El debate sobre los impactos ambientales del desarrollo .....	26
1.3. El Enfoque GEO .....	28
1.4. Enfoque adoptado para la elaboración de este informe .....	30
a. Contribución de la eficiencia del uso de los recursos al desarrollo y la sostenibilidad e implicancias para la inserción internacional de América Latina .....	30
b. La sostenibilidad como proceso: Dimensiones ambientales, económicas y sociales .....	30
c. Contribución de las herramientas de análisis económico para promover el uso eficiente de los recursos .....	31
1.5. Áreas temáticas seleccionadas .....	32
a. Agua .....	32
b. Energía y cambio climático .....	34
c. Cambios en el uso del suelo .....	36
d. Otros desafíos .....	40
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Métodos para evaluar la eficiencia en el uso de los recursos y sus implicaciones económicas .....</b>	<b>45</b>
2.1. Nivel Macro .....	46
a. Enfoque económico: cuentas ambientales .....	46
b. Enfoque de sostenibilidad: Huella ecológica .....	50
c. Perspectiva de desarrollo y ambiente .....	52
2.2. Análisis meso .....	54
a. Perspectiva económica: comercio y ambiente en la región .....	54
b. Perspectiva de sostenibilidad .....	63
2.3. Análisis micro .....	72
a. Perspectiva económica: análisis costo-beneficio .....	72
b. Perspectiva de sostenibilidad: análisis de ciclo de vida (ACV) .....	74
2.4. Síntesis .....	75
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Situación y tendencias de la eficiencia en el uso de los recursos en la región .....</b>	<b>77</b>
3.1. Tendencias regionales .....	78
a. Tendencias en los indicadores de desarrollo (situación económico-social) .....	80
b. Situación ambiental: Tendencias en indicadores de presión y de estado .....	90

c. Indicadores de eficiencia en el uso de los recursos e intensidad de uso de recursos y emisiones .....	106
d. Resumen de tendencias .....	113
3.2. Desarrollo, sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos .....	114
a. Crecimiento, desarrollo y emisiones .....	114
b. Análisis de desacople .....	117
<b>Capítulo 4</b>	
<b>Promoción de la Eficiencia en el Uso de los Recursos: Análisis de casos .....</b>	<b>125</b>
4.1. Evidencia disponible y metodología para el análisis de casos .....	127
4.2. Herramientas de políticas relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos .....	128
4.3. Estudios de caso .....	134
4.3.1. Agua .....	135
4.3.2. Energía y cambio climático .....	148
4.3.3. Uso del suelo – impacto ambiental de la producción agrícola .....	163
4.4. Lecciones generales .....	178
<b>Capítulo 5</b>	
<b>Escenarios regionales en materia de desarrollo institucional y de políticas orientadas a la eficiencia en el uso de los recursos .....</b>	<b>181</b>
5.1. Antecedentes y metodología .....	183
5.2. Bases de los escenarios .....	187
5.2.1. Desafíos institucionales y de gobernabilidad que afectan las capacidades existentes para un uso más eficiente de los recursos .....	190
5.2.2. Identificación de las fuerzas motrices y las variables clave .....	190
5.2.3. Definición y fundamentos de las variables clave seleccionadas .....	191
5.3. Escenarios .....	197
ESCENARIO 1. Eficiencia sin sostenibilidad .....	199
ESCENARIO 2. Statu quo: ni sostenibilidad ni eficiencia .....	200
ESCENARIO 3. Sostenibilidad sin eficiencia .....	201
ESCENARIO 4. Eficiencia, sostenibilidad y gobernabilidad para la inclusión .....	202
<b>Capítulo 6</b>	
<b>Resultados .....</b>	<b>205</b>
1. Enfoque y conceptos relevantes .....	206
2. Resultados .....	209
I. Resultados generales .....	210
II. Resultados específicos de las temáticas .....	216
<b>Capítulo 7</b>	
<b>Recomendaciones de política .....</b>	<b>221</b>
1. Recomendaciones en materia de políticas y fortalecimiento institucional .....	225
2. Recomendaciones en materia de cooperación regional .....	230
Bibliografía .....	237
Abreviaturas y siglas .....	251
<b>ANEXOS .....</b>	<b>255</b>
Anexo I: Definición de indicadores presentados en el capítulo 3 .....	256
Anexo II: Composición de los agregados regionales .....	262
Anexo III: Estudios de caso .....	265

## Índice de figuras

Figura 1.1. La Economía Circular .....	21
Figura 1.2. Representación esquemática del enfoque GEO.....	29
Figura 1.3. Cambio neto anual del área de bosques por regiones (1990-2010) .....	38
Figura 1.4. Cambio neto anual del área de bosques por países (1990-2010) .....	38
Figura 2.1. Ahorro nacional neto.....	48
Figura 2.2. Ahorro neto ajustado .....	48
Figura 2.3. Huella ecológica per cápita en diferentes regiones (2005) .....	51
Figura 2.4. Biocapacidad de las regiones (2005) .....	51
Figura 2.5. América Latina y Caribe: Tendencias en emisiones de CO <sub>2</sub> por sector, PIB, población y consumo de energía, (1990-2005) (Índice 1990=100) .....	53
Figura 2.6. Evolución de la Intensidad Energética en América Latina y el Caribe (Porcentaje de consumo de energía a PIB) .....	53
Figura 2.7. Exportaciones de bienes primarios como porcentaje de las exportaciones totales América Latina (1980-1997) .....	58
Figura 2.8. Evolución de las exportaciones según grupo de potencial contaminante América Latina, (1988-1997) (1988=100) .....	28
Figura 2.9. Exportaciones de bienes primarios como porcentaje del total de exportaciones América Latina (1998-2008) .....	59
Figura 2.10. Evolución de las exportaciones según grupo de potencial contaminante América Latina, 1998-2007 (1998=100) .....	59
Figura 2.11. Participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y promedio de ILITHA para las exportaciones industriales. MERCOSUR (1985-2007) .....	60
Figura 2.12. Participación de los bienes primarios en el total de exportaciones y promedio de ILITHA para las exportaciones industriales, Brasil (1985-2007) .....	61
Figura 2.13. Participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y promedio ILITHA para exportaciones industriales, Argentina (1985-2007) .....	61
Figura 2.14. Participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y promedio ILITHA para exportaciones industriales, México (1998-2007) .....	62
Figura 2.15. Participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y promedio ILITHA para exportaciones industriales, Chile. (1998-2007) .....	62
Figura 2.16. Balances de Agua Virtual (1997-2001), en Gm <sup>3</sup> /año tCO <sub>2</sub> eq /per cápita 2001 .....	65
Figura 2.17. Huella hídrica promedio per cápita por país (Período 1997-2001), en m <sup>3</sup> /cápita/año .....	65
Figura 2.18. Flujo de materiales en México (1970-2003) .....	67
Figura 2.19. Flujo de materiales en Chile (1973-2000).....	69
Figura 2.20. Intensidad en el uso de recursos en México y Chile. Consumo doméstico de material por unidad del PIB (Kilogramos por dólar de PIB) .....	70
Figura 2.21. Flujo de Materiales en Brasil (1975-1995) - Año base 1975=100 .....	71
Figura 3.1. Producto (PIB) per cápita .....	81
Figura 3.2. Restricciones fiscal y externa de los países considerados (1972-2006) (Déficit general del presupuesto como % del PIB. Resultado de cuenta corriente como % del PIB) .....	83
Figura 3.3. Indicadores de apertura al comercio internacional .....	84



Figura 3.4. Esperanza de vida al nacer (años) .....	86
Figura 3.5. Tasa de desempleo (tasa anual media) .....	87
Figura 3.6. Coeficiente de GINI (Área Urbana) .....	87
Figura 3.7. Población en situación de pobreza .....	88
Figura 3.8. Índice de Desarrollo Humano (2009) - Mapa Mundial .....	89
Figura 3.9. Recursos renovables hídricos per cápita .....	91
Figura 3.10. Recursos hídricos totales ( $10^9$ m <sup>3</sup> /año) (2000-2002) .....	91
Figura 3.11. Extracción total de agua por sector (2000-2002) ( $10^9$ m <sup>3</sup> /año) .....	92
Figura 3.12. Superficie agrícola irrigada .....	93
Figura 3.13. Población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de agua potable (nacional) .....	94
Figura 3.14. Población con acceso a servicios de saneamiento mejorados (nacional) .....	95
Figura 3.15. Emisiones de contaminantes orgánicos al agua .....	95
Figura 3.16. Producción de energía primaria .....	96
Figura 3.17. Producción de energía primaria: situación regional .....	97
Figura 3.18. Consumo Total de Energía .....	97
Figura 3.19. Tasa anual acumulativa de crecimiento del consumo total de energía .....	98
Figura 3.20. Emisiones de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) .....	99
Figura 3.21. Emisiones per cápita de dióxido de carbono .....	100
Figura 3.22. Emisiones de dióxido de carbono excluyendo cambios en el uso del suelo .....	101
Figura 3.23. Emisiones de CO <sub>2</sub> incluyendo cambios en uso del suelo .....	102
Figura 3.24. Emisiones totales de dióxido de carbono (agregados regionales) .....	103
Figura 3.25. Área de cultivos genéticamente modificados .....	105
Figura 3.26. Superficie forestal natural .....	105
Figura 3.27. Área de bosques (área forestal total) .....	106
Figura 3.28. Superficie de plantaciones forestales (Porcentaje sobre el área total de bosques) .....	106
Figura 3.29. Participación de sectores con mayor potencial contaminante en el valor de la producción industrial total .....	107
Figura 3.30. Ratio de índice de producción de energía primaria (en miles de barriles de petróleo equivalente) e índice de PIB (en U\$S de 2000) (1970=100) .....	107
Figura 3.31. Consumo total de energía como fracción del PIB .....	108
Figura 3.32. Emisiones de dióxido de carbono como fracción del PIB .....	109
Figura 3.33. Emisiones de dióxido de carbono como fracción del PIB .....	109
Figura 3.34. Emisiones de contaminantes orgánicos al agua como fracción del PIB .....	110
Figura 3.35. Intensidad en el uso de fertilizantes .....	111
Figura 3.36. Intensidad en el uso de plaguicidas .....	112
Figura 3.37. Consumo de electricidad e intensidad en emisiones vs IDH (2005) .....	115
Figura 3.38. Consumo de electricidad e intensidad en emisiones vs PIB (2005) .....	116
Figura 3.39. Correlación PIB- Consumo de Energía/Emisiones de CO <sub>2</sub> .....	117
Figura 3.40. Energía y Cambio Climático - Emisiones de dióxido de carbono y consumo de energía en valor absoluto .....	118
Figura 3.41. Energía y Cambio Climático: Eficiencia e intensidad en emisiones .....	119

Figura 3.42. Energía y cambio climático (variables per cápita).....	120
Figura 3.43. Emisiones de contaminantes orgánicos al agua - Intensidad de uso de fertilizantes .....	121
Figura 3.44. Tendencias Regionales (los 6 países) .....	122
Figura 4.1. Ranking de países según el número de créditos MDL (CERs) emitidos .....	132
Figura 4.2. Participación de países de América Latina según créditos (CERs) esperados al 2012 de proyectos registrados (% sobre el total regional*) .....	133
Figura 4.3. Mecanismo de desarrollo limpio – Contribución de diferentes categorías en la generación de créditos (CERs) esperados al año 2012, proyectos ya registrados (% sobre el total).....	133
Figura 4.4. Distribución porcentual del volumen de agua, México (2007).....	139
Figura 4.5. Modelo de simulación para el PIB de México bajo escenarios de aumento del suministro de agua con fuentes alternativas .....	140
Figura 4.6. Consumo sectorial de agua por unidad producida (industrial y agropecuaria) - México (1993-2006) .....	141
Figura 4.7. Potenciales de eficiencia energética Chile (2008-2021) .....	149
Figura 4.8. Impacto de la Producción de Electricidad sobre la Tasa de Crecimiento de la Economía Mexicana .....	159
Figura 4.9. Eficiencia de la producción energética, México 1980-2007 .....	160
Figura 4.10. Eficiencia en el consumo de energía, México 1980-2007 .....	161
Figura 4.11. Ahorro de Energía por Normas Oficiales de Eficiencia Energética, México (1995-2008) .....	161
Figura 4.12. Emisiones Evitadas de CO <sub>2</sub> por programas de ahorro de energía, México (1995-2008) .....	163
Figura 5.1. Ejes de los Escenarios REEO-AL 2010-2030 .....	197
Figura 5.2. Matriz de Escenarios REEO- AL 2010-2030 .....	198

## Índice de tablas

Tabla 1.1. Cambio en el área de bosques .....	37
Tabla 1.2. Recursos y servicios forestales .....	40
Tabla 2.1. Ahorro nacional neto .....	49
Tabla 2.2. Ahorro meto ajustado (% del Ingreso bruto nacional) .....	49
Tabla 2.3. Huella ecológica (gha per cápita) (2005) .....	51
Tabla 2.4. Enfoques de gestión ambiental y sus costos asociados .....	55
Tabla 2.5. Huella de carbono y contribución de categorías de consumo .....	64
Tabla 2.6. Indicadores de desarrollo y de flujo de materiales (toneladas per cápita) .....	71
Tabla 2.7. Análisis de ciclo de vida - Biodiesel obtenido en diferentes países .....	74
Tabla 3.1. Tasa de crecimiento anual acumulativa del PIB .....	80
Tabla 3.2. Tasa de crecimiento anual acumulativa de la población .....	80
Tabla 3.3. Indicadores de superficie, población y situación social .....	81
Tabla 3.4. Tasa de crecimiento anual acumulativa del PIB per cápita .....	82
Tabla 3.5. Índices de producción agrícola, pecuaria, de alimentos y minería .....	85
Tabla 3.6. Evolución del IDH en los países seleccionados .....	88
Tabla 3.7. Uso de recursos hídricos .....	92
Tabla 3.8. Población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de agua potable (urbana y rural) .....	94
Tabla 3.9. Población con acceso a servicios de saneamiento mejorados (área urbana y rural) .....	94

Tabla 3.10. Tasa de crecimiento anual acumulativa del consumo de energía .....	98
Tabla 3.11. Tasa de crecimiento anual acumulativa de emisiones de CO <sub>2</sub> .....	99
Tabla 3.12. Tasa de crecimiento anual acumulativa de emisiones de dióxido de carbono per cápita .....	100
Tabla 3.13. Emisiones per cápita de dióxido de carbono en 2005 (toneladas) .....	101
Tabla 3.14. Emisiones per cápita de CO <sub>2</sub> (2005).....	101
Tabla 3.15. Evolución de la superficie sembrada de soja (hectáreas) .....	104
Tabla 3.16. Evolución de la producción de soja (toneladas).....	104
Tabla 3.17. Intensidad en emisiones de dióxido de carbono en relación al PIB Tasa de crecimiento anual acumulativa .....	110
Tabla 3.18. Tasa de crecimiento anual acumulativa de la intensidad en el uso de fertilizantes.....	111
Tabla 4.1. Lista de estudios de caso nacionales realizados en el marco de este informe.....	126
Tabla 4.2. Exportaciones e importaciones de Agua Virtual, México (2000-2006) .....	141
Tabla 4.3. Distribución de las granjas avícolas registradas al año 2008 en el SENACSA (Paraguay) .....	143
Tabla 4.4. Evolución de la cantidad de aves faenadas entre 2002 y 2008 en Paraguay .....	143
Tabla 4.5. Cosechas de salmón en centros de cultivos por especie y total, años 1999-2009 (cifras en miles de toneladas) .....	145
Tabla 4.6. Matriz Energética de los países analizados (contribución porcentual de diferentes fuentes al total de energía primaria) .....	148
Tabla 4.7. Emisiones estimadas en los sistemas eléctricos nacionales (Chile) .....	150
Tabla 4.8. Clasificación de los proyectos de energías renovables (Argentina) .....	157
Tabla 4.9. Objetivos de potencia instalada, licitación y proyectos aprobados en el marco del GENREN (Argentina) ..	158
Tabla 4.10. Precios medios facturados por tarifa en la CFE (Pesos/KW), México .....	162
Tabla 4.11. Cambios en el uso del suelo en los seis principales estados productores de la región Centro-Sur, Brasil (1996-2006) .....	167
Tabla 4.12. Cambios en el uso del suelo en las Regiones de Brasil de acuerdo al tipo de uso – escenarios de precios agrícolas para 2035 .....	168
Tabla 4.13. Arroz: Evolución de la superficie, producción y rendimientos, Uruguay .....	171
Tabla 4.14. Resultados de estudios de residuos de agroquímicos en el cultivo del arroz en Uruguay .....	172
Tabla 4.15. Productores dentro del Sistema de Producción Integrada (Uruguay) (Número de Productores) .....	173
Tabla 4.16. Valores de EIQ por cultivo frutícola, según sistema de Producción (Uruguay) .....	173
Tabla 4.17. Valores de EIQ por cultivo hortícola, según sistema de Producción (Uruguay) .....	174
Tabla 4.18. Familias registradas en PMRN. Paraguay (2007) - según la base de datos .....	175
Tabla 4.19. Rendimiento de maíz en kg/ ha antes y después de la implementación de las medidas según monitoreo de impacto PMRN – Paraguay (2007) .....	176
Tabla 4.20. Rendimiento de Rubros Agrícolas antes y después de las Medidas de Conservación. Departamento de Caazapá, Paraguay .....	176
Tabla 4.21. Percepción de los productores en cuanto a mejoramiento de suelo en diferentes aspectos año 2005, 2006 y 2007 y la percepción de las mujeres (para el año 2007) .....	177
Tabla 5.1. Esquema de escenarios elaborados en los Informes GEO .....	185
Tabla 5.2. Esquema de estudios de caso de base para los escenarios regionales .....	186
Tabla 5.3. Etapas para la construcción de los Escenarios REEO América Latina 2010-2030 .....	186
Tabla 5.4. Configuración de variables que componen los ejes de los escenarios regionales.....	198



## Índice de recuadros

Recuadro 1.1. Deforestación y degradación de bosques: evidencia e impactos .....	41
Recuadro 2.1. Tecnología y potencial contaminante de las actividades productivas .....	58
Recuadro 2.2. Aplicación del análisis costo-beneficio para evaluar un programa de recambio tecnológico: El caso del programa sobre artefactos de combustión de leña en Temuco y Padre Las Casas .....	74
Recuadro 3.1. Lista de indicadores utilizados .....	79
Recuadro 4.1. Iniciativas orientadas al consumo y la producción sostenibles (CPS) en la región .....	129
Recuadro 5.1. Escenarios: Algunas definiciones y conceptos iniciales .....	183
Recuadro 5.2. Antecedentes de Informes GEO Mundial, de América Latina y el Caribe y Mercosur .....	184
Recuadro 5.3. Breve resumen de antecedentes de mecanismos de coordinación subregional y regional en temas ambientales .....	188
Recuadro 5.4. Políticas ambientales del Mercosur .....	189
Recuadro 5.5. Variables clave para los escenarios 2010-2030 .....	190
Recuadro 5.6. El caso de México: desafíos institucionales y de gestión del territorio en temas medio ambientales .....	196
Recuadro 6.1. Resultados .....	209
Recuadro 6.2. Algunos indicadores relevantes para el análisis de la presión de la primarización de la economía sobre los recursos .....	210
Recuadro 7.1. Recomendaciones .....	224

## Prólogo



El mundo está otra vez encaminado a Río, casi 20 años después de la Cumbre que ha dado forma a las respuestas actuales al desarrollo sostenible.

Los cambios significativos que han ocurrido en las últimas décadas se evidencian en América Latina donde el crecimiento económico de principios de este siglo ha superado al de la década de 1970, sacando a millones de personas de la pobreza.

Sin embargo, este crecimiento, vinculado de muchas maneras a los precios de los productos básicos, se ha alcanzado a costa de la intensificación en el uso del suelo, la energía y los recursos hídricos; este crecimiento también viene acompañado de un aumento en los niveles de contaminación y de la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad.

Los dos temas para la Conferencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible en 2012, o Río +20 son la Economía Verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza; y la definición de un marco internacional para el desarrollo sostenible.

Ambos temas evidencian la urgencia de definir un modelo de desarrollo diferente, que represente una ruptura fundamental con el pasado; un cambio que favorezca un uso más eficiente de los recursos, que desacople el crecimiento del PIB del deterioro ambiental: tal enfoque ofrece a la región no solamente ganancias económicas, sino que genera beneficios para abordar la reducción de la pobreza y la inequidad, manteniendo al mismo tiempo el capital natural de la región.

La adecuada definición de políticas requiere un análisis científico sólido y exhaustivo del uso de los recursos. Para los países de América Latina, esto se relaciona con mecanismos robustos para analizar las formas en la que se utilizan los recursos naturales y para medir y minimizar los impactos ambientales de sectores que van desde la agricultura, la pesca, la ganadería hasta la manufactura.

El informe «Eficiencia en el uso de los recursos en América Latina: perspectivas e implicancias económicas» aporta información que contribuye a la integración de la eficiencia en el uso de recursos en la formulación de políticas de los sectores públicos y privados. Abarca los cuatro países de MERCOSUR, Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay, así como Chile y México.

También modela tendencias futuras y plantea escenarios bajo los cuales diferentes opciones de políticas obtienen mayores o menores resultados respecto a la integración de la sostenibilidad en la gestión de los recursos naturales en los seis países.

El informe también resalta algunas realidades aleccionadoras, que son al mismo tiempo grandes oportunidades para la transición hacia una economía baja en carbono y eficiente en el uso de recursos.

De hecho, presenta una gran riqueza de estudios de casos nacionales en los que han sido adoptadas políticas para un uso más eficiente de los recursos. Estos pueden ser relevantes en el resto de la región y más allá, e incluyen desde la implementación de cargos al uso del agua en Brasil en la cuenca del río Paraíba do Sul hasta las sinergias entre la eficiencia en el uso de recursos y los beneficios ambientales y económicos para la industria avícola de Paraguay.

Queda claro que algunos niveles de desacople relativo ya están ocurriendo, lo que representa un menor impacto ambiental por unidad de producción. Río 2012 ofrece una oportunidad para acelerar e incrementar esta transición en la región, y de hecho, en el mundo, con el fin de catalizar el crecimiento así como las oportunidades de empleo para cerca de nueve mil millones de personas en 2050, pero en una manera en que la huella ecológica de la humanidad se mantenga dentro de los límites y reservas del planeta.

*Achim Steiner,*  
Subsecretario General de las Naciones Unidas y  
Director Ejecutivo del Programa de las  
Naciones Unidas para el Medio Ambiente

## Guía del lector

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) promueve y contribuye con los esfuerzos internacionales para asegurar que los recursos naturales sean producidos, procesados y consumidos en una forma ambientalmente sostenible a lo largo de todo su ciclo de vida. Un área de trabajo clave en relación a estos objetivos es la de producción y consumo sostenible, cuyas actividades buscan contribuir a disociar la producción y el consumo de bienes y servicios de la degradación ambiental y el uso de recursos y promover un uso más eficiente de los recursos naturales<sup>1</sup>. Entre otras iniciativas promovidas por PNUMA en esta área cabe notar la creación del Panel Internacional para la Gestión Sostenible de los Recursos Naturales, oficialmente presentado en noviembre de 2007.

En el marco de las iniciativas PNUMA relacionadas con la promoción de la eficiencia en el uso de los recursos y la reducción de la contaminación y degradación de recursos, se elaboró el presente informe «Eficiencia en el uso de los recursos en América Latina: perspectivas económicas» producido por PNUMA en colaboración con la Red Mercosur de Investigaciones Económicas (Red Mercosur).

El informe propone una mirada económica para analizar la contribución actual y potencial del enfoque de eficiencia en el uso de los recursos para el logro de la sostenibilidad del desarrollo. El punto de partida es una revisión conceptual de la temática, y de la situación regional en materia de uso eficiente de los recursos, en particular, a través del análisis detallado de ciertos indicadores y sus tendencias. También se realizaron doce estudios de caso en seis países seleccionados: Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguay y Uruguay. Los países analizados en este informe presentan un perfil de especialización productiva y exportadora -y por ende un patrón de desarrollo- relativamente intensivo en recursos naturales y en emisiones. Esto se refleja tanto en una notoria expansión y un alto peso relativo de las exportaciones de los sectores primarios (minería, petróleo, forestación, agricultura, ganadería) como de sectores industriales con un potencial de emisiones relativamente alto (tales como los de procesamiento de metales, productos químicos, y derivados de petróleo).

El estudio aborda algunas temáticas identificadas como de gran relevancia para la región: el uso del suelo, la energía sostenible y el cambio climático, y la gestión de los recursos hídricos (en lo que hace a su disponibilidad, uso racional y calidad). Estas temáticas y el enfoque metodológico fueron

objeto de debate durante un primer taller de discusión realizado en la ciudad de Montevideo, Uruguay, en julio de 2009. El primer borrador del informe final fue discutido y validado en el segundo taller, que tuvo lugar en Buenos Aires, Argentina, en diciembre de 2009. En ambos talleres participó un grupo de actores calificados (analistas y académicos, actores de la sociedad civil, el sector privado y agencias gubernamentales), con el fin de integrar sus visiones y contribuciones al informe.

El enfoque metodológico adoptado pretende aportar elementos a la comprensión de la contribución de la eficiencia en el uso de los recursos al desarrollo sostenible (tomando en cuenta todas sus dimensiones - ambiental, social y económica -), a la competitividad y la inserción internacional de los países de la región. A su vez, el análisis busca identificar lecciones que puedan favorecer un mejor diseño e instrumentación de iniciativas de políticas públicas, privadas y mixtas, orientadas a una mayor eficiencia en el uso de los recursos y a reducir la intensidad en emisiones del patrón de desarrollo regional. Al analizar los modos de fomentar el cambio en los patrones de producción y consumo, se indaga acerca de la potencial contribución de una serie de herramientas económicas (valoración, incentivos, análisis costo-beneficio, etc.) para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir la intensidad en emisiones de la región.

### Organización del informe

El capítulo 1 presenta una revisión de conceptos y enfoques relevantes para abordar la eficiencia en el uso de los recursos, donde se identifican una serie de temáticas clave que serán el foco principal del estudio: energía sostenible y cambio climático, gestión de los recursos hídricos y cambios en el uso del suelo.

En el capítulo 2 se revisan y analizan las aplicaciones regionales de métodos, herramientas e indicadores relevantes para la evaluación de la eficiencia en el uso de los recursos. Los métodos e indicadores están clasificados primero de acuerdo a su nivel de aplicación (macro, meso y micro) y luego al tipo de enfoque en el cual se enmarcan: perspectiva económica o de sostenibilidad. En este capítulo se presentan los resultados de un estudio regional realizado en el marco de este informe para aportar evidencia sobre la especialización comercial e intensidad en emisiones.

*1- Se recomienda consultar los siguientes sitios web: <http://www.unep.fr/scp/> (para mayor información sobre las iniciativas, actividades y publicaciones de PNUMA en materia de producción y consumo sostenible) y <http://www.redpys.net/> (con información sobre las actividades PNUMA relacionadas con la producción y consumo sostenible y la eficiencia de recursos en la región).*



El capítulo 3 brinda un análisis de las tendencias y perspectivas regionales basado en una serie de indicadores que reflejan el perfil de desarrollo en materia socioeconómica y ambiental, y en lo que hace a un uso eficiente de los recursos y la intensidad en emisiones para cada una de las temáticas seleccionadas (energía y cambio climático, recursos hídricos y cambios en el uso del suelo). Se considera el desempeño regional desde dos perspectivas: en relación a la situación de otras regiones y desde una perspectiva histórica de evolución del desarrollo regional. El análisis de las tendencias observadas en materia de un uso eficiente de los recursos, así como de desarrollo y especialización comercial de los países seleccionados permite considerar en qué medida una mejora en la eficiencia puede contribuir a mejorar la sostenibilidad del desarrollo de la región en el futuro próximo. También se consideran proyecciones preliminares para las variables cuya disponibilidad y confiabilidad de datos lo permite, en especial sobre energía y cambio climático. Las definiciones de los indicadores presentados en el capítulo 3 se reúnen en el Anexo I del informe; por su parte las clasificaciones de países en función de los agregados regionales y los agrupamientos de países según ingreso se detallan en el Anexo II del informe.

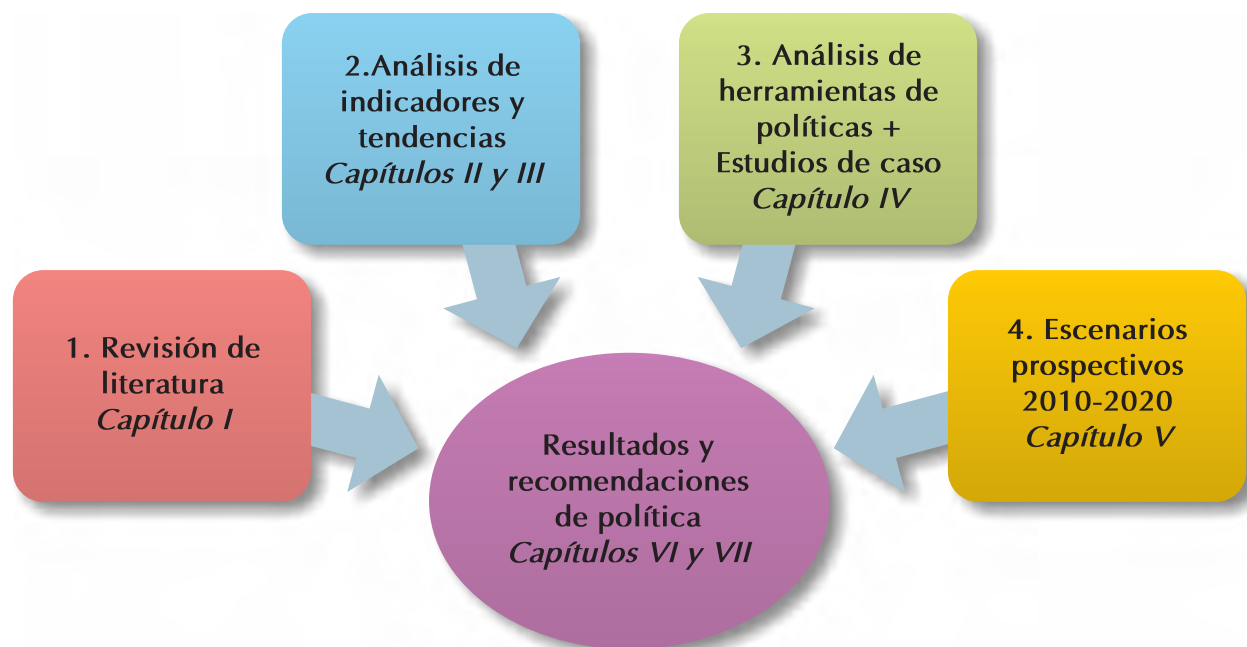
En el capítulo 4 se realiza una breve revisión de algunas herramientas de políticas e iniciativas asociadas a un uso eficiente de los recursos y a las temáticas ambientales seleccionadas en este estudio. Adicionalmente se presentan las lecciones y resultados de una serie de doce estudios de caso nacionales realizados en el marco del presente estudio y que analizan experiencias relevantes de políticas e iniciativas público-privadas en los países considerados en este informe (Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguay y Uruguay). En la selección de los casos se puso énfasis en

experiencias relacionadas con sectores y recursos clave desde el punto de vista de la especialización comercial y el perfil de desarrollo, y donde la eficiencia en el uso de los recursos puede jugar un rol clave para favorecer un desarrollo más sostenible y mejorar la competitividad. En algunos de ellos se verifican situaciones donde «todos ganan» (*win-win*), porque una mayor eficiencia permite un menor impacto ambiental del sector y a su vez un menor costo de producción (mayor competitividad). También se han encontrado casos donde la mejora en la eficiencia o la reducción en los impactos ambientales son importantes para superar barreras al comercio, debido a la presencia de requisitos de acceso al mercado basados en criterios ambientales.

El capítulo 5 detalla una serie de escenarios prospectivos regionales (2010-2020), focalizados en las tendencias institucionales y de políticas para la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de los recursos. Este ejercicio se realizó como una forma de integrar la dimensión de gobernabilidad y calidad de las políticas, por lo que cada uno de estos escenarios tiene implicancias de políticas.

En el capítulo 6 se presentan los hallazgos y en el Capítulo 7 las recomendaciones de política que se identificaron en base a los resultados del análisis de tendencias, las lecciones que surgen de los estudios de caso y los escenarios prospectivos.

Los resultados centrales del informe se presentan también en un Resumen Ejecutivo, y en tres notas de política (Policy Briefs) especialmente elaborados para las siguientes audiencias: tomadores de decisión del sector público, actores de la sociedad civil, y empresariado.



## Breve descripción de indicadores y análisis

A continuación se resumen los principales aportes del informe en materia de provisión de información y análisis. El informe presenta y analiza una amplia gama de indicadores de eficiencia en el uso de los recursos y sostenibilidad con el fin de reflejar la situación regional y su evolución en el tiempo y a efectos de compararla con lo ocurrido en otras regiones del mundo. En la lista presentada a continuación se incluyen todos

los indicadores de eficiencia/intensidad y sostenibilidad analizados, información que se complementa con otros indicadores que hacen al patrón de desarrollo de los países analizados (indicadores socioeconómicos de desarrollo presentados en la sección 3.1.a; e indicadores ambientales de presión y estado que aparecen en la sección 3.1.b).<sup>2</sup>

INDICADOR	Tipo de indicador	Cobertura Temporal	Ubicación
Ahorro neto ajustado	Indicador de sostenibilidad – macro	1990-2008	Cap.2 Sec.1.a
Huella ecológica per cápita en diferentes regiones	Indicador ambiental de sostenibilidad – macro	2008	Cap.2 Sec.1.b
Participación de fuentes renovables en la producción de energía primaria	Indicador de sostenibilidad – meso	2007	Cap.4 Sec. 4.3.2.
Huella de carbono y contribución de categorías de consumo (per cápita)	Indicador de sostenibilidad – meso	2001	Cap.2 Sec.2.b
Balances de Agua Virtual y Huella Hídrica promedio per cápita por país	Indicador de sostenibilidad – meso	1997-2001	Cap.2 Sec.2.b
Indicadores de Flujo de Materiales e Intensidad de Recursos en México, Chile y Brasil	Indicadores de sostenibilidad/ eficiencia – meso	1970-2003 1973-2000 1975-1995	Cap.2 Sec.2.b
Indicadores de Desarrollo y de Flujo de Materiales comparados	Indicadores de sostenibilidad/ eficiencia – meso	1980/2000	Cap.2 Sec.2.b
Análisis de Ciclo de Vida - Biodiesel obtenido en diferentes países	Indicador de sostenibilidad – micro	2006	Cap.2 Sec.3.b
Participación de sectores con mayor potencial contaminante en el valor de la producción industrial total	Indicador ambiental - presión – meso	1970-2004	Cap.3 Sec.1.c
Producción de energía primaria como fracción del PIB	Indicador de eficiencia – macro	1970-2008	Cap.3 Sec.1.c
Intensidad Energética en América Latina y el Caribe	Indicador de eficiencia – macro	1965-2005	Cap.2 Sec.1.c
Consumo total de energía como fracción del PIB	Indicador de eficiencia – macro	1970-2008	Cap.3 Sec.1.c
Emisiones de dióxido de carbono como fracción del PIB	Indicador de intensidad – macro	1990-2007	Cap.3 Sec.1.c
Emisiones de dióxido de carbono como fracción del PIB a nivel global (según regiones geográficas y niveles de ingreso)	Indicador de intensidad – macro	1965-2005	Cap.3 Sec.1.c
Emisiones de contaminantes orgánicos del agua como fracción del PIB	Indicador de intensidad – macro	1980-2000	Cap.3 Sec.1.c
Intensidad en el uso de fertilizantes	Indicador de intensidad – meso	1961-2007	Cap.3 Sec.1.c
Intensidad en el uso de plaguicidas	Indicador de intensidad – meso	1990-2007	Cap.3 Sec.1.c

2- La lista completa de tablas y figuras se presenta junto con la tabla de contenidos al inicio del informe.

El informe provee distintos tipos de análisis sobre la situación de los países de la región seleccionados en materia de eficiencia en el uso de los recursos, de su patrón de desarrollo y de su especialización exportadora:

- Análisis regional de tendencias en la especialización exportadora y sus implicancias ambientales (Cap.2 Sec.2.a)
- Análisis preliminar sobre la relación entre nivel de desarrollo y emisiones; y de la relación entre nivel de ingreso y emisiones. Inspección visual de los datos de corte transversal disponibles (Cap.3 Sec.2.a)
- Análisis de Desacople América Latina y Caribe: Tendencias en emisiones de CO<sub>2</sub> por sector, PBI, población y consumo de energía (Cap.2 Sec.1.c)
- Análisis de Desacople para los países estudiados: Tendencias en emisiones de CO<sub>2</sub>, PBI y consumo de energía (valor absoluto, per cápita y como fracción del PBI), e intensidad en uso de fertilizantes y emisiones de contaminantes orgánicos al agua.
- Elaboración de escenarios prospectivos de desarrollo institucional en materia de políticas e iniciativas orientadas a un uso eficiente de los recursos (Cap.5).

Además de los estudios de caso nacionales sobre las tres áreas seleccionadas (energía sostenible y cambio climático, gestión de recursos hídricos y cambios en el uso del suelo), el informe presenta los resultados de una serie de estudios elaborados especialmente a los efectos del presente informe (disponibles en el Anexo III).

- Estudio regional sobre intensidad en emisiones y especialización comercial (resumido en el capítulo 2).
- Estudio de caso relativo a la aplicación de un enfoque costo-beneficio para evaluar una intervención de política relacionada con la reducción de la contaminación atmosférica (resumido en el capítulo 2).
- Estudio regional sobre comercio y ambiente.
- Estudio de caso sobre la evaluación de una política de fomento al reemplazo de equipos de combustión a leña para mejorar su eficiencia.



# Introducción

El presente informe tiene por objeto aportar enfoques e información relevantes que permitan evaluar la contribución que puede realizar la eficiencia en el uso de los recursos naturales para avanzar hacia un desarrollo sustentable y a efectos de lograr una mejor inserción internacional de los países de América Latina. Con este objetivo, se propone una discusión conceptual tomando como base una perspectiva económica y se aporta evidencia y análisis de datos relacionados con la situación regional en materia de eficiencia en el uso de los recursos.

El estudio prioriza el análisis y la extracción de lecciones concretas en relación al diseño futuro de políticas e iniciativas orientadas a la eficiencia en el uso de los recursos. A estos efectos, se realizaron análisis de indicadores y estudios de caso sobre políticas e iniciativas relevantes en seis países de América Latina: Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguay y Uruguay.

El estudio busca complementar el análisis ofrecido en los informes GEO<sup>3</sup> para América Latina y para el Mercosur en varios aspectos. En primer lugar, a fin de conocer mejor el modo en que se emplean los recursos y la evolución de la eficiencia en su uso y la intensidad en emisiones a lo largo del tiempo en la región. En segundo lugar, a efectos de complementar el análisis sobre el estado del ambiente y los factores que motivan el cambio ambiental (en particular, aquéllos relacionados con el patrón de desarrollo y de inserción internacional de los países de la región). En este sentido se proponen análisis y estudios de caso orientados a lograr una mejor comprensión del tipo de políticas e iniciativas que pueden mejorar la eficiencia en el uso de recursos y contribuir a la sostenibilidad del desarrollo. En tercer lugar, se propone identificar oportunidades de mejora en materia de políticas públicas e iniciativas privadas y público-privadas. En este proceso se prestó especial atención a considerar la contribución de un enfoque económico para el diseño de políticas e iniciativas, para fortalecer la eficiencia en el uso de los recursos y avanzar hacia la sostenibilidad. Esta información, junto con la evidencia de la situación regional en materia de políticas y combinada con los análisis GEO, facilitará la identificación de desafíos pendientes a escala nacional y regional en lo que hace a la eficiencia en el uso de los recursos (desde una perspectiva internacional y de comparación entre regiones) de cara al futuro.

La iniciativa de PNUMA, orientada a desarrollar estudios regionales sobre eficiencia en el uso de los recursos y sus implicancias económicas, contribuye a avanzar en el análisis



de una temática muy relevante pero que recibe escasa atención en el mundo académico y de los decisores de política.

En efecto, los análisis económicos convencionales suelen dedicar poca atención al rol central que tienen los recursos naturales (que proveen materias primas y servicios ecosistémicos, por ejemplo) para el desarrollo socioeconómico, el bienestar de la población y la inserción internacional (patrones de comercio internacional) de los países y regiones. Esto conlleva el riesgo de desestimar los potenciales efectos socioeconómicos negativos que podrían resultar de su sobreexplotación. Asimismo, implica el riesgo de no considerar los beneficios que traería aparejados una mejora en el uso eficiente de los recursos. En definitiva, se suele subestimar la urgencia de realizar esfuerzos privados y públicos para llevar adelante iniciativas y diseñar políticas específicas (en lo económico, tecnológico y ambiental) que contribuyan a lograr un sendero de desarrollo basado en patrones de producción y consumo sustentables. Esto es particularmente preocupante porque tal como están definidas habitualmente las diferentes áreas de decisión y gestión pública, la cuestión del uso de recursos no es prioridad de ninguna área de política específica. En contraste, se encuentra en la intersección de diversas áreas: ambiental, industrial, comercial, de competitividad y tecnológica entre otras. Por estos motivos, se considera necesario ampliar la información sobre cuál es la situación en lo que respecta al uso de recursos naturales clave que están en la base del desarrollo y su relación con el perfil de inserción internacional de los países analizados, así como la comprensión de la contribución de su uso eficiente para avanzar hacia un patrón de desarrollo e inserción internacional más sostenible en lo ambiental, económico y social.

3- El programa de evaluación ambiental integral del PNUMA, *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO, por sus siglas en inglés)*, se inició en 1995 a nivel global. Desde entonces, el programa GEO ha producido numerosos resultados, entre ellos, varios informes de evaluación ambiental integrada en distintos niveles, incluidos el regional y subregional, utilizando la metodología GEO desarrollada por el PNUMA. GEO es a la vez un proceso y una serie de informes que analizan cambios ambientales, las causas, los impactos y las políticas de respuesta (<http://www.unep.org/geo/>).







# Capítulo 1



**Eficiencia de recursos  
y economía**

# Capítulo 1: Eficiencia de recursos y economía

*El presente capítulo introduce una serie de conceptos y antecedentes analíticos que se consideran imprescindibles para poner en contexto y abordar la temática de la eficiencia en el uso de los recursos y sus aportes al desarrollo sostenible desde una perspectiva económica. Esto permitirá realizar un aporte al debate y a la construcción de una metodología para enfocar el tema, así como también enfatizar una serie de conceptos que serán empleados en el informe. A continuación se delinearán las áreas temáticas relacionadas con el uso de los recursos en actividades económicas que serán abordadas en detalle.*

## 1.1. Definiciones y enfoques utilizados

El principio general que subyace a los análisis y evaluaciones basados en criterios económicos es la búsqueda de la eficiencia. Por ello, sorprende que la temática de la eficiencia en el uso de los recursos naturales no sea objeto habitual del análisis económico sino más bien excepcional. En contraste, y a pesar de los debates existentes entre economistas y ecólogos y otros profesionales de las ciencias naturales, la cuestión de la sostenibilidad constituye un tema central en el análisis económico de la temática ambiental y de los patrones de uso de los recursos naturales.

La escasa consideración de la eficiencia en el uso de los recursos naturales en el análisis económico convencional tiene una explicación posible en la percepción generalizada de los economistas de que el progreso económico y tecnológico (y la posibilidad de sustituir factores e insumos de producción) permitirá superar las restricciones físicas de recursos en los cuales se basa la producción y el consumo (incluyendo los servicios de «limpieza» y disposición de residuos que presta la naturaleza) (Simpson, Toman y Ayres, 2005). Además, se relaciona con una propensión de los economistas a pensar en el sistema socioeconómico como un sistema cerrado con escasas interacciones con el mundo natural.

Otro factor que puede contribuir a explicar la escasa atención que habitualmente se brinda a estos aspectos desde la economía es la inadecuada valoración de los recursos naturales y sus servicios en los mercados. Esto limita el cálculo económico de los impactos asociados a diferentes disponibilidades de recursos (pero no necesariamente lo impide, ya que la economía cuenta con herramientas para elaborar valoraciones de los recursos naturales). La necesidad de realizar estas estimaciones de valoración (a veces complejas y controvertidas) es defendida como un paso previo

necesario para poder incorporar más ampliamente la temática de la protección ambiental en la agenda económica. Se argumenta que si se dispusiera de estimaciones adecuadas de los «precios sombra» de los recursos (es decir, el valor social de una unidad adicional de recursos medido en función de cuánto contribuiría por ejemplo a la generación de valor agregado y por ende al producto interno bruto – PIB –) sería más fácil generalizar la discusión acerca de su contribución al crecimiento y al desarrollo.

Los dos motivos anteriores pueden considerarse como los causantes de la gran brecha entre economistas y expertos de las ciencias naturales en su visión de la historia del desarrollo reciente. Mientras que los economistas consideran que el progreso económico en los últimos cien años ha sido extraordinario porque ha permitido una gran generación de riqueza y la mejora en las condiciones de vida de gran parte de la población mundial a pesar de que han crecido notoriamente las desigualdades; desde la perspectiva de las ciencias naturales, el último siglo da cuenta de un alarmante proceso de explotación de los recursos naturales y de degradación ambiental a una escala sin precedentes (Dasgupta, 2006).

Por ello es necesario avanzar hacia la valoración económica total de los recursos naturales, incluyendo el valor de mercado, y la contribución al crecimiento económico de sus servicios (por ejemplo, calcular la valoración de los recursos forestales no sólo en base a los productos madereros y no madereros que se obtienen a partir de ellos, sino también considerando los servicios ecosistémicos de los bosques, entre otros, en términos de protección de cuencas).

De lo anterior se desprenden dos implicancias clave relacionadas con la temática del presente informe. La primera

es que habitualmente no se consideran los vínculos entre desarrollo y degradación de los recursos en los países de menores ingresos. Esto implica que dichos países puedan estar, sin saberlo, consumiendo el único «capital» sobre el cual pueden basar su desarrollo, y encontrarse en una «trampa de pobreza» debida a la degradación ambiental (Dasgupta, 2005; PNUD 2007). Como destaca Dasgupta (2005) existe la percepción general entre los economistas de que las preocupaciones ambientales son un «lujo» que los ciudadanos sólo pueden darse cuando han superado otras preocupaciones más urgentes como la alimentación, la vivienda, un nivel mínimo de salud y educación. Sin embargo, para aquellos que basan su subsistencia en los alimentos y recursos disponibles en la naturaleza (como el agua), la disponibilidad de recursos parece ser, más bien, una necesidad básica. Cabe resaltar que esto no es algo excepcional, en vista de la gran variedad de funciones y servicios que el ambiente y los recursos naturales prestan para la subsistencia humana. En los países de menores ingresos, las actividades directamente basadas en la explotación de los recursos naturales (minería, agricultura y ganadería de subsistencia, caza, pesca, agricultura y ganadería comercial) tienen una gran importancia económica. De hecho, en los países en desarrollo más del 70% de la población depende directamente del aprovechamiento de los recursos naturales para su subsistencia o actividades económicas (Dasgupta, 2005; 2006).

La segunda implicancia preocupante de la falta de análisis sobre los vínculos entre desarrollo y eficiencia en el uso de los recursos es que los tomadores de decisión no cuentan generalmente con información que refleje el carácter y la magnitud de la contribución económica que la eficiencia en el uso de los recursos puede tener para el desarrollo de las economías de los países. Por lo que, este objetivo y el avance en las políticas relacionadas con la eficiencia suele tener una baja prioridad, a menos que resulte alineado con otros

objetivos de desarrollo o de seguridad nacional (por ejemplo: la eficiencia en el uso de la energía es priorizada en algunos países en desarrollo como un medio para garantizar la seguridad energética).

Por todo lo anterior, resulta pertinente promover una mayor comprensión de estos fenómenos, a través de la generación de conocimiento y difusión de análisis de situación, estudios de caso, desarrollos metodológicos y resultados de valoración económica disponibles. Esto facilitaría el diseño de políticas coherentes con una mayor sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos (desde áreas de decisión en lo económico, productivo, comercial, ambiental, tecnológico, y de ordenamiento territorial).

### a. Definiciones y conceptos clave

En esta sección se presentan brevemente los principales enfoques y conceptos relevantes para contextualizar y abordar la cuestión de la eficiencia en el uso de los recursos desde una perspectiva económica:

1. Eficiencia.
2. Bien público.
3. Externalidades o costos externos.
4. Economía circular.
5. Producción y consumo sostenible.
6. 3Rs: reducción, reutilización y reciclado.
7. Economía verde.

**1. Eficiencia:** Si se analiza la eficiencia en relación a los impactos ambientales y sus efectos sobre la disponibilidad de recursos naturales puede afirmarse que la eficiencia se refiere al uso de la menor cantidad de recursos posible (incluyendo el menor impacto ambiental posible) para





producir un producto o servicio determinado. La evaluación de las necesidades de recursos y los impactos ambientales debe considerar todos los impactos y necesidades a lo largo del ciclo de vida del producto o servicio en cuestión. Es decir, debe considerar impactos y recursos empleados desde la concepción y obtención de materias primas e insumos, pasando por la producción y terminando con el consumo y la disposición final, incluyendo los impactos ambientales que serán percibidos en el futuro, aunque sea lejano como en el caso de los residuos bioacumulables y persistentes.

Desde una perspectiva económica, la eficiencia es el criterio de evaluación prioritario para comparar diferentes usos o alternativas de asignación social de los recursos, que se sabe, son limitados. El criterio más empleado en la teoría económica y que está implícito en la mayor parte de los análisis económicos relacionados con la eficiencia, es el llamado «eficiencia en el sentido de Pareto» (basado en los trabajos de Wilfredo Pareto). Este criterio resalta que si una asignación es eficiente (óptima según Pareto), un cambio en la distribución de los recursos rompería el equilibrio existente por el cual la mejora de disponibilidad de una parte no podría hacerse sin perjudicar a la otra.

**2. Bien público:** Los recursos naturales y el ambiente prestan «servicios» a la sociedad bajo ciertas condiciones especiales: a veces no existe conflicto entre el servicio que recibe una persona y el que recibe otra (no rivalidad) y también resulta difícil excluir a un agente de dichos beneficios (no exclusión). Algunas externalidades tienen características de bien público (como por ejemplo, el servicio que presta la atmósfera como regulador del clima) del cual no puede excluirse a ningún agente económico ni resulta fácil financiar su provisión. Es por ello que plantean un desafío a las políticas públicas. El conocimiento bajo algunas formas también constituye un bien público, y por lo cual la provisión de información sobre temas de relevancia social y ambiental (por ejemplo, campañas de información sobre buenas prácticas productivas, alternativas más eficientes de uso de recursos) implica beneficios sociales



y problemas de financiamiento similares a los antes mencionados.

La visión relevante a los efectos de este informe trasciende la perspectiva privada y de corto y/o mediano plazo e incorpora una perspectiva social y de largo plazo. El hecho de que en las decisiones habituales de los agentes económicos sólo se considere la primera perspectiva es lo que explica en parte la presencia de problemas ambientales.

**3. Externalidades o costos externos:** Al realizar un análisis de rendimiento o rentabilidad privada como base para las decisiones económicas, los individuos, empresas o aún los gobiernos pueden generar costos externos no deseables socialmente. Las externalidades o costos externos se refieren a los efectos (positivos o negativos) que un agente económico causa a otro sin mediar su consentimiento ni alguna compensación económica razonable. Los problemas ambientales constituyen, en efecto, externalidades negativas que ocurren porque algún agente económico que los causa no está tomando en cuenta todos los efectos de sus acciones (sólo considera los impactos reflejados en el mercado). Cuando una empresa vierte sus efluentes líquidos sin tratar en un curso de agua está «ahorrando» su propio costo de tratamiento, pero esta acción podría ser más onerosa en términos de costos sociales (costos externos impuestos sobre otros agentes económicos que son usuarios del curso de agua, o que realizan actividades basadas en la presencia de otras especies y organismos que habitan en dicho curso de agua). Por eso, es relevante notar que desde una perspectiva económica se recomendaría considerar el costo total (que resulta de computar el costo privado y el costo social, incluyendo estos últimos los costos externos) al estimar los costos asociados al uso de recursos y los impactos asociados a la producción.

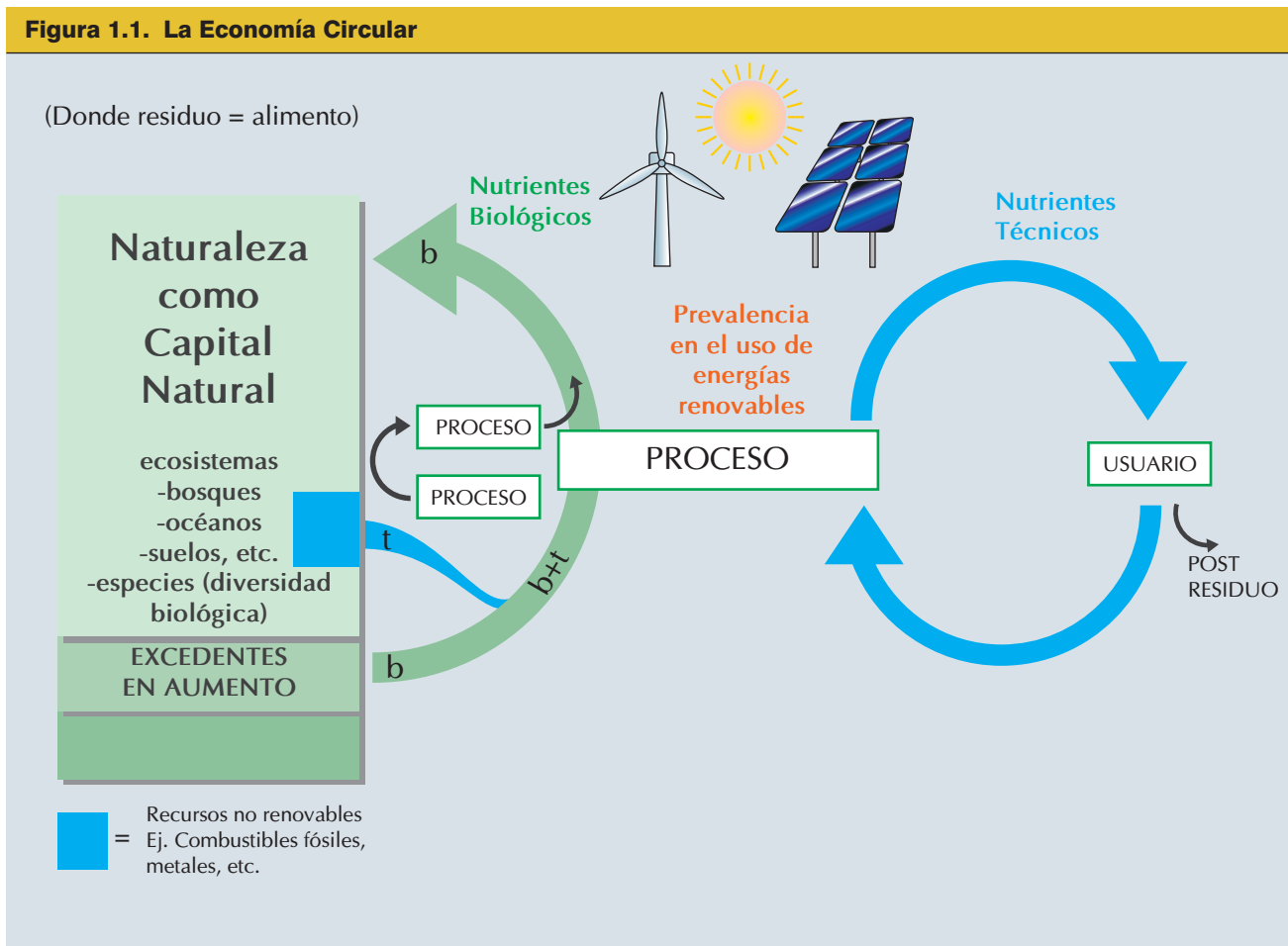
Dada la presencia de costos externos, probablemente, los precios que se cobran por la energía eléctrica, por el agua potable o por los servicios de transporte sean más bajos de lo que en realidad serían si el valor de las externalidades que generan fuese internalizado (es decir, reflejado en el precio que enfrenta el consumidor). De ese modo, se incentiva por omisión el consumo de energía eléctrica y el uso de los automóviles (es decir, el consumo de combustible), y el uso de agua. La consecuencia final es una asignación ineficiente de recursos (que no se dedican a su mejor uso posible), así como una pérdida de bienestar de la sociedad (Delacámara, 2008).

**4. Economía circular:** El enfoque de economía circular promueve una visión política en la cual se busca un balance entre el desarrollo económico y la protección del ambiente y los recursos. Pone énfasis en el uso más eficiente y el reciclado de los recursos. Prioriza un menor consumo de energía, bajas emisiones y alta eficiencia. Ello implica la aplicación de producción limpia por parte de las empresas, el desarrollo de parques eco-industriales y la planificación integrada en el uso de recursos para el desarrollo en la industria, la agricultura y las áreas urbanas. En la Figura 1.1. se sintetiza el esquema de Economía Circular, donde se representan los flujos de materiales/energía y de utilidad en una economía.

Este enfoque tiene gran relevancia y utilidad a efectos de definir estrategias políticas y económicas de largo plazo. Por ejemplo, la iniciativa de la economía circular fue adoptada por el gobierno chino en su último plan quinquenal, como modelo de desarrollo. El crecimiento de la economía china en los últimos años ha implicado un alto nivel de consumo de recursos y una fuerte degradación ambiental. Esta situación ha llevado a la necesidad de encontrar modos de restaurar la «salud» de los ecosistemas para poder enfrentar las necesidades actuales y futuras del desarrollo. Ello requiere de un conjunto amplio de medidas legislativas, políticas, técnicas y financieras, entre otras, la adopción de regulaciones, subsidios e impuestos. Sin embargo, existen significativas barreras para su implementación, entre las que se destacan: la ausencia de conocimiento y experiencia, tanto en los ejecutores de las políticas como en la ciudadanía, en cómo pasar de la teoría o la visión general a la implementación concreta de este enfoque de economía circular. A su vez, la debilidad de las políticas ambientales, su insuficiencia y la inadecuada coordinación entre los distintos ámbitos de aplicación y la sociedad, constituyen un fuerte freno al desarrollo de dicha iniciativa.



**Figura 1.1. La Economía Circular**



*Nota: Los nutrientes biológicos (b) regresan a la biosfera para enriquecer el capital natural. Los nutrientes técnicos (t) son metales, plásticos y otros materiales no biodegradables, que circulan del usuario al productor. Tomado de: <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/about/circular-economy/part-ii-the-circular-models-founding-principles> (Adaptado de W.McDonough y M.Braungart)*



**5. Producción y consumo sostenible:** Este concepto se orienta a la búsqueda de patrones de producción y uso de bienes y servicios que respondan a las necesidades básicas y mejoran la calidad de vida, minimizando el uso de recursos naturales y materiales tóxicos así como la generación de residuos y contaminantes durante todo el ciclo de vida, sin menoscabar las posibilidades de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades<sup>4</sup>.

La definición anterior pone el énfasis en lograr patrones de producción y consumo que involucren un menor impacto ambiental, un menor uso de recursos, y que contribuyan a lograr el paso a una trayectoria de crecimiento y desarrollo sostenible que integre las tres dimensiones relevantes (la económica, la ambiental y la social).

Si bien los patrones actuales de desarrollo han incrementado en cierta medida la eficiencia con la que se utilizan los recursos naturales, esta mejora no siempre alcanza para compensar el aumento en términos absolutos del consumo de agua y energía ni el impacto ambiental de la generación y disposición de residuos. El gran desafío es mejorar la calidad de vida de la población y superar la pobreza y la desigualdad, desvinculando el crecimiento económico de la degradación ambiental. Para ello, es preciso recurrir a nuevas formas de producción y consumo.

En este contexto, el enfoque de producción y consumo sostenible implica el uso de un rango de políticas públicas, tecnologías, inversiones del sector privado y acciones de los consumidores de manera integrada, con el objetivo de influir tanto sobre la oferta como sobre la demanda por más bienes y servicios sostenibles.

La creciente preocupación por reducir los impactos negativos asociados a la pérdida y degradación de los recursos naturales ha dado impulso a diversas iniciativas a escala nacional, internacional y regional, involucrando a países industrializados tanto como a naciones en desarrollo. El PNUMA se encuentra impulsando diversas iniciativas a fin de identificar oportunidades para una gestión más eficiente de los recursos naturales clave en la región a través de la creación de capacidades, la identificación de recursos críticos y proyectos piloto<sup>5</sup>.

**6. 3Rs: reducción, reutilización y reciclado:** La iniciativa de las 3R -lanzada oficialmente en la Cumbre del Grupo de los 8 (G8) en 2004- tiene como objetivo promover la «reducción», «reutilización» y el «reciclado» de manera de lograr un uso eficiente de recursos y materiales. Reducir significa elegir el uso de bienes que produzcan una cantidad

menor de residuos. Reutilizar implica el uso de bienes o partes de bienes que conservan aspectos utilizables. Reciclar significa la utilización de los residuos como recursos.

Esta visión ha sido incorporada en numerosas iniciativas de política orientadas a la modernización de la gestión de residuos. Actualmente, se encuentra incorporada como un elemento constitutivo de estrategias más amplias que buscan fomentar la producción y el consumo sostenible y el diseño ecológico. Dado que no ha sido posible abordar y profundizar el análisis de la temática de residuos en el presente informe, este concepto no será considerado con mayor detalle.

**7. Economía Verde:** El concepto apunta a una visión que enfatiza la necesidad de reconfigurar las políticas públicas, los negocios y la infraestructura de modo tal de obtener mejores retornos sobre las inversiones en capital económico, natural y humano y, al mismo tiempo, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, extraer y utilizar menos recursos naturales, generar menor cantidad de residuos y reducir las inequidades sociales. Desde el punto de vista económico, la inversión en activos, la provisión de bienes públicos y la generación de externalidades positivas (por ejemplo, para difusión de información, así como la protección y provisión de servicios ambientales) juegan un rol fundamental.

Esta visión ya tiene su manifestación práctica, incluso en países en desarrollo. En la región de América Latina y el Caribe, se destacan al menos dos casos exitosos de aplicación de los principios de economía verde: en Curitiba (Brasil) y en Quito (Ecuador). Curitiba ha implementado, desde la década de 1960, un sistema innovador de planeamiento urbano y transporte que combina la zonificación del uso de la tierra con infraestructura de transporte público, desarrollo de áreas residenciales, industriales y de servicios a lo largo de ejes radiales, creación de lagos artificiales para contener aguas de tormenta y creación de infraestructura para el manejo de residuos. De esta manera, la ciudad ha logrado manejar su gran crecimiento poblacional sin experimentar congestiones, contaminación ni reducción de los espacios públicos. Por su parte, en el año 2000 el gobierno municipal de Quito creó el Fondo para la Protección del Agua (FONAG), un fideicomiso al cual deben contribuir todos los usuarios del recurso. Estos fondos se utilizan para financiar el pago de servicios ecosistémicos críticos a las zonas proveedoras de agua corriente arriba, incluyendo la adquisición de tierras que desempeñan funciones hidrológicas clave. A través del fondo, más de 65.000 hás de cuencas hidrográficas están actualmente bajo manejo mejorado, lo que contribuye a asegurar la oferta presente y futura de agua para la ciudad<sup>6</sup>.

4- Esta es la definición en español ofrecida en el sitio web de la red para la producción y consumo sostenible creada por PNUMA para la región. Para mayor detalle, se recomienda consultar [www.redpys.net](http://www.redpys.net).

5- Entre otras, cabe mencionar el proyecto GESRE, lanzado en abril de 2010, orientado a la identificación de necesidades clave en materia de gestión sostenible de recursos en América Latina y el Caribe así como a generar capacidades en gobiernos, empresas y organizaciones locales que permitan mejorar el diseño y coordinación de políticas transversales e integradas. El proyecto está siendo implementado conjuntamente por el PNUMA, la División de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (UNDESA) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Para más información se recomienda consultar <http://www.redpys.net/?item=GESRE&lang=1> (acceso agosto 2010).

6- Para mayor información acerca de estas iniciativas se recomienda consultar <http://www.unep.org/greeneconomy/SuccessStories/tabid/4652/Default.aspx#panel-7> (acceso agosto 2010).

El PNUMA promueve la iniciativa «Economía Verde» con el fin de asistir a los gobiernos en la tarea de rediseñar y reorientar el foco de sus políticas, inversiones y gastos hacia la incorporación de tecnologías más limpias, energías renovables, transporte y edificios «verdes», y también hacia una mejor provisión de servicios de agua y saneamiento, manejo de residuos y avance en materia de agricultura y silvicultura sostenibles. Inicialmente, esta iniciativa fue concebida como un proyecto bienal pero, en el marco de la crisis mundial desatada en el año 2008, fue expandida para incluir otras actividades orientadas a incrementar las inversiones ambientales como medio para promover el crecimiento económico sostenible, la creación de empleo decente y la reducción de la pobreza<sup>7</sup>.

Como respuesta a la crisis financiera y económica global, varios gobiernos decidieron emplear sus recursos fiscales para lanzar masivos paquetes de incentivos y ayuda financiera con el fin de restablecer las perspectivas de crecimiento económico y el empleo. En este contexto se plantea la pregunta de si la economía que surgirá en la post-crisis será sostenible en el mediano y largo plazo o si se resucitará una economía «antiecológica». Un trabajo de investigación reciente encargado por PNUMA (2009a) argumenta que sería oportuno y eficiente invertir en la construcción de la sostenibilidad futura, a la vez que se estimula la economía para el crecimiento, el empleo y la lucha contra la pobreza. Se presentan argumentos fuertes a favor de la ‘ecologización’ de los incentivos propuestos, considerando que si los recursos financieros llegaran a sectores no sostenibles, las sociedades correrían el riesgo de reproducir los desequilibrios y la vulnerabilidad que causaron la crisis. El trabajo sostiene que una inversión del 1% del PIB global durante los dos años siguientes (2009-2010) podría proporcionar la masa crítica de infraestructura verde necesaria para promover un cambio en la economía global. El monto del incentivo ‘verde’ sugerido está dentro del campo de lo posible, equivale apenas a un cuarto del total de los paquetes de incentivos fiscales puestos en práctica<sup>8</sup>.

## b. Perspectivas de interés

La percepción generalizada de la profesión económica actual acerca de que el progreso económico y tecnológico permitirán superar las restricciones de recursos sin comprometer el crecimiento económico, coincide con el optimismo de John Stuart Mill respecto de las bondades del avance en el conocimiento para superar las restricciones en la disponibilidad de recursos (Simpson, Toman y Ayres, 2005, cap.1). Esto contrasta con el pesimismo de los otros economistas clásicos (en particular, de Thomas Malthus) acerca de los límites al progreso y a la subsistencia que plantean los recursos naturales limitados.

Se constata que en su desarrollo, la economía como disciplina se ha mantenido mayormente alejada de la problemática vinculada con el rol de los recursos naturales (y de la eficiencia

en su aprovechamiento) como determinantes del crecimiento y del desarrollo económico. Por ejemplo, los modelos más empleados para estimar los factores que contribuyen al crecimiento o al desarrollo sólo consideran entre los elementos determinantes o explicativos al trabajo y al capital como factores productivos y eventualmente a una variable residual que es el progreso técnico, mientras que se deja de lado el potencial aporte de los recursos naturales (es posible que esto refleje las dificultades que encuentra la valoración económica de los recursos).

Fue recién a partir de los años 1960 y 1970 que los economistas retoman con entusiasmo la temática referida a la sostenibilidad del crecimiento económico en un marco de escasez de recursos. El contexto propicio para este retorno a la temática se debió a las preocupaciones surgidas en torno a la crisis del petróleo.

El debate entre diferentes visiones y disciplinas sobre esta temática permitió grandes avances en la literatura económica acerca de los criterios para un manejo eficiente de los recursos naturales y sentó las bases para el análisis de la sostenibilidad del desarrollo. Así, la cuestión de la sostenibilidad comenzó entonces a ser abordada desde dos visiones complementarias aunque bastante diferentes en su enfoque inicial.

Por un lado, por esos años surge en Estados Unidos el enfoque de economía ambiental donde se comienzan a aplicar ciertos principios y herramientas básicos de la teoría económica tales como el análisis costo-beneficio y la búsqueda de la eficiencia en la asignación de recursos a través de la consideración y eventual corrección de los incentivos brindados por el sistema de precios y por los mercados.



<sup>7</sup> -Para mayor información se recomienda consultar <http://www.unep.org/greeneconomy/AboutGEI/tabid/1370/Default.aspx> (acceso agosto 2010).

<sup>8</sup> - Al momento de publicación del informe los incentivos fiscales propuestos alcanzaban los 3 billones de dólares a nivel global.

Por otra parte, también surgen en estos años los primeros trabajos que, en base a un enfoque sistémico y con origen en las ciencias naturales, comienzan a considerar las interacciones entre los recursos naturales y el medio natural más en general con los procesos globales de producción, consumo y desarrollo económico, así como sus implicancias futuras. Esta perspectiva inicialmente basada en un enfoque ecológico fue posteriormente extendida hacia una consideración de aspectos relacionados con la organización del sistema económico en la economía ecológica.

Numerosos trabajos pioneros, entre los que se encuentran Barnett y Morse (1963) y Georgescu Roegen (1971), introducen visiones y conceptos que, con el tiempo, se volvieron indispensables para la economía del desarrollo, la economía ecológica y la economía ambiental, acercándose a la temática de la escasez de los recursos naturales, la eficiencia en su uso, y su vínculo con el desarrollo.

Uno de los modos más comunes de aproximarse desde una perspectiva económica al concepto de sostenibilidad es aquél que se basa en la noción de mantenimiento de la utilidad (bienestar) que proporciona el consumo de bienes y servicios (es decir la producción neta no reinvertida en capital) a través del tiempo. El análisis de Solow (1974), desde la economía del crecimiento, examina las condiciones bajo las cuales el sostenimiento del nivel de utilidad del consumo a través del tiempo es técnicamente factible. El concepto de Solow sirve de punto de partida para abordar más adelante el concepto de equidad intergeneracional.



En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) generalizó (y difundió a diferentes campos de análisis y de decisión) la noción de la sostenibilidad del desarrollo como un concepto vinculado a la equidad y a la consideración de las futuras generaciones. El Informe Brundtland elaborado como insumo para dicha reunión definió al desarrollo sostenible como «un desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades». Asimismo se reconoce la necesidad de entender al desarrollo sostenible como aquél que compatibiliza objetivos económicos y sociales con la protección ambiental necesaria para alcanzarlos y mejorar el bienestar de la población.

Después de la aproximación pionera de Solow, los enfoques económicos han abordado de maneras diferentes la cuestión de la sostenibilidad. Las diferencias se plantean usualmente en términos de la dicotomía entre la sostenibilidad débil y la

sostenibilidad fuerte (Pezzey y Toman, 2005). Esta terminología se refiere a considerar qué grado o nivel de degradación o explotación del «capital natural» puede permitirse si se busca lograr la sostenibilidad, definida como la utilidad no decreciente a través del tiempo. La «sostenibilidad débil» asume la existencia de significativas posibilidades para la sustitución entre capital natural y otros tipos de capital (físico, humano, institucional). Una implicancia de esta visión es que el progreso técnico permitirá una constante mejora en la eficiencia que permita eludir las restricciones impuestas por el agotamiento de los recursos.

La «sostenibilidad fuerte» reconoce la existencia de efectos de cantidad y de umbral en el mundo físico ya que considera que ciertos tipos y cantidades mínimas de capital natural son insustituibles, es decir, son necesarios para garantizar la sostenibilidad de la actividad económica. Entre las visiones que adhieren a este concepto de sostenibilidad (entendida como la necesidad de mantener cierta cantidad crítica de capital natural para garantizar el crecimiento) se encuentra aquella vinculada a la economía ecológica. Esta visión implica también que el crecimiento económico a través del tiempo requeriría inevitablemente más materiales, y no solamente mejoras en la eficiencia del aprovechamiento de un conjunto dado de recursos y materias primas.

Desde la economía ecológica, Daly (1987) plantea que existen dos tipos de límites al crecimiento, uno de carácter biofísico referido a los límites asociados a la finitud, y otro relacionado con los límites ético-sociales. En ambos casos lo que se encuentra limitado es el crecimiento y no necesariamente el desarrollo. En cuanto a los límites ético-sociales, destaca que puede haber necesidad de limitar el crecimiento como obligación moral hacia las futuras generaciones y que las mejoras marginales en el bienestar pueden disminuir notablemente una vez que se alcanzan ciertos estándares de vida. Lo novedoso es que Daly destaca la necesidad de preservar el «capital ético» y de avanzar en el conocimiento para que la sostenibilidad sea alcanzable.

En este mismo marco analítico, cabe rescatar el concepto de «capacidad de carga» que expone Daly (1991) como clave para analizar el impacto macro de las actividades económicas. La capacidad de carga está relacionada con la escala óptima absoluta, es decir la escala física de la presencia humana en el ecosistema.

La «sostenibilidad fuerte» lleva entonces a un problema positivo y normativo de balance entre las aspiraciones de las personas a obtener más producto como manera de mejorar sus estándares de vida, dados los límites físicos. En Daly (1991) se definen los cimientos de la «sostenibilidad fuerte», planteando que no basta con invertir lo suficiente para compensar la disminución de recursos. Se requiere: (i) que las tasas de emisión de residuos igualen la capacidad de asimilación natural del ecosistema; (ii) que las tasas de explotación de los recursos renovables igualen o sean inferiores a las tasas de regeneración –rendimiento sostenido–; y (iii) que las fuentes renovables de energía se exploten en forma casi-sostenible, limitando su tasa de destrucción al ritmo de creación de sustitutos.



## 1.2. Antecedentes relevantes

### a. Comercio y medio ambiente

El comercio internacional ha mostrado una creciente importancia en la actividad económica global y ello lo vuelve un motor crucial del cambio ambiental. Las relaciones entre el ambiente, los recursos naturales y los flujos de comercio internacional abarcan diversas dimensiones (ecológica, legal, económica y productiva) y a su vez pueden abordarse desde el área misma del comercio o desde la perspectiva de los impactos ambientales. Actualmente, los debates sobre comercio y ambiente enfatizan sobre la necesidad de abordar los aspectos involucrados de manera articulada y conjunta cuando se trata del desarrollo económico de los países y el análisis de su sostenibilidad.

Los países de la región le asignan creciente importancia a esta temática como resultado de la experiencia y tendencias en materia de negociaciones comerciales. Diversos acuerdos regionales y bilaterales recientes han incorporado capítulos o acuerdos de cooperación relacionados con cuestiones ambientales, en especial cuando los países de la región han suscripto acuerdos con algún socio comercial desarrollado (como Estados Unidos o la Unión Europea – UE - ). Sin embargo, en general, los acuerdos suscriptos exclusivamente entre países de la región no incluyen capítulos o provisiones ambientales específicas.

La literatura que relaciona el comercio con el ambiente es un área muy vasta del análisis económico que tiene creciente interés y gran dinamismo. Involucra varios aspectos de importancia para la región:

- i) Consideraciones sobre los impactos ambientales de la liberalización del comercio y/o la integración al mundo (evaluación de impacto ambiental de los acuerdos comerciales en función de los efectos «escala», «composición», y «tecnología»).
- ii) Preocupación en países desarrollados por la eventual migración de industrias desde países con legislaciones ambientales exigentes hacia países en desarrollo con regulaciones ambientales más laxas (la llamada hipótesis de los «refugios de la contaminación» o *pollution heaven hypothesis* –PHH-) la cual implica preocupaciones competitivas.
- iii) Surgimiento de barreras al comercio «disfrazadas» de preocupaciones ambientales («proteccionismo verde»).

La evidencia empírica señala, sobre todo, la relevancia de las temáticas i) y iii). Por su parte, los estudios dedicados a analizar la temática ii) han encontrado que esta preocupación no tiene sustento empírico suficiente salvo en algunos sectores específicos, y además han mostrado que el fenómeno de migración de industrias o de refugios de la contaminación son difíciles de medir (Chidiak, 2005)<sup>9</sup>.

Se argumenta que la hipótesis de los refugios de la contaminación (PHH por su sigla en inglés) es un concepto poco práctico porque es difícil de testear empleando la evidencia disponible o porque es un concepto un tanto confuso. Existen dos versiones de la PHH (Copeland y Gulati, 2006). Una versión débil, según la cual los países en desarrollo aumentan su participación relativa en la producción mundial y la exportación de industrias de alto potencial contaminante o intensivas en recursos naturales. Y una versión fuerte en la cual el aumento en la producción y exportación de industrias «sucias» por parte de los países en desarrollo se debe a la migración o relocalización de empresas de países desarrollados motivada por el diferencial de política ambiental entre estos dos grupos de países, con marcos ambientales más laxos en los países en desarrollo. En general, la literatura revela que sólo existe evidencia empírica parcial a favor de la versión débil, mientras que la versión fuerte no se verifica (en buena medida, debido a la baja incidencia relativa de los costos impuestos por las regulaciones ambientales vs. otros factores como salarios, y regímenes impositivos).

Otro problema consiste en reflexionar acerca de las implicancias de política de la validación de la versión débil de la PHH. Si bien los países en desarrollo están ganando importancia en varias industrias relativamente «sucias», como por ejemplo insumos intermedios, esto puede también interpretarse no tanto como resultado de una política ambiental laxa frente a los países desarrollados (o no sólo debido a ese factor) sino también como una evolución productiva natural (sustituir importaciones cuando la escala



<sup>9</sup>- Para un análisis detallado de la evidencia se recomienda consultar Nordstrom y Vaughan (1999), Copeland y Taylor (2004) y los trabajos compilados en Fullerton (2006).

de la demanda local lo justifica). Los países en desarrollo raramente explican más de un 30-40% del producto mundial de estos sectores que se caracterizan por altos volúmenes de comercio intraindustrial (es decir, entre filiales especializadas en distintos rubros de la misma rama industrial) (Ng, 2002).

La literatura encuentra evidencia creciente de que en muchos casos, los gobiernos en países industrializados están frenando la introducción o la actualización de sus políticas ambientales debido a las preocupaciones sobre los efectos competitivos y la migración de industrias que esto podría generar (OCDE, 2002a; 2002b). Este resultado junto con la evidencia señalada anteriormente sugiere que hay espacio para la introducción de requisitos ambientales orientados a establecer barreras al comercio o incrementar la protección de la industria local en los países industrializados.

Otra tendencia importante es la introducción de sanciones o provisiones comerciales como medio para implementar políticas ambientales o tratados ambientales internacionales, comúnmente llamados acuerdos multilaterales sobre medioambiente (AMUMAS). Hacia fines de los años 1990 surgieron los primeros casos donde la Organización Mundial del Comercio (OMC) autorizó el uso de medidas comerciales. Por ejemplo Estados Unidos determinó la prohibición de la importación de camarón de Indonesia argumentando que este país no tomaba las provisiones necesarias para evitar el impacto de su pesca sobre la población de tortugas marinas contemplada en un tratado internacional y esto fue considerado válido por la OMC (ICTSD, 1997).

Desde el punto de vista metodológico, buena parte de los análisis y evaluaciones realizados suelen destacar tres tipos de impactos del comercio internacional o de un aumento de la escala de actividad sobre el ambiente y los recursos naturales (ver por ejemplo, PNUMA/IISD, 2005):

- (i) Efecto escala. Se espera una mayor presión sobre los recursos derivada de un mayor nivel actividad.
- (ii) Efecto composición. El tipo de efecto depende del tipo de especialización productiva o comercial – puede tratarse de un impacto negativo si existe especialización en sectores o segmentos intensivos en recursos naturales o en emisiones.
- (iii) Efecto tecnología. El impacto esperado suele ser positivo, en el sentido de que la integración comercial suele facilitar el acceso a tecnologías más limpias.

Las evaluaciones disponibles destacan que si existe especialización en sectores intensivos en emisiones y recursos, el impacto neto de los tres efectos anteriores suele ser negativo, ya que el efecto tecnología puede no llegar a contrarrestar la mayor presión resultante de los efectos escala y composición. Si bien en algunos casos se menciona que el impacto neto de estos tres efectos depende crucialmente de un cuarto, el «efecto regulación» (ya que la regulación puede ajustarse para prevenir o corregir impactos no deseados de los efectos anteriores), no se considera un efecto «eficiencia» más allá de lo que permitiría la mejora tecnológica incremental (PNUMA/IISD, 2005; OCDE/CEPAL, 2005).

## b. El debate sobre los impactos ambientales del desarrollo

El debate sobre el crecimiento económico ha extendido su espectro de atención a la relación entre el crecimiento económico y el uso de materiales, utilizando conceptos como la Curva de Kuznets ambiental y el desacople.

**1. Curvas de Kuznets ambientales:** Se trata de análisis econométricos que evalúan la evidencia relativa a los vínculos entre indicadores ambientales (emisiones) e indicadores de desarrollo (típicamente, el PIB per cápita). Extienden el trabajo del economista Simon Kuznets, quien desarrolló las llamadas curvas de Kuznets para analizar los vínculos entre la estructura productiva y el desarrollo, y entre desigualdad y desarrollo (Kuznets, 1955). Este autor postuló una relación gráfica de U invertida según la cual la desigualdad aumenta en las primeras fases del desarrollo, a medida que crece el ingreso per cápita (al incorporar industria en reemplazo de agricultura) pero después tiende a disminuir a medida que crece el peso de los servicios (en detrimento de la industria pesada) en la estructura productiva.

La implicancia central de las curvas de Kuznets ambientales es que el crecimiento económico puede tener un impacto negativo sobre el ambiente en las primeras etapas del desarrollo (por los efectos «escala» y «composición», debido







al creciente peso de industrias pesadas en la matriz productiva) pero luego esta tendencia se revertiría con una caída en los impactos ambientales a medida que avanza el proceso de desarrollo y ganan peso relativo las tecnologías más limpias, y los sectores productivos menos contaminantes en la estructura productiva.

Desde el primer artículo que exploró esta línea de trabajo (Grossman y Krueger, 1995) se ha acumulado una considerable literatura, a partir de la cual se han obtenido resultados mixtos. Por un lado se observa que algunas variables relacionadas con emisiones atmosféricas de impacto local o regional (como partículas, NO<sub>x</sub> o SO<sub>2</sub>) podrían mostrar este comportamiento para algunos períodos y países. Por otro lado, se detecta que otros indicadores ambientales no parecen seguir este patrón de comportamiento: algunos crecen indefinidamente con el proceso de desarrollo (residuos, dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero), otros decrecen (contaminación del medio hídrico) y otros no muestran un patrón claro (Galeotti, 2003; Brock y Taylor, 2005). Adicionalmente, algunos autores son críticos de la robustez del enfoque econométrico aplicado en algunos trabajos realizados en esta línea y también de las implicancias de política que se desprenden de este tipo de análisis (Borghesi, 1999; Galeotti, 2003). Este tipo de análisis supone que los países siguen indefectiblemente el mismo sendero de desarrollo, sin mayores posibilidades de volverlo «más limpio» (por ejemplo, reduciendo el impacto ambiental de las fases iniciales del desarrollo a través de la incorporación de tecnologías más limpias). La constatación de la hipótesis de U invertida puede sugerir que el crecimiento económico por

si mismo lograría resolver los problemas ambientales (ya que la mejora en los ingresos crearía una demanda de la población por una mayor protección ambiental), restando prioridad a los esfuerzos por avanzar en la profundización de políticas e iniciativas para la mejora ambiental. La evidencia empírica relacionada con las curvas de Kuznets ambientales en América Latina se presenta en el capítulo 2 de este informe.

**2. Transición hacia la sostenibilidad y desacople:** La noción de eficiencia en el uso de los recursos se encuentra estrechamente asociada al concepto de **desacople**, el cual consiste en disociar los «males ambientales» de los «bienes económicos» (OCDE, 2001). En términos macroeconómicos se refiere a romper el vínculo entre el crecimiento económico y una creciente degradación ambiental a partir de la demanda o uso de recursos y de la generación de emisiones y residuos. Existen dos nociones de desacople: absoluto y relativo. Se logra un desacople absoluto cuando se verifica un aumento en el producto bruto acompañado por una caída en la demanda de recursos naturales o emisiones en valor absoluto. Se verifica un desacople relativo cuando las emisiones o el uso de los recursos aumentan junto con el crecimiento económico pero los primeros crecen a un ritmo más lento. Como muestran diversos estudios empíricos realizados en países industrializados, para algunos indicadores y períodos se verifica un desacople absoluto, para otros un desacople relativo (por ejemplo, para algunos contaminantes atmosféricos y de cursos de agua) y para otros ninguno de los dos (por ejemplo, demanda de energía y emisiones de dióxido de carbono en el mundo). Para mayor detalle, y los análisis realizados en la región se sugiere ver los capítulos 2 y 3.

### 1.3. El Enfoque GEO

La metodología GEO (diseñada para el desarrollo de los informes GEO del PNUMA relacionados con el estado del ambiente en diversas escalas: de ciudades, de países, de regiones y global) analiza el «estado» del ambiente a través de una evaluación de las presiones a las que se encuentra sometido y los impactos observados. También se revisan las respuestas de gestión y políticas ambientales, y sus posibles consecuencias, integrando una evaluación de escenarios futuros. El proceso promueve el involucramiento de actores relacionados con la temática a fin de incorporar sus aportes y visiones de modo participativo. Como resultado brinda recomendaciones precisas y prácticas para generar políticas con el objetivo de incorporar la dimensión ambiental del desarrollo.

El modelo conceptual GEO-4 contribuye entonces a mejorar la comprensión de la sociedad, de las relaciones entre el medio ambiente y el desarrollo, el bienestar humano y la vulnerabilidad a los cambios ambientales (PNUMA, 2007). El enfoque metodológico, que se presenta en la Figura 1.2., se estructura a través de diferentes componentes que pueden definirse sintéticamente de la siguiente manera:

- 1) **Fuerzas motrices.** Se trata de los procesos fundamentales que surgen de las actividades que tienen lugar en la sociedad con un impacto directo sobre el medio ambiente.
- 2) **Presiones.** Son aquellas que operan sobre el ambiente, tales como las acciones humanas sobre los ecosistemas, la extracción de recursos o la descarga de contaminantes.

- 3) **Estado.** El estado ambiental incluye las tendencias, frecuentemente relacionadas con el cambio ambiental, resultado de procesos naturales o inducidos por los seres humanos.

- 4) **Impactos.** Los efectos concretos de las presiones sobre el estado del ambiente.

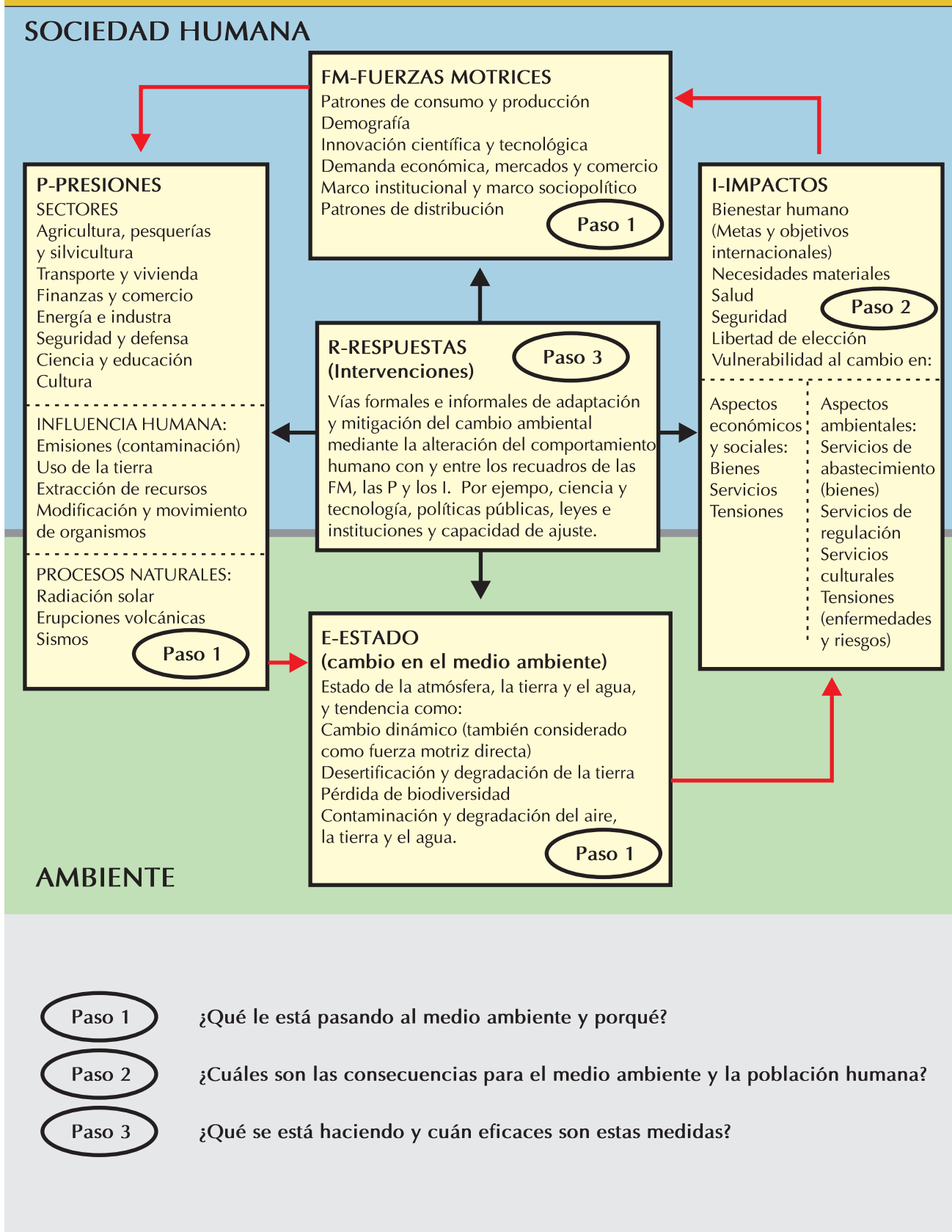
- 5) **Respuestas.** Las respuestas incorporan las acciones humanas ya sea frente a la situación ambiental, frente a las presiones que explican los impactos, y frente a los impactos en sí mismos. Como ejemplos pueden citarse la mejora en la normativa ambiental, el uso de nuevas tecnologías que reducen la contaminación o la educación ambiental. Se analizan las respuestas implementadas y las posibles consecuencias si las mismas resultan insuficientes o inadecuadas.

El enfoque GEO también incluye una evaluación de escenarios futuros posibles, que permite realizar evaluaciones sobre las consecuencias posibles de diferentes situaciones futuras, en función de las cuáles presenta una serie de opciones para la acción. La metodología GEO tiene como fin obtener recomendaciones sobre acciones concretas e instrumentos precisos que sirvan para mejorar la gestión pública en temas ambientales. Este enfoque ha sido aplicado para la realización de los estudios GEO América Latina y el Caribe (PNUMA, 2010) y GEO Mercosur (PNUMA y CLAES, 2008).





Figura 1.2. Representación esquemática del enfoque GEO



Fuente: PNUMA (2007).

## 1.4. Enfoque adoptado para la elaboración de este informe

El enfoque seleccionado para la elaboración de este informe busca complementar el análisis GEO para abordar la cuestión de la eficiencia en el uso de los recursos y su contribución al desarrollo sostenible regional. Durante el desarrollo del primer taller de discusión para la elaboración de este informe realizado en julio de 2009 en Montevideo, se presentó una propuesta de temáticas y de enfoque conceptual y metodológico. De allí surgieron los principales ejes que estructuran el informe y definen de esta manera una metodología propia.

A continuación se presentan de forma resumida algunos principios básicos aquí considerados y sus fundamentos conceptuales, cuando corresponda.

### a. Contribución de la eficiencia del uso de los recursos al desarrollo y la sostenibilidad e implicancias para la inserción internacional de América Latina

El informe analiza las tendencias observadas en materia de eficiencia en el uso de los recursos, y el patrón de especialización productiva y exportadora de los países analizados para evaluar en qué medida una mejora en la eficiencia puede contribuir a mejorar la sostenibilidad del desarrollo de la región a futuro.

Desde una perspectiva regional, lo que cuenta prioritariamente son sus impactos para el desarrollo sostenible, es decir para la mejora de las oportunidades, bienestar y calidad de vida de la población. Asimismo, interesa evaluar hasta qué punto y de qué manera la ineficiencia en el uso de los recursos puede condicionar el desarrollo y la inserción internacional de los países de la región.

Durante el debate del primer taller de discusión de este informe, surgió el interés en considerar explícitamente la dimensión política, los desafíos institucionales (en vista de que la cuestión de la eficiencia en el uso de los recursos no es competencia directa de ningún área de gobierno) y los conflictos ambientales en la región (en especial, transfronterizos) para enmarcar la creciente relevancia de los recursos, su uso y la distribución de los beneficios de su uso.

### b. La sostenibilidad como proceso: dimensiones ambientales, económicas y sociales

El concepto de sostenibilidad empleado en este informe parte de una serie de indicadores de sostenibilidad del desarrollo en sus aspectos económicos, sociales y ambientales (e incorporando también la dimensión institucional en el análisis de casos) y de eficiencia de recursos (o intensidad en emisiones).

La discusión sobre el creciente uso de los recursos naturales y la posibilidad de que esto ponga en peligro el bienestar de las próximas generaciones es algo que preocupa a diversos enfoques que consideran la interacción de los recursos naturales y el ambiente con la esfera socioeconómica (tales como la ecología, la economía ecológica y la economía ambiental). En general suelen considerar diferentes variables o aspectos y por eso muchas veces sus enfoques son complementarios. El análisis económico tradicional tiende a enfatizar el criterio de maximización del bienestar social a lo largo del tiempo (medido por el valor presente descontado de la utilidad del consumo a lo largo del tiempo) para evaluar el impacto de cualquier cambio en la dotación de recursos naturales. Otros analistas, desde la perspectiva de la economía ecológica, priorizan la aplicación de un criterio de sostenibilidad –que incorpora y enfatiza la habilidad de la economía para mantener estándares de vida o calidad ambiental dados (medido en términos de calorías consumidas u otros indicadores físicos, como el número de especies u otro indicador de biodiversidad).

En términos del debate entre diferentes visiones de la interfase entre economía y ambiente con el objetivo de enriquecer el análisis este informe toma aportes tanto de la economía ambiental como de la economía ecológica.

Se cuenta con antecedentes importantes de trabajos de evaluación empírica que buscan acercar posiciones entre diferentes visiones de la interfase entre economía y ambiente, para lograr un marco común que permita comparar la evidencia y establecer un diálogo productivo entre diferentes enfoques y perspectivas. Un ejemplo paradigmático es el artículo «*Are we consuming too much?*», publicado en el *Journal of Economic Perspectives* por un grupo académico que incluyó a expertos de diferentes disciplinas y economistas ambientales y economistas ecológicos (Arrow y otros, 2004). Este trabajo buscó identificar un modo de evaluar una pregunta concreta que resulta clave para la sostenibilidad: si los niveles de consumo globales son o no sostenibles. Dicho artículo, así como diversos informes y trabajos académicos aplicados a nivel internacional ya han demostrado que el desarrollo dista de ser sostenible, aún en los países más ricos, donde se implementan políticas ambientales ambiciosas, se cuenta con abundantes recursos públicos para la inversión en protección ambiental y la población tiene creciente conciencia e interés en la preservación ambiental.

Por otra parte, se considera en este informe que la sostenibilidad del desarrollo debe enfocarse como un proceso y no como una meta. La cuestión que debe plantearse es si las naciones están avanzando hacia una mayor sostenibilidad del desarrollo o no.

Como señala Dasgupta (2005; 2006) la visión económica del rol de los recursos naturales para el logro del desarrollo es muy diferente según se trate de un país de ingreso bajo o medio o de un país industrializado. En los países desarrollados es habitual que la consideración de la sostenibilidad esté asociada con la noción de consumo excesivo y la necesidad

de reducir la tasa de uso de recursos y la intensidad en el uso de insumos y en emisiones. En los países en desarrollo el problema de la sostenibilidad tiene que ver muchas veces con la necesidad de facilitar el acceso a fuentes de energía segura para una proporción de la población que habitualmente no tiene acceso a ellas o sólo puede obtener servicios energéticos (calor para cocción y calefacción por ejemplo), a través de fuentes muy contaminantes y poco eficientes. En los casos de países de ingresos bajos parece muy difícil asociar la noción de la transición hacia la sostenibilidad del desarrollo a una trayectoria decreciente en el consumo de algunos recursos e insumos (como energía eléctrica o agua potable), ya que muchas veces amplios sectores de la población aún no acceden a estos servicios básicos y a pesar de los esfuerzos en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) están lejos del cumplimiento de esos derechos económicos esenciales.

En síntesis, el enfoque utilizado en este informe considera la eficiencia en el uso de recursos como un factor relevante tanto para potenciar el desarrollo económico como para contribuir a su sostenibilidad y mejorar, de esta manera, el perfil de especialización productiva y el tipo de inserción internacional de los países de la región. A su vez, entendiendo a la sostenibilidad como un proceso –no una meta- se busca comprender las tendencias y perspectivas de desarrollo observadas en las últimas décadas en la región y determinar en qué medida se avanza hacia un patrón de uso de recursos que no comprometa las posibilidades de las generaciones futuras.

### c. Contribución de las herramientas de análisis económico para promover la eficiencia de recursos

En el presente informe se consideran los efectos económicos de la escasez y el agotamiento o degradación de los recursos, como un criterio clave para la evaluación de la contribución de la eficiencia en el uso de los recursos al desarrollo. También se integra el aporte potencial de la aplicación de herramientas analíticas y recomendaciones de política elaboradas desde una visión económica (tales como, la valoración económica de recursos e impactos ambientales, el análisis costo beneficio, así como el uso de incentivos y precios para reflejar la verdadera escasez y modificar comportamientos) para la mejora en la eficiencia en el uso de los recursos y su contribución a la sostenibilidad.

Para ilustrar la relevancia de esta visión, en Arrow y otros (2004) se presentan dos conceptos que tienen un rol importante para analizar la eficiencia en el uso de los recursos. Se refieren a dos modos de observar empíricamente el concepto de escasez de recursos naturales. El enfoque económico habitual para evaluar la escasez de un recurso es observar su precio. A medida que un recurso se vuelve más escaso se vuelve también más caro. Es por ello que tiene interés evaluar si existe un precio «subvaluado» de los recursos naturales (por ejemplo, por la presencia de externalidades) que no refleja adecuadamente su escasez.

Adicionalmente, el análisis de las distorsiones de precios es también un elemento importante para medir la importancia económica de los recursos y las externalidades ambientales. La subvaluación del precio de los recursos naturales puede tener su origen en varios fenómenos habitualmente observados:

- 1) La ausencia o debilidad de los derechos de propiedad que llevan a su rápida explotación (Chichilnisky, 1994; 2004).
- 2) Fallas de mercado (los precios de mercado no incorporan las externalidades –negativas- asociadas al uso de recursos naturales) y por eso puede observarse una sobre-explotación de recursos.
- 3) Subsidios y otras distorsiones de precios introducidas por políticas que buscan un efecto económico determinado sin considerar los efectos ambientales negativos que dichas decisiones pueden traer aparejados.
- 4) La subvaluación de los recursos naturales puede también afectar los precios relativos y las decisiones de inversión (generando sobre-inversión en explotación, por ejemplo, si los precios de los bienes de inversión también están subvaluados). En este caso, las tasas de extracción de los recursos naturales serán más aceleradas.

En el análisis de políticas ambientales de la región y de algunos estudios de caso (tales como los relativos a la gestión de recursos hídricos y energías renovables) presentados en el capítulo 4, se asigna particular importancia a la inclusión de señales adecuadas en materia de precios e incentivos de modo de reflejar la escasez de recursos y los costos ambientales (externalidades) de las actividades productivas. Esto se refleja también en la discusión del diseño adecuado de políticas orientadas a la eficiencia que se desarrolla en el capítulo 5 de escenarios.





## 1.5. Areas temáticas seleccionadas

En función de los contenidos definidos para el informe, y de la información disponible, se identificaron una serie de temáticas relevantes, tanto desde el punto de vista regional como nacional. Algunas de ellas serán tratadas a lo largo del informe, mientras que otras, por diversos motivos (restricciones de información y tiempo), no han podido ser analizadas en el presente informe pero que se mencionan por su interés para análisis futuros.

Mientras que algunas temáticas son sólo abordadas en base a la revisión de literatura disponible, otras también se incluyen en los análisis de tendencias regionales (cuando la disponibilidad de datos lo permite). Asimismo, algunas temáticas se cubren en todos los niveles de análisis: la revisión de literatura regional, el análisis de tendencias regionales, los estudios de caso y en la discusión de lecciones y recomendaciones de política. A continuación se detallan las temáticas consideradas (agua, energía y cambio climático y cambios en el uso del suelo) y los principales aspectos de interés.

### a. Agua

Se estima que en 2025 alrededor de 1.800 millones de personas vivirán en países o regiones con una escasez de agua absoluta, y dos tercios de la población mundial podrían estar sometidos a condiciones de regulación del agua, esto es, el umbral para que se puedan satisfacer las necesidades de agua para la agricultura, la industria, las actividades domésticas, la energía y el medio ambiente (*United Nations Water*, 2007).

La importancia vital de este recurso, así como su escasez y contaminación crecientes y dispares en diferentes regiones, marcan la prioridad que tiene la consideración de los impactos de una mejora en la eficiencia de su uso desde la perspectiva del desarrollo sostenible de América Latina.

La introducción de cambios en la forma en la que se usa el agua también puede traer aparejados potenciales efectos negativos que requieren una atención urgente para garantizar la sostenibilidad.

Sin negar la importancia de complejos fenómenos físicos relacionados con el uso y la regeneración de recursos acuáticos superficiales y subterráneos, es creciente la importancia asignada en el debate internacional a la necesidad no sólo de mejorar el acceso al agua potable y cloacas como necesidad sanitaria básica sino también de mejorar la gobernabilidad en relación con la gestión de recursos hídricos. La Declaración Ministerial de La Haya de 2000 sobre Seguridad Hídrica en el Siglo XXI identificó «una gestión del agua inadecuada como el mayor obstáculo para la seguridad hídrica de todos». Asimismo, la Conferencia Internacional sobre Agua Dulce de Bonn en 2001 destacó que «la cuestión principal era la necesidad de disposiciones de gestión más sólidas y con mejores resultados, advirtiendo que la responsabilidad de asegurar una gestión sostenible y

equitativa de los recursos del agua reside en los gobiernos». Las reformas relativas a la gestión y a la política del agua fueron el núcleo del plan de Johannesburgo para el desarrollo sostenible en 2002. La Asociación Mundial para el Agua (*Global Water Partnership*) definió la «gestión del agua como un ejercicio de autoridad económica, política y administrativa para gestionar los asuntos de una nación relacionados con el agua a todos los niveles». Esta colaboración consiste en una serie de mecanismos, procesos e instituciones por medio de los cuales los ciudadanos y los grupos definen sus intereses con respecto al agua, ejercen sus derechos legales y sus obligaciones, promueven la transparencia y concilian sus diferencias.

La necesidad de reforzar los sistemas legales e institucionales de gestión del agua a nivel nacional e internacional es reconocida como clave para todas estas iniciativas.

Se reconoce que un enfoque integrado es fundamental en el momento de conseguir los objetivos de desarrollo, sociales y económicos, al mismo tiempo que se lucha por conseguir la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos, con el fin de satisfacer las necesidades de recursos hídricos de las generaciones futuras. Para que estos enfoques sean efectivos deben tener en cuenta los vínculos y la interacción entre entidades hidrológicas que traspasan numerosos límites, ya sean geográficos, políticos o administrativos.

Según la Asociación Mundial para el Agua, la gestión integrada del agua se define como un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

La gestión integrada del agua puede entenderse como al menos cinco formas distintas de integración (GWP, 2000; Solanes y Getches, 1998).

1. La integración de los intereses de los diversos usos y usuarios de agua y la sociedad en su conjunto, con el objetivo de reducir los conflictos entre los que dependen de y compiten por este escaso y vulnerable recurso.
2. La integración de todos los aspectos del agua que tengan influencia en sus usos y usuarios (cantidad, calidad y tiempo de ocurrencia), y de la gestión de la oferta con la gestión de la demanda.
3. La integración de los diferentes componentes del agua o de los diferentes fases del ciclo hidrológico (por ejemplo, la integración entre la gestión del agua superficial y del agua subterránea).
4. La integración de la gestión del agua y de la gestión de la tierra y otros recursos naturales y ecosistemas relacionados.
5. La integración de la gestión del agua en el desarrollo económico, social y ambiental.

Varios países de la región enfrentan un problema crítico en el área de agua potable y saneamiento. Las principales características que plantean un desafío en esta problemática para la política pública son: el bajo financiamiento para servicios de agua potable y saneamiento, la baja penetración de éstos en áreas pobres y la oferta con precios crecientes.

Los enfoques de gestión basados en ecosistemas también proporcionan una base de cooperación regional e internacional cuando se abordan problemas comunes de gestión de recursos hídricos, en lugar de permitir que dichos problemas puedan convertirse en el origen de conflictos entre países y regiones.

Desde el punto de vista social, la temática del agua constituye un aspecto fundamental en el debate sobre políticas para la superación de la pobreza. De hecho, las necesidades básicas consideradas en la mayoría de los censos de los países de la región incluyen la categoría: acceso a servicios básicos que aseguren un nivel sanitario adecuado (acceso adecuado a la red de agua potable y sistema de eliminación de excretas). Los indicadores de pobreza, incluidos aquellos relacionados con acceso a servicios sanitarios adecuados (agua potable y cloacas) constituyen variables sociales fundamentales en las evaluaciones sociales y en general en los estudios de sostenibilidad del desarrollo (Gallopín y Schuchny, 2004).

La ausencia o deficiencia en la información para analizar esta temática en profundidad constituye un problema en América Latina (Dourojeanni, 2002). La información sobre las cuencas hídricas en manos de las dependencias públicas se encuentra dispersa, o sin registros en algunos países. Se destaca la importancia del desarrollo de sistemas públicos de información relativos al manejo del agua.

A nivel político, el tema de la gestión del agua no está en la agenda política de manera permanente y estable, y no suele considerarse un tema prioritario en la mayoría de los países de la región a excepción de Brasil, Chile, y México donde se reconocen las dificultades que el agua plantea en varias regiones (Dourojeanni, 2002; Dourojeanni, Jouravlev y Chávez, 2002). Los ODM consideran a la gestión efectiva de los recursos hídricos como una de los desafíos más importantes que deberá resolver la región, frente a los crecientes impactos antrópicos y los efectos probables del cambio climático en la distribución e intensidad de las precipitaciones, el aumento del nivel del mar, la variación de los patrones de temperatura y sus consecuencias en los glaciares (Naciones Unidas, 2010).

En América Latina los mayores volúmenes de agua dulce provienen de sistemas de cuencas compartidos entre países y acuíferos transfronterizos, por lo que resulta evidente la importancia de administrar de manera conjunta los recursos a través de iniciativas de cooperación regional. Algunos esfuerzos destacables en la gestión de cuencas y acuíferos compartidos en la región son: el proyecto Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, que involucra los gobiernos de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay y busca establecer un marco de adaptación ante los efectos de El Niño y prevenir la creciente



contaminación producto de las cargas sedimentarias excesivas en el estuario del Río de la Plata. Adicionalmente se desarrolla un «caso de estudio UNESCO/OEA ISARM Américas sistema acuífero Yrendá-Toba-Tarijeño - SAYTT» cuyo principal objetivo es garantizar una gestión sustentable de este sistema con la participación tanto de usuarios como de beneficiarios. Otro ejemplo de colaboración regional es el Proyecto del Sistema Acuífero Guaraní (SAG), que es el primer proyecto en el mundo en promover la cooperación regional en torno un acuífero transfronterizo (PNUMA, 2010).

La relevancia de la cuestión institucional y de gobernabilidad para América Latina aparece claramente reflejada en las experiencias, propuestas y procesos de reforma en las legislaciones y el manejo en la mayoría de los países de la región, así como en los programas actuales y propuestas de reforma en los servicios públicos relacionados con el agua, particularmente abastecimiento de agua potable y saneamiento. Algunos países han implementado reformas significativas, en especial varios de los países considerados en el presente informe: Brasil, Chile y México.



## b. Energía y cambio climático

En los últimos años, la temática energética ha tenido una presencia destacada en el escenario político y económico mundial de la agenda internacional, sobre todo debido a la creciente preocupación vinculada al cambio climático. La región no escapa a esta nueva tendencia y además varios países de la región enfrentan todavía algunos problemas no resueltos de larga data, relacionados con el acceso a servicios energéticos para garantizar la seguridad energética y el logro de avances en la eficiencia energética (en el capítulo 3 se ofrece una discusión más profunda de la situación de la región en esta materia). La oferta y el consumo de combustibles fósiles van en aumento en América Latina y el Caribe en términos absolutos y relativos. En la actualidad, los principales incentivos para mejorar la eficiencia energética son mejorar la calidad ambiental local, economizar el uso de combustibles y reducir la inversión necesaria para aumentar la oferta energética (Samaniego, 2009).

Abordar el desafío de la mitigación del cambio climático (esto es reducir la emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en países en desarrollo) requiere no sólo un cambio en el enfoque global y nacional en las políticas sobre clima y desarrollo, sino también la adopción de un pensamiento estratégico en términos de las opciones más relevantes para lograrlo, utilizando como disparadores esenciales del desarrollo: la reducción de la pobreza y la desigualdad, el desarrollo rural, el acceso a energía, la expansión industrial y la provisión de infraestructura, que son todas problemáticas que deben integrarse en las estrategias de mitigación.

El sector energético, definido de manera amplia, da cuenta del 60% de las emisiones globales y constituye un pivote para lograr vínculos positivos entre desarrollo y mitigación del cambio climático. Los desafíos relacionados incluyen el de proteger el clima reduciendo las emisiones de gases de efecto

invernadero, y el de garantizar la sostenibilidad y la seguridad en la provisión de servicios de energía. Al mismo tiempo, es necesario asegurar que los países en desarrollo reciban asistencia en sus esfuerzos por lograr el acceso a energías modernas a un precio accesible. Contar con un servicio de energía sostenible y accesible es un prerrequisito para el crecimiento económico, el desarrollo humano y social, y el logro de los ODM (Naciones Unidas, 2009a). Así, la política energética desempeña un rol significativo dentro de las políticas de desarrollo, dada su importancia como elemento determinante de la calidad de vida de la población, como insumo imprescindible en todo el aparato productivo, como destino de una importante magnitud de inversiones requeridas por el sistema de abastecimiento y por su fuerte interacción con el ambiente. El acceso a los servicios energéticos se distribuye de una manera inequitativa similar a la del ingreso, tanto los niveles altos de desarrollo (medidos por el Índice de Desarrollo Humano), como los niveles altos de ingreso están relacionados con niveles altos de consumo de energía. Las poblaciones de los países con niveles altos de desarrollo han alcanzado prácticamente el 100 por ciento de acceso a la electricidad (UNDESA, 2009; Naciones Unidas, 2009a).

La eficiencia energética puede jugar un papel catalítico para alcanzar reducciones significativas en las emisiones, mientras que las energías renovables aparecen como una opción para reducir las emisiones sin afectar el crecimiento económico, especialmente en los países en desarrollo.

Una cuestión importante que afecta el futuro de las energías tiene que ver con la investigación, desarrollo, e implementación de las nuevas tecnologías en los países en desarrollo. Los últimos avances tecnológicos más destacados en materia eólica, térmica, marina y solar se han producido fuera de América Latina y el Caribe y, como en otros casos, la región será captadora de tecnologías. Sólo cuando se reduzcan los costos de las energías renovables y se vuelvan



económicamente viables para los países en desarrollo, el uso extendido de las nuevas tecnologías podrá lograr un impacto significativo en la reducción de emisiones de GEI del sector energético (Naciones Unidas, 2009a).

Es importante destacar que la transferencia de tecnologías no involucra únicamente el suministro de equipos, también se trata del complejo proceso de concientización, difusión de conocimiento, entrenamiento técnico, creación de capacidades y adaptación de las tecnologías a las condiciones de cada país o región. La transferencia e implementación efectiva de las nuevas tecnologías necesitará del apoyo y la coordinación de organizaciones nacionales e internacionales, como de los sectores público y privado (Naciones Unidas 2009a).

La energía constituye un vínculo crítico entre el desarrollo y la mitigación del cambio climático. Cambiar de sendero hacia una trayectoria más limpia requiere de incentivos internacionales más potentes y, en el plano interno, exige realizar el potencial económico de una mayor eficiencia energética, pues la región presenta grandes oportunidades de progreso en este campo.

Junto con el cambio en los precios de combustibles y tecnologías, se espera que aumente la afluencia de inversiones y los recursos financieros dirigidos a las áreas de energías limpias y a la eficiencia energética. Ejemplo de ello son los nuevos mecanismos financieros y los fondos de inversión establecidos en los últimos dos años por la banca multilateral, como el Marco de Inversiones para la Energía Limpia y el Desarrollo del Banco Mundial<sup>10</sup> (presentado en 2008<sup>11</sup>), y la Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático<sup>12</sup> (SECCI) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El Mecanismo para un Desarrollo más Limpio del Protocolo de Kyoto (MDL) ha logrado movilizar fondos marginales comparados con los requisitos de mitigación en la región. Su contribución total a la inversión se ubica en torno a los 7.800 millones de dólares (2002-2006) y su importancia para América Latina y el Caribe es pequeña en comparación con el volumen de créditos de carbono logrados en Asia. Se estima que el MDL contribuye aproximadamente con un 3% de aumento en la tasa interna de retorno de los proyectos. Su aporte en América Latina y el Caribe ha sido estimado entre 2.100 y 3.200 millones de dólares de inversión total entre 2002 y 2006, es decir un flujo anual de 420 a 640 millones de dólares. En este período, solo por concepto de MDL, se estima un ingreso de 195 a 292 millones de dólares anuales, es decir entre 780 y 1.170 millones de dólares en el mismo período. El monto es muy reducido comparado con los requerimientos del sector energético. Es así que se considera que como fuerza de cambio en materia de métodos de producción y consumo, el MDL ha resultado ineficaz, pese a

que los mercados de carbono han experimentado un crecimiento acelerado a nivel global a partir de 2005 (Protocolo de Kyoto), alcanzando un volumen total de 63.000 millones de dólares en 2008 (Capoor y Ambrosi, 2009).

Algunas opciones de mitigación del cambio climático pueden ser compatibles con los objetivos de las políticas nacionales de desarrollo sostenible; otras serían posibles en el marco de una acción coordinada en la propia región, si ésta facilitara la reducción de las emisiones sin condicionar la competitividad, como en el caso de las normas internacionalmente aceptadas de eficiencia energética de equipos.

Es preciso mejorar los mecanismos de coordinación a fin de participar en las negociaciones globales con una agenda regional propia, emprender iniciativas coordinadas de mejora económica y ambiental, así como establecer prioridades concertadas en materia de acceso a los fondos de cooperación internacional para la adaptación y la mitigación. Se requiere una mayor coordinación regional en torno a la agenda de cambio climático y desarrollo (Samaniego, 2009).

Frente a este entorno, es importante revisar el posicionamiento de la región, la necesidad de políticas de eficiencia energética, seguridad energética y diversificación de fuentes. También es clave en la región el desarrollo de fuentes de energía renovables donde varios países presentan claras ventajas comparativas, como por ejemplo hidroelectricidad, biocombustibles y energía eólica (Pistonesi y otros, 2003, Samaniego 2009, CEPAL 2009a, CEPAL/BID 2010).

Los biocombustibles constituyen, sin duda, un eje de gran importancia en la discusión actual sobre la problemática energética y ambiental en la región y en el mundo. Los biocombustibles líquidos representan solo una opción dentro del rango amplio de opciones de bioenergía (aprovechamiento energético moderno de la biomasa): todas las opciones de bioenergía tienen el potencial de permitir la sustitución de combustibles fósiles. Por otra parte, no todos los biocombustibles actúan de igual modo en términos de su impacto sobre el clima, la seguridad energética y los ecosistemas.

El análisis de los ciclos de vida de los biocombustibles (ACV) señala que existe un amplio abanico de balances cuando se comparan los biocombustibles con los combustibles fósiles que dependen de la materia prima y de la tecnología de conversión (PNUMA, 2009b). Puede verificarse un aumento de emisiones en la obtención y uso de biocombustibles, en particular, cuando la producción de cultivos energéticos se lleva a cabo en terreno natural convertido y se tiene en cuenta la movilización asociada del carbono almacenado. Se registran grandes ahorros de gases de efecto invernadero en

10- Para mayor detalle consultar: <http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNETWORK/Resources/AnInvestmentFrameworkforCleanEnergyandDevelopment.pdf?resourceurlname=AnInvestmentFrameworkforCleanEnergyandDevelopment.pdf> (acceso agosto 2010).

11- Para mayor información sobre el avance en relación a dichas iniciativas se recomienda consultar <http://beta.worldbank.org/climatechange/sites/default/files/documents/ProgressReport2010.pdf> (acceso agosto 2010).

12- Para una descripción de la iniciativa y sus actividades consultar [www.iadb.org/secci](http://www.iadb.org/secci).

el biogás derivado del estiércol, en el etanol procedente de los residuos agrícolas y forestales y en el biodiesel procedente de la madera.

Además de las emisiones de gases de efecto invernadero, existen otros impactos de los biocombustibles, como los que se producen sobre el agua y la biodiversidad, que normalmente no se tienen en cuenta en los ACV actuales. También deben de considerarse impactos como la eutrofización y la acidificación que son muy importantes y ya han contribuido a un empeoramiento considerable de la calidad medioambiental de algunas regiones.

El desarrollo de la industria de los biocombustibles a nivel mundial ha sido estimulado enormemente por los Gobiernos a través de la legislación, la creación de objetivos y de distintos mecanismos de apoyo (como subsidios) principalmente para conseguir seguridad energética. Conforme han salido a la luz las consecuencias negativas para el ambiente de los biocombustibles, estas políticas se han sometido a examen al no estar suficientemente avaladas por la ciencia. Aunque la mitigación del cambio climático es una razón importante para el apoyo de los biocombustibles, el potencial de mitigación de éstos actualmente es bastante reducido en términos generales y los costes hasta ahora parecen alcanzar niveles desproporcionadamente elevados.

Algunos países han empezado a promover normas de sostenibilidad para la producción de bioenergía. Estas normas y programas de certificación asociados se fundamentan en el análisis del ciclo de vida basado en el proyecto y a menudo solamente tienen en cuenta algunos impactos de la cadena de producción. Se espera que el aumento de la producción de biocombustibles tenga un gran impacto sobre la biodiversidad en las próximas décadas, principalmente como resultado de la pérdida de hábitat, del aumento de especies invasivas y de la contaminación de nutrientes. Solamente se han observado efectos beneficiosos para la biodiversidad bajo ciertas circunstancias cuando se utilizan terrenos abandonados (dedicados anteriormente a una agricultura de

uso intenso) o terrenos moderadamente degradados. En tales terrenos la producción de biocombustibles puede incluso aumentar la biodiversidad, según el sistema de producción empleado. En suma, desde el punto de vista de la eficiencia de recursos y su relación con la sostenibilidad, cabe mencionar que la mejora de la eficacia de la producción de biomasa desempeña un cierto papel hacia la mejora de la sostenibilidad, el progreso en último lugar depende de un uso más eficiente de los recursos bióticos (y no bióticos) (incluyendo por ejemplo, vehículos de menor consumo de combustible) (PNUMA, 2009b).

Desde la perspectiva de América Latina, el impacto ambiental de los biocombustibles está fuertemente determinado por la expansión de cultivos energéticos y sus impactos ambientales asociados (soja, caña de azúcar, palma) así como de sus efectos indirectos sobre uso del suelo (por ejemplo, por el desplazamiento de otros cultivos). En lo social, es importante analizar la creación de empleo efectiva así como su calidad, que habitualmente es muy baja en el caso de los empleos rurales de cosecha manual (Young y Steffen, 2008).

### c. Cambios en el uso del suelo

Uno de los más grandes desafíos que enfrentan actualmente los países de la región es la incorporación de la dimensión territorial en relación al desarrollo sostenible. Esto implica considerar los efectos regionales transfronterizos de las actividades de consumo y producción así como de los proyectos de infraestructura. Este enfoque es clave habida cuenta de la integración de la región no sólo en el ámbito comercial, sino también en materia energética y de infraestructura de transporte en general.

La incorporación de la dimensión territorial también lleva a considerar los efectos derivados de cambios en el uso del suelo (ej. transformación de tierras forestales en tierras agrícolas o ganaderas, y de tierras agrícolas en tierras ganaderas) y la planificación territorial que requiere de coordinación regional en muchos casos (por ejemplo para el manejo adecuado de plagas, contaminación genética, y otros problemas de fácil transmisión a través de las fronteras nacionales).

La expansión agropecuaria es uno de los grandes motores de cambio económico, de dinámica exportadora y también de impacto ambiental en los países de la región, enfrentando un escaso control regulatorio o incluso una baja penetración de las normas voluntarias (tales como las buenas prácticas productivas, normas relacionadas con la sostenibilidad de la producción como EUREPGAP, ISO 140001 y otras similares). Puede argumentarse que la coordinación de políticas regionales sobre uso del suelo se vuelve una necesidad cada vez más imperiosa en la región por varios motivos. En primer lugar, por la coexistencia y desarrollo paralelo de actividades que involucran riesgos ambientales potenciales o efectivos en diversos países de la región (expansión de cultivos basados en semillas genéticamente modificadas con potencial efecto de contaminación genética, y expansión de la frontera agropecuaria en zonas frágiles). En segundo lugar, debido a



la presencia de proyectos productivos y de infraestructura de carácter regional (transfronterizos). En tercer lugar, dada la creciente incidencia en la región de conflictos sociales asociados al manejo y la protección de los recursos naturales (pérdida de agua por derretimiento o voladura de glaciares, y manejo del agua).

Varios de los desafíos de sostenibilidad emergentes para la región se relacionan con varias actividades productivas e impactos ambientales diversos y se originan en la sobreexplotación de recursos naturales asociada a actividades orientadas a la exportación. A modo de ejemplo, cabe citar la preocupación por los impactos ambientales de la expansión de los biocombustibles, en algunos casos orientada a la exportación. En particular, la expansión de los cultivos para la producción de etanol y biodiesel (que, en algunos casos, constituyen monocultivos en grandes extensiones) orientados a la exportación (por ejemplo, soja, caña de azúcar) representa un tema de importancia central para la región del Mercosur y sus implicancias aún requieren mayor análisis para su adecuada comprensión. En el informe GEO Mercosur (PNUMA y CLAES, 2008) se lo identifica como un tema regional de creciente importancia. En el presente trabajo se lo considera en su doble dimensión: de sostenibilidad local e internacional y de competitividad (dimensión comercial).

Tal como se resume en el recuadro 1.1., Tabla 1.1. y Figuras 1.3. y 1.4., la deforestación está avanzando a un ritmo considerable, en especial en las regiones de América Latina y África, y sus impactos son variados tanto a escala local y subregional, como global. Crecientemente, las propuestas de

solución apuntan a un abordaje del problema de la deforestación y degradación de bosques considerando todos sus impactos y empleando instrumentos e incentivos económicos a escala local e internacional.



**Tabla 1.1 Cambio en el área de bosques**

País /área	Área de bosques (1 000 ha)			Tasa de cambio anual			
	1990	2000	2010	1990-2000		2000-2010	
				1 000ha/año	% <sup>a</sup>	1 000ha/año	% <sup>a</sup>
África	749.238	708.564	674.419	-4.067	-0,56	-3.415	-0,51
Asia	576.110	570.164	592.512	-595	-0,10	2.235	0,38
Europa	989.471	998.239	1.005.001	877	0,09	676	0,07
Oceanía	198.744	198.381	191.384	-36	-0,02	-700	-0,37
Caribe	5.902	6.434	6.933	53	0,87	50	0,72
Centroamérica	25.717	21.980	19.499	-374	-1,56	-248	-1,27
Norteamérica	676.764	677.083	678.961	32	n.s.	188	0,03
Sudamérica	946.454	904.322	864.351	-4.213	-0,45	-3.997	-0,46
<b>Mundo</b>	<b>4.168.399</b>	<b>4.085.168</b>	<b>4.033.060</b>	<b>-8.323</b>	<b>-0,20</b>	<b>-5.211</b>	<b>-0,13</b>
Argentina	34.793	31.861	29.400	-293	-0,88	-246	-0,84
Brasil	574.839	545.943	519.522	-2.890	-0,51	-2.642	-0,51
Chile	15.263	15.834	16.231	57	0,37	40	0,24
México	70.291	66.751	64.802	-354	-0,52	-195	-0,30
Paraguay	21.157	19.368	17.582	-179	-0,88	-179	-1,02
Uruguay	920	1.412	1.744	49	4,38	33	1,90

NS: No significativo.

Fuente: FAO, Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010.



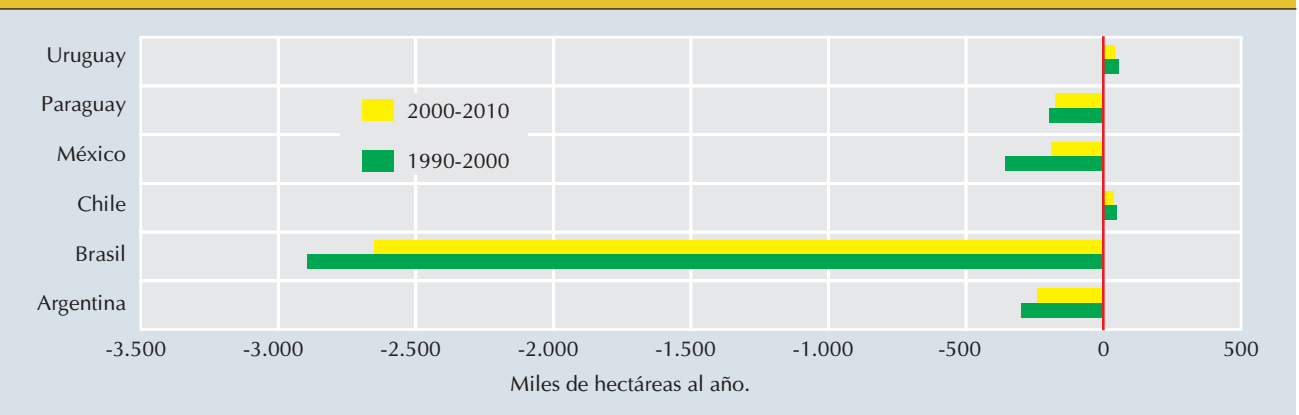
**Figura 1.3. Cambio neto anual del área de bosques por regiones (1990-2010)**



Fuente: Elaboración propia en base a FAO (2010)



**Figura 1.4. Cambio neto anual del área de bosques por países (1990-2010)**



Fuente: Elaboración propia en base a FAO (2010).

**Recuadro 1.1. Deforestación y degradación de bosques: evidencia e impactos**

Según estimaciones presentadas en el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007), entre 1990 y 2004, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de la deforestación y degradación de bosques aportaron de 17% a 20% del total generado en el período y representan la segunda fuente en importancia después del sector energético.

En buena parte del mundo en desarrollo, y en varios países de América Latina en particular, la deforestación, la degradación de los bosques, los incendios forestales y las prácticas de tala y quema son los responsables de una alta proporción de las emisiones de dióxido de carbono. La Tabla 1.1 y las Figuras 1.2 y 1.3 muestran que las reducciones más importantes en las áreas forestales se ubican en las regiones tropicales y que las más afectadas son América Latina y África. En lo que respecta a los seis países considerados en este estudio, el más afectado es Brasil.

Aunque las causas de la degradación de los bosques varían de un país a otro, en general incluyen, entre otras, la expansión de la frontera agropecuaria, las prácticas deficientes de manejo forestal, los incendios forestales, el sobrepastoreo, la extracción excesiva de leña y otros productos forestales no madereros, la tala ilegal, así como los brotes de plagas y enfermedades forestales.

Los bosques brindan productos forestales comercializables en mercados (ej., madera) así como servicios ecológicos y sociales tanto locales como globales (tabla 1.2) que si bien no tienen valor comercial, sin embargo involucran claros beneficios económicos (por ej. por favorecer la fertilidad de los suelos en sistemas de agroforestería).

De lo anterior surge que la deforestación y la degradación de los bosques tienen, además de efectos globales como emisiones de GEI y pérdida de biodiversidad, graves implicancias de sostenibilidad socioeconómica y ambiental a escala local. Esto se refleja en una menor disponibilidad de medios de vida para las comunidades locales, así como en la pérdida de suelos y recursos hídricos.

La reducción de la deforestación y la degradación de los bosques desempeñan un papel fundamental en la mitigación del cambio climático y la adaptación. Por su gran potencial y bajo costo, la reducción de emisiones por deforestación es una opción de mitigación clave. De no aprovechar esta alternativa de mitigación resulta difícil imaginar el cumplimiento de las metas globales, tal como se ha reconocido en el Plan de Acción de Bali (adoptado en la 13ª Conferencia de las Partes de la CMNUCC) que indica las bases a incluir en el mecanismo que reemplazará al Protocolo de Kyoto después de 2012.

Así surge, en el marco de las negociaciones sobre Cambio Climático de la CMNUCC, la iniciativa REDD (reducción de la deforestación y la degradación de bosques en países en desarrollo), la cual busca motivar a los países en desarrollo a proteger sus bosques mediante el pago a gobiernos y comunidades para evitar la deforestación.

La materialización de esta propuesta involucra grandes desafíos técnicos, político-institucionales y económicos. Si bien existe amplio

consenso sobre la necesidad de incluir un mecanismo REDD en los próximos acuerdos de cambio climático, varios bloques del mecanismo aún no han sido definidos:

- 1) Alcance: Qué actividades deben incluirse y qué países se consideran elegibles. Las opciones de actividades incluyen:
  - a) Reducción de Emisiones Producidas por la Deforestación (RED),
  - b) Reducción de Emisiones producidas por la Deforestación y Degradación Forestal (REDD) o,
  - c) Todo lo anterior más la mejora de la capacidad de almacenamiento de Carbono (REDD +).

Actualmente existe amplio consenso en que el mecanismo REDD debe incluir tanto las actividades de deforestación como de degradación forestal, y se destaca la importancia de considerar la mejora en la capacidad de almacenamiento de carbono.

- 2) Línea de base y metodología para medir la reducción de emisiones: Es importante considerar un punto de partida y la escala en la que estarán contenidos los proyectos.
- 3) Financiamiento: Se requiere definir si se tratará de fondos voluntarios (nacional/internacional), obligatorios (contribuciones definidas en el marco de la CMNUCC), de financiamiento directo o indirecto de mercado (subastas, creación de fondos, y pagos por créditos de carbono).
- 4) Distribución de los fondos: La reducción de emisiones generará créditos, y es necesario definir el modo de distribución de los beneficios entre los países y entre los gobiernos y las comunidades.

En la 15ª conferencia de las partes de la CMNUCC realizada en Copenhague en diciembre de 2009, se comprometieron fondos por 3,5 mil millones de dólares por parte de Australia, Francia, Japón, Noruega, Reino Unido y Estados Unidos. Durante la conferencia se formó un grupo de trabajo de REDD+ con representantes de diez países, que tendrán entre sus primeras misiones determinar cómo distribuir el financiamiento temprano prometido entre los países forestales incluidos en el mecanismo REDD+. Sin embargo, no se alcanzaron acuerdos en cuanto al tipo de actividades a incluir, tampoco en cuanto a la meta global relativa a deforestación ni a la participación de los pueblos originarios y las comunidades en la definición de los mecanismos de política. Esto último está llevando a un alto nivel de rechazo de las actuales propuestas de REDD y REDD+ por parte de diversas ONGs.

En el marco del Programa UN-REDD se han comenzado a preparar e implementar estrategias y mecanismos nacionales en países piloto, estableciendo nuevos enfoques para dar prioridad a propuestas concentradas en el fortalecimiento institucional. Entre los países piloto se encuentran tres países de la región de América Latina: Bolivia, Panamá y Paraguay, mientras que Argentina y Ecuador tienen estatus de observadores.

Fuentes de información para la elaboración de este recuadro: <http://www.un-redd.org/>; «El pequeño libro de REDD» (2009), disponible en <http://www.globalcanopy.org/>; [http://unfccc.int/methods\\_science/redd/items/4615.php](http://unfccc.int/methods_science/redd/items/4615.php) (verificado Abril 2010); <http://www.fao.org/forestry/ra/en/>; «Evaluación de Ecosistemas del Milenio» (2005), disponible en [www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org)

**Tabla 1.2. Recursos y servicios forestales**

RECURSOS	SERVICIOS	
Madera Industrial: ● Combustibles ● Productos no madereros	<b>Ecológicos:</b> ● Protección de la biodiversidad ● Regulación del clima ● Protección del agua ● Protección de los suelos ● Protección de la salud	<b>Sociales:</b> ● Turismo ecológico ● Recreación ● Deportes  Culturales

Fuente: *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005)*  
www.millenniumassessment.org

## d. Otros desafíos

### i) Eficiencia en el uso de los recursos y empleo

La mejora en las condiciones ambientales tiene implicancias de diverso tipo para el empleo. Una cuestión relevante a considerar es la posibilidad de que una mayor eficiencia en el uso de los recursos traiga aparejado un empeoramiento de la condición social ligado a un mayor desempleo (por ejemplo, si se sustituye trabajo por capital para mejorar la eficiencia productiva).

Los impactos sobre el empleo de las políticas ambientales empezaron a ser abordados como problemática a principios de los años 1970, cuando dichas políticas comenzaron a ser implementadas en los países desarrollados (OCDE, 2004). La definición, la metodología y los conceptos para dicho análisis han planteado numerosas discusiones. El conjunto de dichas actividades es amplio y heterogéneo. Básicamente se agrupan aquí las actividades industriales y de servicios relacionados

con la limpieza de los procesos de producción existentes, el tratamiento de aguas y efluentes, y el control de la contaminación del aire. Existe también un conjunto de tecnologías y servicios de manejo de residuos y reciclaje y otro creciente rango de servicios ambientales como la investigación, el diseño y los servicios de ingeniería. En el largo plazo, las tecnologías y los productos limpios reducirán la necesidad de soluciones a los problemas mencionados, cambiando entonces la importancia relativa de las actividades que hoy son el centro de la problemática. Finalmente se deben considerar aquellas actividades asociadas a la protección ambiental, por ejemplo el ahorro de energía, la agricultura orgánica, la forestación sostenible y el eco-turismo.

Se distinguen tres grupos de actividades sobre las cuales hay consenso de su relación con el medio ambiente:

- Manejo de la contaminación;
- Actividades asociadas a tecnologías y productos más limpios, y
- Manejo de recursos.

En el análisis de las actividades relacionadas con el ambiente y sus impactos sobre el empleo, pueden identificarse distintos efectos sobre el empleo:

- Directos e indirectos;
- De corto plazo y de largo plazo;
- Temporarios y sostenibles;
- Puestos de trabajo nuevos o «existentes».

Varios estudios muestran la creciente importancia de los empleos del sector llamado «relacionado con el ambiente» (OCDE, 2004). Asimismo se constata que estos empleos se dan mayormente en el sector privado. La información disponible de los países de la OCDE indica que los efectos directos sobre el empleo de dichas actividades varían entre el 0,4 y el 3% del total del empleo.

Un trabajo reciente presenta una metodología innovadora y útil con resultados empíricos para el caso de Francia (Quirion y Demailly, 2009). Este autor describe el efecto neto de las políticas ambientales sobre el empleo como la suma de cinco efectos económicos:

1. Los empleos directos creados en las energías renovables y la eficiencia energética (transporte –empleos en infraestructura ferroviaria y en el servicio-).
2. Los empleos indirectos creados en la cadena de proveedores de esos sectores.
3. Los empleos directos «destruidos» (relacionados con los productos derivados del petróleo, el carbón, gas, electricidad y la industria automotriz).
4. Los empleos indirectos destruidos en la cadena de proveedores de estos sectores.
5. Los empleos «inducidos» creados o destruidos en el resto de la economía.





Cuando se introducen medidas adicionales destinadas a la mitigación del cambio climático (por ejemplo, para incorporar sistemas de generación eléctrica en base a energías renovables, mejorar el aislamiento térmico, y mejorar los sistemas público de transporte) y a su vez ahorros (de energía eléctrica o térmica en particular), pueden presentarse dos situaciones extremas: una primera, donde los dos primeros efectos arriba indicados pueden superar a los dos siguientes (es decir, la creación de empleos directos e indirectos es superior a la destrucción de empleos) y esto lleva a un aumento en el consumo y en el nivel de actividad del resto de la economía, así, por consiguiente se genera una creación de empleos «inducidos» por el aumento asociado en el nivel de actividad y no sólo en los sectores favorecidos inicialmente. En el caso contrario, habría destrucción de empleos netos y también una destrucción de empleos «inducidos», en el contexto de una economía global.

En un informe reciente se destaca que los sectores más promisorios para la generación de empleos verdes en los países en desarrollo son el suministro de energía (en particular, de energías renovables), edificios y construcción, transporte, industrias básicas, agricultura y silvicultura (PNUMA, 2008). Ese informe destaca que estos empleos incluyen oportunidades fundamentalmente para directivos, científicos y técnicos pero que también pueden aportar beneficios para un espectro amplio de la población más necesitada (jóvenes, mujeres, agricultores, poblaciones rurales y habitantes de barrios marginales). Sin embargo, la contribución de los empleos verdes al crecimiento económico limpio, al desarrollo y a la reducción de la pobreza dependerá fundamentalmente de su calidad. En este sentido, el desafío se plantea porque muchos empleos verdes existentes son de baja calidad y, en muchos casos (como los sectores de reciclado, la construcción o los biocombustibles, por ejemplo) se trata de empleos informales. Específicamente, el empleo en actividades de reciclado suele ser con frecuencia precario, implica peligros para la seguridad y la salud ocupacional y pública y genera salarios e ingresos por debajo del nivel de subsistencia. Por su parte, se han registrado violaciones a los derechos laborales y humanos en relación con la producción de materia prima para los biocombustibles (PNUMA, 2008).

En este contexto, resulta de particular interés la iniciativa «Empleos Verdes» establecida conjuntamente por el PNUMA, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Confederación Sindical Internacional (CSI) y la Organización Internacional de Empleadores (OIE) en 2007. Tiene por objetivo promover las oportunidades y la equidad laboral y movilizar a los gobiernos, empleadores y trabajadores para que entablen un diálogo acerca de políticas coherentes y programas eficaces que conduzcan a una economía verde con empleos verdes y trabajo decente para todos.

La importancia de esta temática para América Latina es indudable y posiblemente resulte un desafío clave en el mediano y largo plazo, pero un análisis detallado de esta cuestión excede el objetivo de un informe preliminar sobre eficiencia de recursos. Sin duda, será uno de los temas que deberán abordarse y profundizarse en futuros estudios sobre la temática de la eficiencia de recursos y economía en la región.



## ii) Recursos no renovables y desarrollo sostenible

Un tema de gran relevancia regional se refiere a las actividades minera y petrolera en la región. Si bien varios países de la región tienen una larga tradición minera (Chile, Brasil, Bolivia), es notorio cómo la subregión de América del Sur ha ganado creciente relevancia mundial en estos sectores desde los años 1990.

Uno de los escasos estudios sobre la contribución de la minería al desarrollo sostenible en la región (CIPMA/IIPM/IIED, 2002) se concentró en analizar la situación de América del Sur e identificó una serie de temáticas emergentes en el sector. En lo que hace a la relación entre desarrollo minero y sostenibilidad cabe resaltar los siguientes temas clave:

- Administración de la renta minera a lo largo del tiempo (beneficios de largo plazo cuando los recursos se han agotado, en sintonía con el concepto de sostenibilidad débil que requiere al menos reemplazar el capital natural explotado por otros tipos de capital para lograr mantener la base de capital intacta o hacerla crecer).
- Distribución de regalías e impuestos de la minería entre los diferentes niveles de gobierno.
- Minería en territorios indígenas.
- Tributación y su distribución entre distintos niveles de gobierno.
- Regulación de impactos ambientales de la minería y tratamiento de pasivos ambientales.
- Gobernanza y transparencia.

Los marcos regulatorios mineros en América del Sur se modificaron para volverlos más atractivos para los inversores extranjeros durante los años 1990. Pero el impacto en términos de fuerte crecimiento de la cartera de inversiones se ha verificado en la mayoría de los países recién en el período 2000-2008. A principios de la presente década se han observado algunos movimientos hacia el fortalecimiento del marco regulatorio, en especial en materia de impuestos, en



varios países (CIPMA/IIPM/IIEC, 2002). En general, el estudio encontró que la normativa ambiental de los países considerados, con la excepción de Brasil, no incluía marcos legales que permitan abordar los problemas ambientales del sector desde una perspectiva integral, en especial para la identificación de impactos efectivos de la minería, de pasivos ambientales y su gestión y tratamiento efectivo.

La normativa en la región se basa en instrumentos regulatorios (de orden y control) y en buena medida no cuenta con mecanismos efectivos de seguimiento y control ni tampoco de mecanismos de evaluación de riesgos ni de análisis de impactos de ciclo de vida. En general está difundida la ejecución de las evaluaciones de impacto ambiental, instrumento clave en la prevención de impactos, que es realizada y financiada por las empresas mineras mediante empresas consultoras especializadas. Dichos estudios son revisados y sancionados por organismos del Estado. De forma dispar, la legislación y normativas ambientales introducidas a partir de los años 1980 en Brasil y a partir de los años 1990 en el resto de los países creó nuevas instituciones encargadas de aplicar una serie de instrumentos ambientales destinados a diagnosticar, prevenir, reparar, seguir y controlar los principales impactos potenciales y existentes de la minería en la región.

El estudio antes citado encontró que en Chile no hubo un diagnóstico integral de los impactos ambientales producidos por la minería, aunque sí hubo diagnósticos parciales. A partir de 1992 se crearon planes de descontaminación de las 5 fundiciones estatales de cobre, exigiendo a las empresas una considerable inversión para la reducción gradual de sus emisiones atmosféricas, lo que fue un reconocimiento implícito de éste como el problema ambiental más acuciante de la minería existente a la época. El resto del diagnóstico ambiental de la minería chilena, incluido el tema del uso del agua en las regiones desérticas, y el costo de reparación de tranques y minas abandonadas – dos de los impactos ambientales más importantes ocasionados por la minería – fue iniciado hacia fines de los años 1990. En lo que respecta al uso del agua existen algunos conflictos entre la agricultura y la minería en el Norte de Chile, así como reclamo de poblaciones indígenas sobre derechos de agua asignados a la explotación de minas.

Los gobiernos locales han adquirido un rol protagónico en varios de los países estudiados. En Brasil, los Estados federales así como las municipalidades tienen fuerte injerencia en el modo de relacionamiento de los proyectos mineros con el resto del sistema socioeconómico. La «compensación financiera de la explotación mineral» es otorgada a las municipalidades en donde hay producción minera y estos fondos son utilizados para los diversos proyectos de desarrollo. Un trabajo reciente explora en detalle cómo modificar este instrumento para que contribuya a la sostenibilidad y la equidad (Rodrigues da Silva Enriquez, 2007). En Chile, el Gobierno de la Segunda Región (de Antofagasta), junto con los industriales y las grandes empresas mineras, diseñó una Política de Desarrollo Sostenible basada en la creación de un «complejo productivo» o *cluster* a fin de fomentar un mayor vínculo entre empresas mineras y pequeñas y medianas proveedoras locales. Asimismo, el gobierno regional ha planteado que dicha región debería retener una mayor proporción de los impuestos que el gobierno central recauda de las empresas mineras.

Los hallazgos del estudio regional (CIPMA/IIPM/IIED, 2002) y el estudio internacional (IIED, 2003) indican que en el ámbito regional existe una tensión entre, por un lado, las urgencias nacionales de corto plazo, principalmente de carácter económico y de generación de empleo y, por otro, la visión de largo plazo que comporta el desarrollo sostenible.

Uno de los temas sensibles y que resulta de fundamental importancia es la capacidad de apropiación de la renta minera. En este aspecto, Campodónico (2008) plantea que desde inicios de la década del 2000 los gobiernos de casi todos los países de América Latina vienen impulsando reformas que tienen como objetivo una mayor participación del Estado en la renta de los recursos mineros. El estudio analiza específicamente la distribución de la renta minera en Chile y Perú y concluye que, en la actualidad, el 50% de la renta del cobre queda en poder del Estado en Chile mientras que esta proporción llega sólo al 25% en Perú. Esta diferencia se explica principalmente por el tipo de propiedad (estatal o privada) de las empresas que explotan los recursos así como por los regímenes impositivos tanto tributarios como no tributarios (regalías) que implementa cada país.

América Latina es una región productora de minerales y seguirá siéndolo en el mediano plazo. Frente a la importante contribución de la actividad minera a la economía de varios países de la región, es necesario promover una visión integral del desarrollo sostenible que asegure que el desarrollo minero contribuya también al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo social y económico equitativo de sus regiones mineras. Con este fin deben implementarse estrategias públicas que articulen de manera integral la gestión de recursos naturales con el desarrollo de los diferentes sectores productivos, teniendo en cuenta los potenciales y las limitaciones del capital natural, social, institucional y humano con que cuenta cada nación. En este sentido, Robilliard (2005, 2006) plantea que si la inversión minera se realiza en el marco de una política de desarrollo sostenible promovida por el Estado, esta puede ser el factor de despegue de otras actividades productivas por su capacidad para generar eslabonamientos. Para ello, se considera fundamental otorgar

estabilidad y garantías a los inversionistas pero, a la vez, impulsar políticas en materia de tributación, pasivos ambientales, cierre de minas y participación ciudadana con el fin de crear las condiciones para una adecuada relación comunitaria y para que el desarrollo minero trascienda la vida de los yacimientos en una perspectiva de continuidad del desarrollo.

La consideración de la eficiencia en el uso de recursos en la explotación minera se vuelve clave para la sostenibilidad de esta actividad. Por ello, esta temática de la eficiencia deberá sin duda ser priorizada en futuros estudios de este tipo que se realicen en la región (a estos efectos resulta clave considerar los indicadores de uso de materiales presentados en el próximo capítulo).

### iii) Eficiencia en el uso de recursos e inclusión de la perspectiva de género

En este estudio inicial sobre eficiencia de recursos y sostenibilidad en la región no se incluyó un tratamiento profundo de los desafíos asociados a las implicancias de la eficiencia en el uso de los recursos desde la perspectiva de género. Por su complejidad, amplitud y relevancia, dicha cuestión ameritaría un trabajo específico.

De todos modos, es importante mencionar que la evidencia disponible muestra que existe un claro interés en integrar la perspectiva de género en estudios relacionados con el uso de los recursos. La literatura reconoce diversos vínculos entre género y sustentabilidad en las temáticas consideradas en este estudio, en particular, en lo que hace a la energía sostenible, el cambio climático, el uso del suelo y la gestión sustentable de los recursos hídricos. Tal como se documenta en PNUD/ENERGIA (2004), el logro de un desarrollo con sostenibilidad -y más concretamente, a fin de alcanzar los ODM- requiere considerar intervenciones y programas orientados a superar impactos diferenciados por género.

La literatura sugiere que se requiere superar la «pobreza energética», es decir la falta de acceso a servicios energéticos seguros para tareas domésticas como calefacción, calentamiento de agua y cocción, bombeo de agua, etc., lo cual afecta desproporcionadamente a mujeres y niñas en países en desarrollo. Por ejemplo, su acceso a la educación o a un trabajo decente está condicionado por una pesada carga horaria de tareas domésticas de subsistencia en ausencia de servicios de infraestructura y saneamiento adecuados. Asimismo, la salud de mujeres y niñas está más afectada por fenómenos como la contaminación intradomiliar y la falta de calefacción y cocción adecuada de alimentos. Es por ello que se reconoce y propone incluir aspectos de género en los programas, proyectos y políticas orientadas a la energía sustentable y la infraestructura para superar y afrontar efectivamente este problema (ENERGIA/PNUD, 2006).

Cuando se plantea la necesidad de cambiar los patrones de consumo y de uso de recursos (energía, agua, materiales,

gestión de residuos domiciliarios, etc.) debe reconocerse el rol diferencial de la mujer como factor de cambio debido a su papel central en la definición de las prácticas adoptadas en el hogar y en la educación de los hijos en estas cuestiones. Por ello, se considera que la educación y difusión de información a mujeres debe ocupar un lugar prioritario en los programas relacionados con la producción y consumo sustentable en países en desarrollo, pero no ha sido el caso hasta ahora. Un ejemplo interesante y más bien excepcional de programas que apuntan en esta dirección en América Latina lo ofrecen las escuelas virtuales para el consumo responsable desarrolladas por el Colectivo Ecologista de Jalisco en México. Esta organización sin fines de lucro, fundada en Guadalajara en 1986, se dedica a la educación ambiental, la incidencia pública y la articulación entre diferentes sectores interesados en mejorar las relaciones sociedad-naturaleza<sup>13</sup>. Si bien este tipo de iniciativas de sensibilización y educación se promueven cada vez más desde organizaciones de la sociedad civil en colaboración con organismos internacionales y la cooperación internacional, se trata por lo general de iniciativas locales o aisladas, que aún no se traducen en políticas públicas o no siempre cuentan con involucramiento sistemático de los gobiernos (locales o nacionales).

Estos y otros desafíos pendientes deben ser analizados y evaluados en el contexto regional, por ejemplo, a través de estudios de caso dado que no existe una base suficiente y accesible de estudios regionales sobre la temática. Tiene especial interés para la elaboración de recomendaciones evaluar el potencial que tiene un enfoque de género para abordar la cuestión de la mejora en la eficiencia del uso de recursos y garantizar su contribución a la mejora del bienestar de la población en los proyectos de infraestructura y técnicos relacionados con una adecuada preparación y respuesta ante desastres naturales, gestión de recursos hídricos y energía sostenible, y adaptación y mitigación relacionados con el cambio climático.



13 - La organización cuenta con una página web que presenta herramientas educativas e información para los consumidores y ejemplos de acciones concretas pueden realizar los consumidores para reducir su impacto ambiental. Para más información, se recomienda visitar el sitio <http://cej.org.mx/escuelas.html> (acceso, agosto 2010).







# Capítulo 2



**Métodos y herramientas para evaluar la eficiencia en el uso de los recursos y sus implicaciones económicas**

## Capítulo 2: Métodos y herramientas para evaluar la eficiencia en el uso de los recursos y sus implicaciones económicas

*En el capítulo anterior se delinearon una serie de enfoques teóricos y prácticos de interés así como un conjunto de temas clave para el análisis de la eficiencia en el uso de los recursos en la región. A continuación se hace una breve revisión de los métodos y herramientas de análisis empírico que han sido desarrollados a partir de los diferentes enfoques antes mencionados y que tienen aplicación en la región. La lista de indicadores y herramientas aquí cubiertos es necesariamente incompleta ya que incluye solamente aquellos que se han considerado más relevantes a los efectos del presente informe.*

*La presentación de los indicadores y las herramientas está ordenada primero en función del nivel de análisis (macro, meso y micro) y tomando en cuenta el tipo de enfoque en el cual se enmarca: análisis económico (básicamente, a partir de una visión de economía ambiental) o análisis de sostenibilidad (mayormente desde una visión de economía ecológica).*

### 2.1. Nivel Macro

Los enfoques y herramientas de análisis aquí considerados proveen medidas de impacto en el uso de los recursos a escala de países o regiones, es decir a nivel agregado. La revisión de métodos presentada a continuación incluye tres opciones basadas en análisis económico (ahorro neto ajustado, cuentas nacionales corregidas y curvas de Kuznets ambientales) y otras dos basadas en un enfoque de análisis de sostenibilidad ambiental (huella ecológica y análisis de desacople).

#### a. Enfoque económico: cuentas ambientales

Un primer enfoque se orienta a incorporar el valor de los servicios y bienes que provee la naturaleza en los sistemas de contabilidad nacional (cuentas nacionales), para considerar el valor económico de su uso o explotación. Esto implica, básicamente, estimar el nivel de «depreciación del capital natural». En las últimas décadas se han propuesto diferentes enfoques para hacerlo, cada uno reflejando diferentes niveles de exhaustividad en el análisis y empleando indicadores de diverso tipo.

Las estadísticas ambientales describen el estado y los cambios observados en el ambiente natural (aire y clima, agua, suelo y subsuelo), la biota dentro del medio y los asentamientos humanos. Las estadísticas ambientales son integradoras y miden las actividades humanas y los eventos naturales que afectan el medio ambiente, los impactos de dichas actividades y eventos, las respuestas sociales a dichos impactos y la calidad y disponibilidad de los recursos naturales.

Desde los años 1970 se han realizado varios esfuerzos, con el fin de avanzar hacia el desarrollo de un sistema o marco para las estadísticas ambientales. Los avances de mayor impacto han sido los relacionados con las iniciativas enmarcadas en las Naciones Unidas<sup>14</sup>.

A partir de los años 1980, se promueven iniciativas desde la economía y las estadísticas nacionales con el propósito de aclarar conceptualmente el vínculo entre los recursos ambientales y las cuentas nacionales, y de construir estimaciones empíricas de stocks y flujos ambientales dentro o paralelamente a los sistemas de cuentas nacionales,

14- Ver por ejemplo, [www.unstats.un.org/unsd/envaccounting/](http://www.unstats.un.org/unsd/envaccounting/) o [www.unstats.un.org/unsd/environment/default.htm](http://www.unstats.un.org/unsd/environment/default.htm) (acceso enero 2010).



partiendo del supuesto de que los factores ambientales son significativos y deben ser medidos y tenidos en cuenta en las cuentas nacionales.

Las principales críticas (Ahmad y otros, 1989) se ubican en dos grandes cuestiones:

- (i) las medidas estándares de ingreso y producto no toman en cuenta el agotamiento de los recursos naturales;
- (ii) el ingreso nacional mide los bienes y no los «males» (subproductos contaminantes, por ejemplo) inherentes a la actividad económica.

A esta crítica se agrega una tercera dimensión considerada en el Informe Brundtland (1987): al ignorar el agotamiento y la degradación, las cuentas nacionales no proveen información ni indicadores sobre la sostenibilidad del desarrollo económico (Hamilton y Hassan, 2003). La primera aplicación ambiental de un enfoque económico que considera la sostenibilidad del crecimiento económico y se vincula con las cuentas nacionales fue el propuesto en Hartwick (1990) y en Mäler (1991). Sus enfoques se pueden aplicar para examinar una amplia variedad de problemas de contaminación y recursos naturales, y plantean ajustes necesarios en las cuentas nacionales con el fin de reflejar estas problemáticas.

Sin embargo el vínculo con el desarrollo sostenible no aparecía aún. Pearce y Atkinson (1993) abordan el problema, buscando un indicador concreto para medir en términos económicos la degradación de los recursos. Si se generan incrementos no negativos en todos los bienes, una economía se encuentra en un sendero sostenible. Así, para estos autores, la sostenibilidad puede ser asemejada con la idea de valores de las dotaciones de todos los bienes no decrecientes, incluyendo los recursos naturales.

### i) Ahorro Neto Ajustado

El enfoque del ajuste de los indicadores de ahorro neto fue desarrollado y aplicado por el Banco Mundial para estimar el total de la riqueza y el ahorro genuino (ahorro neto ajustado por agotamiento de los recursos, por costos asociados a las emisiones de dióxido de carbono y formación de capital humano) para cerca de cien países (World Bank, 1997, Caps. 2 y 3).

Diversos trabajos posteriores han profundizado el análisis; algunos trabajos disponibles en relación al ingreso y el ahorro han establecido de manera firme el vínculo entre ahorro neto, bienestar social y desarrollo sostenible (Hamilton y Clemens, 1999; Dasgupta y Mäler, 2004; Hamilton y Hassan, 2003).

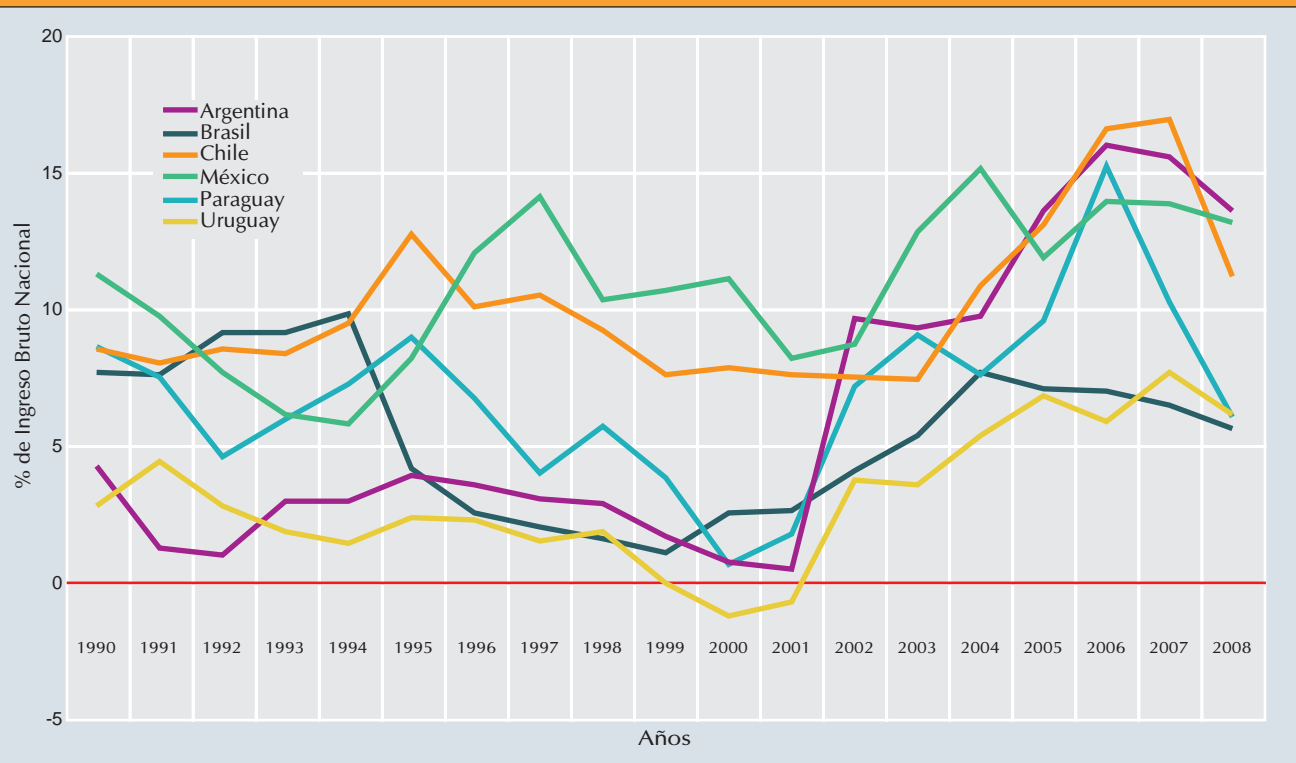


Las Figuras 2.1.y 2.2 y las Tablas 2.1. y 2.2. ilustran el comportamiento del ahorro neto<sup>16</sup> y el ahorro neto ajustado<sup>17</sup>, entre los años 1990 y 2008, para los países incluidos en el presente estudio. Allí se observa que las tasas de ahorro son muy bajas en estos países, incluso en algunos países alcanza valores negativos, es decir, el ahorro no alcanza a cubrir la depreciación del capital. También el ahorro neto ajustado es negativo para algunos países y períodos, lo que significa que el ahorro y la inversión en capital humano no alcanzan a compensar la depreciación del capital físico y natural. Pese a sus grandes fluctuaciones, estos indicadores, sugieren que en la mayoría de los países analizados la sostenibilidad habría empeorado en la segunda mitad de los 90 (salvo en México) y mejorado sensiblemente (salvo en Chile) a principios de la presente década. Comparando la situación de partida (principios de los 90), con el final del período analizado, es posible afirmar que con excepción de México y Chile, los restantes países ven mejorada su situación de sostenibilidad de acuerdo al indicador de ahorro nacional neto ajustado.

15- El Ahorro Nacional Neto se compone del Ahorro Nacional Bruto neto de la depreciación del capital fijo (el valor de reemplazo del capital utilizado en el proceso de producción).

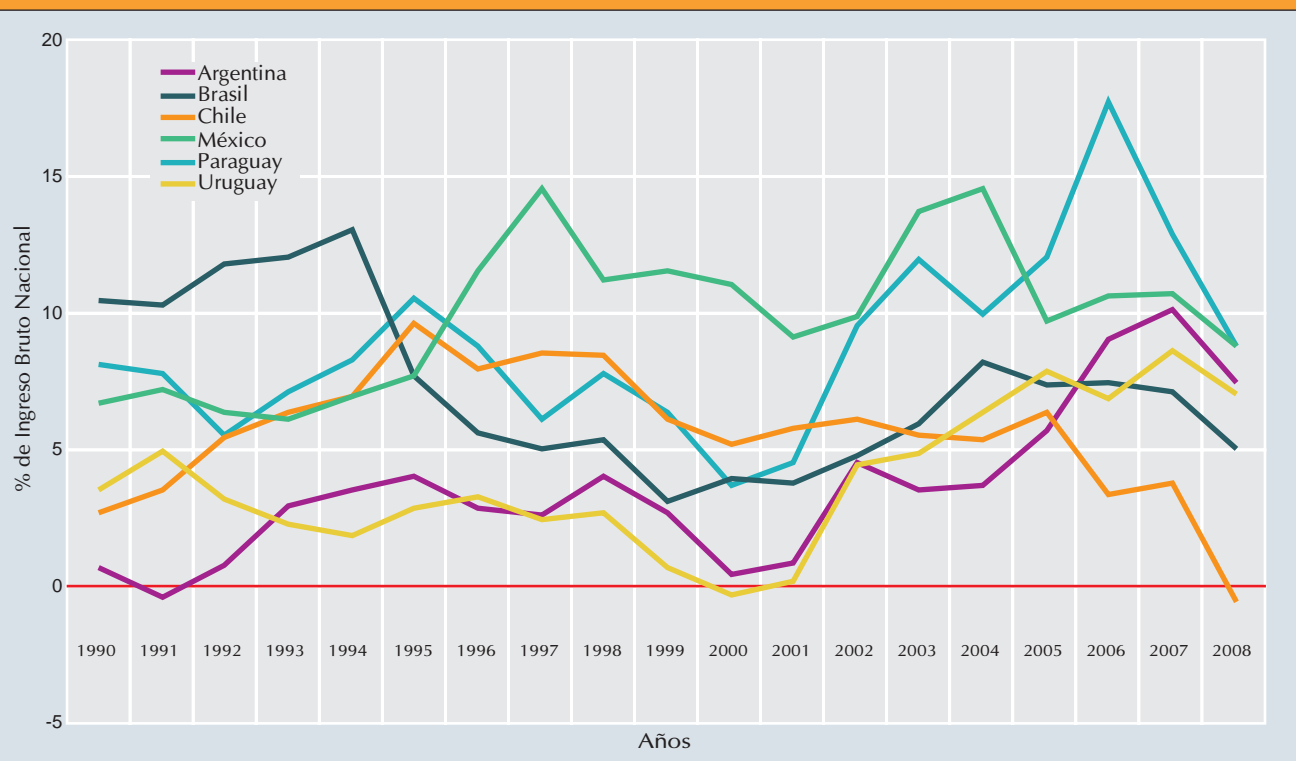
16- El Indicador de Ahorro Neto Ajustado toma en cuenta la acumulación de capital humano, el agotamiento o merma de los recursos naturales y los daños – contaminación- sumados a las medidas estándar de ahorro económico. Los valores positivos indican que el bienestar social se incrementa, mientras que los valores negativos indican que la economía se encuentra en un sendero no sostenible. Este indicador es calculado por el Banco Mundial a partir del Ahorro bruto Nacional. A este indicador se sustrae el valor de reposición del capital utilizado durante el proceso de producción; se suma el gasto en educación y se resta la merma de energía, de minerales, el agotamiento neto forestal y el daño por dióxido de carbono y emisión de partículas. Para mayor detalle, consultar <http://go.worldbank.org/3AWKN2ZOY0>

**Figura 2.1. Ahorro nacional neto**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial (World Development Indicators, [www.databank.worldbank.org](http://www.databank.worldbank.org)) (Acceso noviembre 2010).

**Figura 2.2. Ahorro neto ajustado.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial (World Development Indicators, [www.databank.worldbank.org](http://www.databank.worldbank.org)) (Acceso noviembre de 2010).

**Tabla 2.1. Ahorro Nacional Neto (% del Ingreso Bruto Nacional)**

	Argentina	Brasil	Chile	México	Paraguay	Uruguay
1990	4,4	7,8	8,7	11,4	8,7	2,9
1991	1,4	7,8	8,2	9,9	7,7	4,6
1992	1,2	9,3	8,7	7,9	4,8	3,0
1993	3,1	9,3	8,5	6,3	6,2	2,0
1994	3,1	10,0	9,6	6,0	7,4	1,5
1995	4,1	4,3	12,9	8,3	9,2	2,5
1996	3,7	2,7	10,2	12,2	6,9	2,4
1997	3,2	2,2	10,7	14,3	4,2	1,7
1998	3,1	1,7	9,3	10,5	5,8	2,0
1999	1,8	1,2	7,8	10,9	4,0	0,1
2000	0,8	2,7	8,0	11,2	0,8	-1,1
2001	0,7	2,7	7,8	8,3	1,9	-0,6
2002	9,8	4,3	7,7	8,8	7,3	3,9
2003	9,5	5,5	7,6	13,0	9,2	3,7
2004	9,9	7,8	11,0	15,3	7,7	5,5
2005	13,8	7,2	13,3	12,0	9,7	6,9
2006	16,2	7,2	16,8	14,1	15,4	6,0
2007	15,7	6,6	17,1	14,0	10,4	7,9
2008	13,8	5,8	11,4	13,3	6,2	6,3

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial (World Development Indicators, [www.databank.worldbank.org](http://www.databank.worldbank.org)) (Acceso noviembre 2009).

**Tabla 2.2. Ahorro Neto Ajustado (% del Ingreso Bruto Nacional)**

	Argentina	Brasil	Chile	México	Paraguay	Uruguay
1990	0,8	10,7	2,8	6,9	8,3	3,7
1991	-0,2	10,6	3,7	7,4	8,0	5,2
1992	1,0	12,1	5,6	6,6	5,7	3,4
1993	3,1	12,3	6,6	6,3	7,3	2,4
1994	3,7	13,3	7,2	7,2	8,5	2,0
1995	4,2	8,0	9,9	8,0	10,8	3,0
1996	3,0	5,8	8,1	11,8	9,1	3,5
1997	2,8	5,3	8,8	14,9	6,3	2,6
1998	4,2	5,5	8,7	11,4	8,0	2,8
1999	2,9	3,3	6,3	11,8	6,6	0,9
2000	0,6	4,1	5,4	11,3	3,9	-0,2
2001	1,0	4,0	6,0	9,3	4,7	0,3
2002	4,7	5,0	6,3	10,1	9,8	4,7
2003	3,7	6,1	5,8	14,0	12,2	5,1
2004	3,9	8,5	5,5	14,8	10,2	6,6
2005	5,9	7,6	6,6	9,9	12,3	8,1
2006	9,3	7,6	3,5	10,9	18,1	7,1
2007	10,4	7,4	4,0	11,0	13,2	8,9
2008	7,7	5,2	-0,4	9,0	9,0	7,2

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial (World Development Indicators, [www.databank.worldbank.org](http://www.databank.worldbank.org)) (Acceso noviembre de 2010).



A partir de una revisión de las estimaciones obtenidas y sus componentes surge que es muy difícil relacionar la evolución de indicadores agregados de este tipo (como el producto bruto corregido por cambios en el capital natural o el ahorro corregido) con lo que está realmente ocurriendo en materia de sostenibilidad. Esto es así porque, por ejemplo, hay países que exhiben un mal desempeño en materia de ahorro neto a causa de su mal desempeño macroeconómico (baja tasa de ahorro) y no necesariamente por un mal desempeño en materia ambiental. Por ello se requiere un enfoque efectivamente orientado a medir tanto la sostenibilidad como el aporte de los recursos naturales y de la eficiencia en su uso.

## ii) Sistema de Cuentas Económicas Ambientales

Un enfoque más amplio para abordar la cuestión de la sostenibilidad mediante la medición de variables económicas fue propuesto inicialmente en la década de los noventa. El primer Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI) fue elaborado por la División de Estadística de las Naciones Unidas en 1993. El SCAEI, con sus posteriores modificaciones, provee un marco conceptual y metodológico común para el desarrollo de la información económica y ambiental necesaria para elaborar un sistema de contabilidad integrado, internacionalmente reconocido y comparable.

El SCAEI se constituye como una cuenta satélite que vincula directamente la información ambiental con el Sistema de Contabilidad Nacional a través de una estructura, definiciones y clasificaciones comunes. La construcción de este sistema apunta a permitir analizar, describir y cuantificar en forma explícita las interrelaciones entre el ambiente y la economía, manteniendo además una consistencia metodológica a lo largo del tiempo. El SCAEI fue concebido como un sistema completo e internamente consistente, pero es importante destacar que su diseño permite una implementación parcial, en función de las temáticas ambientales más relevantes para cada país. De acuerdo a las temáticas específicas se puede seleccionar y llevar a cabo un subconjunto de cuentas incluidas en el SCAEI, como por ejemplo las cuentas del agua o forestales (Isa y otros, 2005).

En los países de América Latina el interés por elaborar cuentas ambientales surge a comienzo de los años noventa, pero a partir de allí los avances en este sentido se han desarrollado de forma parcial, desigual y a veces interrumpida.

La situación de los países de la región se puede clasificar en tres grupos. En primer lugar están México, Colombia y Guatemala, que pueden considerarse con un nivel de avance relativamente alto. México es el único país en Latinoamérica que desde 1993 mantiene y actualiza el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEM). Los temas cubiertos por el SCEM son: petróleo; recursos forestales maderables y cambios en el uso del suelo; recursos hídricos; erosión del suelo; contaminación del agua, suelo y aire; así como gastos de protección ambiental. El desarrollo del sistema de cuentas económico-ambientales de Colombia nace en 1995 con la creación del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales. El sistema presenta datos acerca de las cuentas

físicas de activos (carbón, gas natural y petróleo), cuentas físicas de uso del suelo y cuentas monetarias de gastos defensivos y protección ambiental (del Gobierno y de la iniciativa privada). Actualmente los resultados se publican con actualizaciones muy irregulares. En Guatemala la construcción del SCAEI se inició formalmente en el año 2006. Ya se han presentado los primeros resultados obtenidos en el sistema conformado por las cuentas integradas del bosque, los recursos hídricos, los recursos pesqueros y acuáticos, gastos y transacciones ambientales, energía y emisiones, residuos y emisiones, tierra y ecosistemas, y recursos del subsuelo (IARNA, 2009).

En segundo lugar están los países donde en algún momento se generaron iniciativas para el desarrollo de cuentas ambientales, pero que por diversos motivos no lograron mantenerse a lo largo del tiempo. Este es el caso de Chile y Costa Rica. En Chile, se inició en 1993 la implementación del Proyecto de Cuentas Ambientales. La iniciativa, llevada a cabo por el Banco Central, abordó en primera instancia el sector forestal y luego el sector minero, pero lamentablemente el proyecto no logró perdurar en el tiempo. Por último, hay un grupo de países que actualmente tienen planes formales para la ejecución de un sistema de cuentas ambientales, aunque con un avance incipiente. Este grupo está conformado por República Dominicana, Panamá y Nicaragua (Isa y otros, 2005).

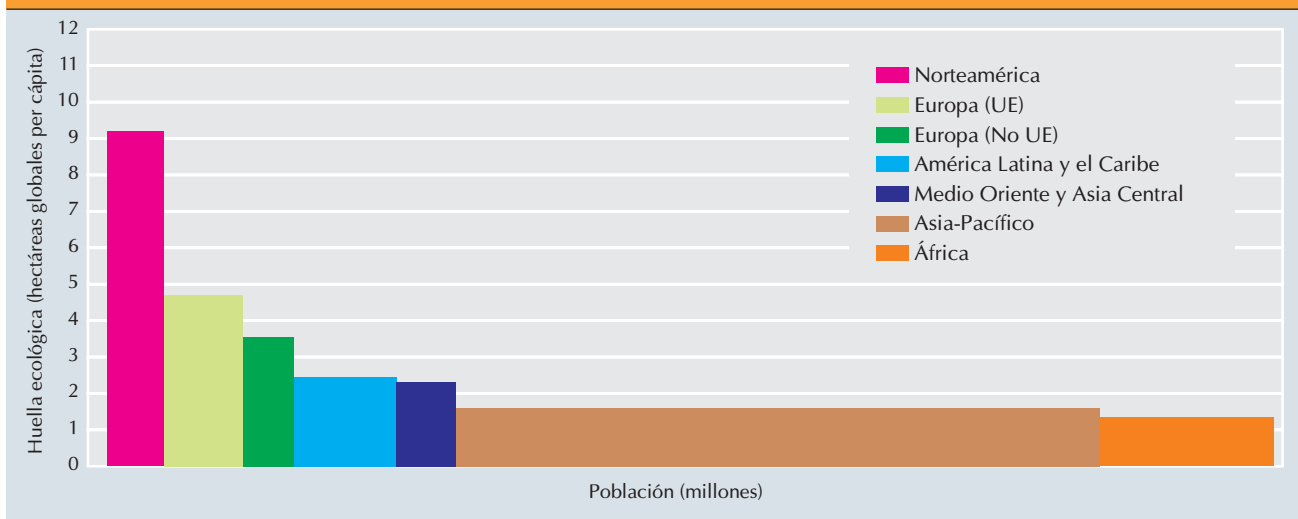
## b) Enfoque de sostenibilidad: Huella ecológica

La huella ecológica es una herramienta de análisis de uso de los recursos y se orienta a proveer una medida simple de sostenibilidad. Mide cuánta tierra y agua requiere una población para producir lo que consume y para absorber los residuos que genera bajo la tecnología actual (Wackernagel y otros, 1996). Es decir, se trata de una foto instantánea de la situación. La medida es entonces en términos de área y capacidad de absorción. Dado que el área productiva y la capacidad de absorción (biocapacidad) de la tierra son limitados, la huella ecológica permite medir si las necesidades son mayores o menores a la disponibilidad. En la actualidad se ha medido que la huella ecológica de la humanidad es un 23% más elevada que lo que el planeta puede regenerar. Esto implica que la Tierra toma un año y dos meses en absorber lo que su población genera en un año.

La huella ecológica puede medirse a nivel de un individuo, una ciudad, una nación o el planeta, pero habitualmente es empleada en su dimensión «macro» (en el nivel de países o regiones). Una dificultad de esta medida es que desconoce las diferencias tecnológicas que existen en diferentes regiones del planeta. La necesidad de tierra para producir bienes o absorber desechos está calculada en base a factores promedio. De todos modos, provee una medida útil para la comparación de la situación de sostenibilidad y las transferencias de recursos implícitas en el comercio internacional, tal como lo muestra la figura 2.3.

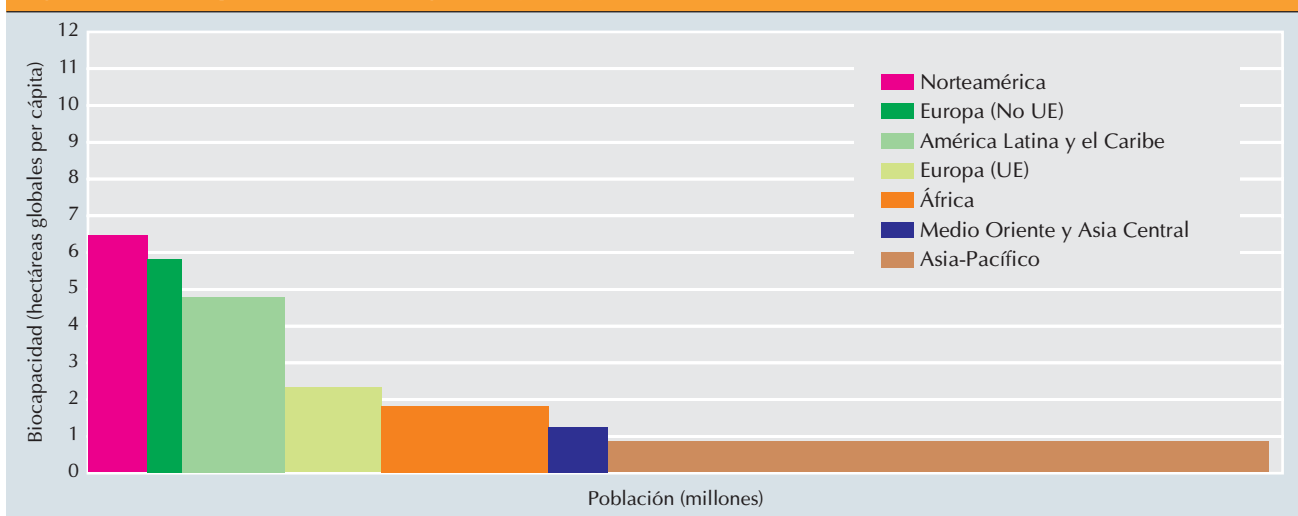
Las figuras 2.3 y 2.4. reflejan que América Latina consume menos que su biocapacidad, y en cambio Europa y

**Figura 2.3. Huella ecológica per cápita en diferentes regiones (2005)**



Fuente: Ecological Footprint Atlas, 2008

**Figura 2.4. Biocapacidad de las regiones (2005)**



Fuente: Ecological Footprint Atlas, 2008

Norteamérica consumen más que su biocapacidad. Esto implica un saldo exportable en el primer caso, y una importación neta de recursos en el segundo caso.

La región de Asia-Pacífico tiene un promedio bajo de huella ecológica (año 2005) y alberga a más de la mitad de la población mundial. América del Norte tiene la huella ecológica más grande de todas las regiones: para 2005 es casi el doble de la biocapacidad de su región. En el extremo opuesto, se encuentra América Latina y el Caribe, cuya biocapacidad duplica, aproximadamente, su huella ecológica. América del Norte, la Unión Europea, Medio Oriente y Asia Central aparecen también como «deudores» ecológicos, con huellas ecológicas totales que exceden su biocapacidad. Ello significa que dichas regiones dependen de la biocapacidad de otras áreas del mundo, sumada a la propia, para la provisión de recursos y la asimilación de residuos.

**Tabla 2.3. Huella Ecológica (gha per cápita) año 2005**

Mundo	2,7
Países de Alto Nivel de Ingresos	6,4
Países de Nivel de Ingresos Medio	2,2
Países de Bajo Nivel de Ingresos	1,0
África	1,4
América Latina y el Caribe	2,4
América del Norte (USA y Canadá)	9,2
Asia Pacífico	1,6
Europa (UE)	4,7
Europa (no UE)	3,5

Fuente: Ecological Footprint Atlas 2008.



## c) Perspectiva de desarrollo y ambiente

### i) Curvas ambientales de Kuznets

En América Latina se han elaborado diferentes análisis de curvas ambientales de Kuznets, de los que se extraen algunas lecciones interesantes. En primer lugar, Saravia (2005) introduce la desigualdad como una variable clave para explicar el valor del punto de inflexión de la curva en América Latina. La autora encuentra que la elevada desigualdad en la distribución del ingreso, la ineficiencia de las instituciones, la inestabilidad político-social y algunos aspectos no favorables del comercio exterior tienden a reducir los efectos positivos del crecimiento sobre la calidad ambiental; y además llevan al punto de inflexión hacia la derecha.

Por su parte, Martínez y Bengochea (2003), realizaron un análisis de datos de panel con información para 19 países de América Latina en el período 1975-1998. Para los datos relativos a emisiones de dióxido de carbono, encuentran relaciones heterogéneas para la muestra de países latinoamericanos, sin una relación clara entre ingreso y emisiones. El estudio concluye que la introducción de variables explicativas concernientes al comercio internacional, reformas estructurales y estabilidad política es también importante para comprender la relación entre desarrollo y emisiones.

### ii) Análisis de desacople

El término desacople refiere al quiebre del vínculo entre «los males ambientales» (emisiones) y los «bienes económicos» (crecimiento o desarrollo económico). Así, se busca analizar la sostenibilidad analizando si hay una tendencia a la «desmaterialización» o al desacople de las presiones ambientales del crecimiento económico. Esto ha sido analizado en detalle, sobre todo para los países industrializados.

Como se mencionó en el capítulo 1, el desacople ocurre cuando la tasa de crecimiento de una presión ambiental es menor que aquella de la fuerza económica conducente en un período de tiempo. El desacople puede ser absoluto o relativo. El desacople absoluto tiene lugar cuando la variable ambiental relevante es estable o decreciente mientras la fuerza económica impulsora crece. El desacople relativo se da cuando la tasa de crecimiento de la variable ambiental relevante es positiva pero inferior a aquella de la variable económica.

La evidencia presentada en OCDE (2002d) muestra que el desacople relativo está difundido en los países miembros. El desacople absoluto es común también, pero en menor medida y para algunas variables de presión ambiental, es menor.

El desacople es un análisis que puede realizarse ya sea a escala macro (a nivel nacional) o bien a escala sectorial o meso. Por ejemplo, en el informe de OCDE se presentan 31 indicadores que cubren un amplio espectro de cuestiones ambientales: 16 relacionados con aspectos macro, (esto es, el desacople de las presiones ambientales de la actividad económica general bajo las temáticas de: cambio climático, contaminación del aire, calidad del agua, eliminación de desechos, uso de materiales y recursos naturales); y otros 15 indicadores se concentran en producción y uso de 4 sectores específicos: energía, transporte, agricultura e industria.

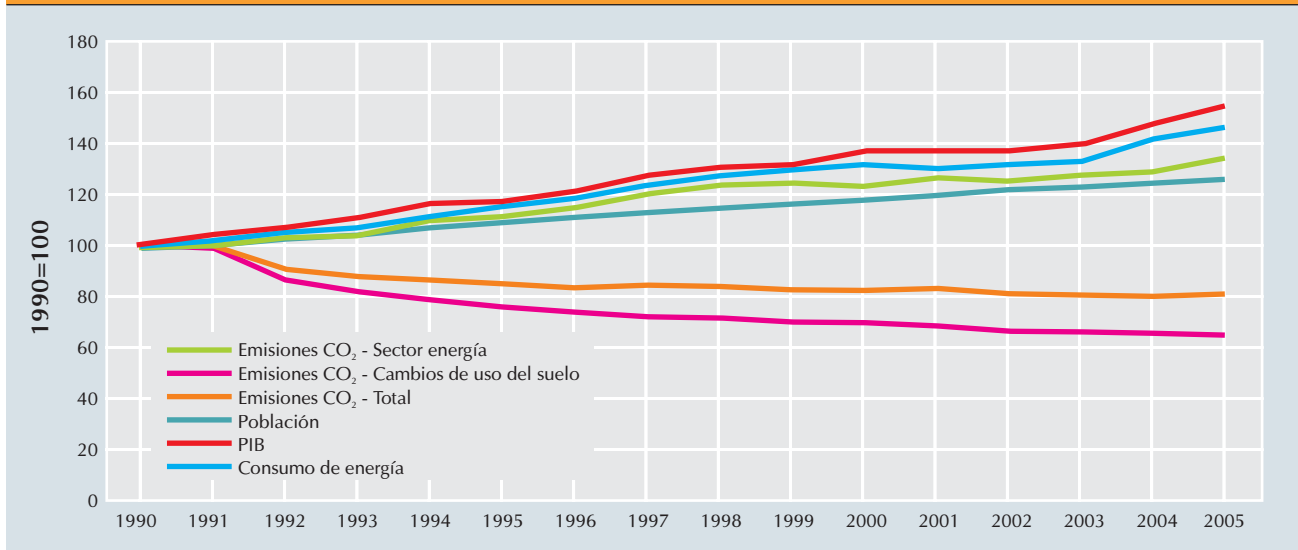
Los indicadores de desacople miden cambios en el tiempo. Su interpretación debe tener en cuenta los niveles absolutos de presiones ambientales y de las fuerzas económicas impulsoras. El nivel inicial de una presión ambiental y la elección del período de tiempo considerado pueden afectar la interpretación de los resultados.

Cuando se utilizan estos indicadores para comparar desempeños ambientales entre países, es importante tomar en cuenta las circunstancias propias de cada país (tamaño, densidad de población, dotación de recursos naturales, perfil energético, cambios en la estructura económica y grado de desarrollo económico).

La figura 2.5. indica que las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector energía están creciendo a una tasa más acelerada que la población, lo que está generando un leve aumento en las emisiones per cápita de la región. Sin embargo, el consumo de energía está creciendo más rápido que las emisiones, mostrando un avance hacia una matriz energética más limpia.



**Figura 2.5. América Latina y Caribe: Tendencias en emisiones de CO<sub>2</sub> por sector, PBI, población y consumo de energía, 1990-2005. Índice 1990=100**



Fuente: Naciones Unidas (2009b).

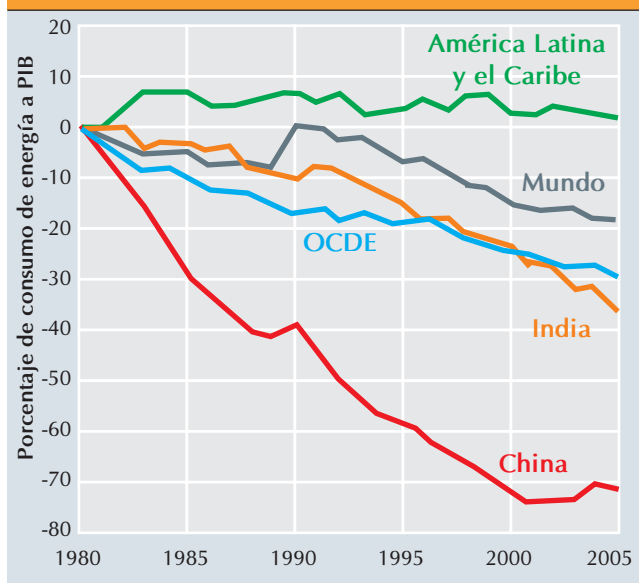
Las emisiones de CO<sub>2</sub> por cambios en el uso del suelo están decreciendo lentamente, pero aún son significativas para la región. En el resultado neto, las emisiones totales se mantienen constantes, especialmente en el último período. Esto demuestra que hay margen para reducir la intensidad en emisiones tanto por cambios en el uso del suelo como por consumo de energía.

Las emisiones del sector energía están fuertemente acopladas al crecimiento del PIB y de la población, sin embargo esta tendencia parece estar cambiando en los últimos años.

Por otra parte, de acuerdo a Samaniego (2009), se observa que en la región, y a diferencia de lo ocurrido en otras regiones del mundo, la intensidad energética (medida como oferta de energía/PIB) se ha mantenido relativamente estable en las últimas décadas. En tanto, otros países y regiones (en especial Asia) muestran una notoria mejora en la eficiencia con el consiguiente efecto de desacople: el mismo nivel de producto puede obtenerse con menor input energético.



**Figura 2.6. Evolución de la Intensidad Energética en América Latina y el Caribe**



Fuente: UNEP, 2010 "Gráficos Vitales de Cambio Climático para América Latina y el Caribe". Elaborado con datos de CEPAL, a partir de datos del Banco Mundial.

La explicación ofrecida en Samaniego (2009) para el mal desempeño relativo de la región en esta materia se vincula al diseño regulatorio de los sistemas energéticos que priorizan grandes inversiones en tecnologías intensivas en carbono que ofrecen retornos en el corto plazo y garantizan la seguridad en el abastecimiento.

## 2.2. Análisis meso

### a. Perspectiva económica: comercio y ambiente en la región

Los estudios relacionados con esta temática suelen abordar dos grandes líneas de análisis. Por un lado, se busca comprobar si existe evidencia de la «migración de industrias» o de efectos competitivos asociados a las regulaciones ambientales. Por otra parte, se intenta evaluar los impactos o beneficios netos de la apertura al comercio internacional tomando en cuenta los efectos ambientales (evaluación de impacto o sostenibilidad de la apertura o los acuerdos comerciales). Así, el impacto total del comercio suele descomponerse en un efecto ingreso o escala, un efecto composición (o estructura) y un efecto tecnología. A esto puede agregarse un efecto «institucional» referido a la evolución de la política ambiental luego de la apertura comercial: lo que interesa es analizar si las políticas se corrigen de modo estratégico (para mejorar la competitividad, por ejemplo) o bien con el fin de aumentar los niveles de bienestar (y reducir los riesgos ambientales asociados a la apertura).

Un estudio de los procesos de apertura comercial de Argentina, Brasil y México y su vinculación con el impacto sobre el medio ambiente (Jenkins, 2003), ha demostrado que antes de la liberalización comercial, los tres países se especializaban en industrias altamente contaminantes. Luego de la apertura, en Argentina y Brasil se profundizó esa especialización, mientras que México siguió la trayectoria opuesta como resultado del avance de la maquila.

En un estudio sobre regulación ambiental y competitividad de la industria en Brasil, Young (2003) demuestra que las cadenas productivas asociadas con las exportaciones brasileras son potencialmente más intensivas en emisiones que las asociadas a productos para el mercado doméstico. Este resultado es compatible con la teoría de la migración de

industrias «sucias» desde los países desarrollados (debido a la introducción de regulaciones ambientales más estrictas) hacia los países en desarrollo con regulaciones ambientales menos estrictas. El resultado de las estimaciones realizadas en este estudio coincide con otros trabajos empíricos sobre la misma temática. Por otro lado, la liberalización comercial durante la década de 1990 en Brasil permitió una fuerte expansión de las importaciones. Los productos importados representan un «ahorro» de emisiones ya que al ser manufacturados en el exterior evitan emisiones dentro del país. Sin embargo, el efecto contrarrestante de las importaciones se vio fuertemente atenuado por la composición de los productos importados. El crecimiento de las importaciones estuvo concentrado en industrias relativamente limpias, especialmente intensivas en tecnología.

En el mismo estudio se estimaron los impactos potenciales de los costos de control de emisiones en la competitividad de las exportaciones de Brasil. Se consideraron tres áreas de destino: Unión Europea, América Latina y TLCAN; y dos escenarios posibles, uno optimista (con baja elasticidad precio) y otro pesimista (de relativamente alta elasticidad precio). La conclusión derivada fue que el costo directo de la implementación de controles ambientales era bajo (considerando el total de la industria alcanzaba una pérdida total de entre 1 y 2% del valor total de las exportaciones). La ventaja comparativa del desarrollo de industrias «sucias» demuestra no ser tan grande como argumentan los opositores al fortalecimiento de las regulaciones ambientales.

#### a.1 El rol de la tecnología en la relación entre protección ambiental y competitividad

Las estimaciones de Young (2003) surgen de un análisis estático basado en los datos de la matriz de insumo-producto, donde los coeficientes de emisiones industriales se presumen constantes. Por ende, no se incorporan los efectos potencialmente benéficos de las innovaciones tecnológicas, que reducen al mismo tiempo tanto el impacto ambiental por unidad de producto como los costos de cumplir con la regulación ambiental.

Un motivo por el cual cabe esperar un impacto ambiental positivo de la relación entre protección ambiental y apertura se fundamenta en la noción de que un buen desempeño ambiental resulta esencial para mantener la competitividad de las firmas a largo plazo (desde una perspectiva dinámica). Esto también se ha detectado en Brasil, ya que las firmas locales con inserción internacional o las pertenecientes a capitales internacionales, tienden a prestar mayor atención a las cuestiones ambientales, invertir más en volver más «limpias» a sus procesos productivos y considerar las ventajas competitivas de las innovaciones ambientales. Estos resultados son compatibles con la hipótesis de que los estándares ambientales y las regulaciones del mercado internacional incentivan la adopción de prácticas ambientales y procesos de producción más limpios en los países exportadores (Young, 2003).





Otro argumento a favor de dicha relación positiva entre apertura y protección ambiental se refiere a que la apertura facilita el acceso (con menor costo) a tecnologías importadas más limpias. Sin embargo, no puede esperarse que la transición hacia una economía más «limpia» resulte naturalmente de (y necesite sólo) la exposición de las firmas al mercado internacional.

Las oportunidades de difusión de tecnologías limpias varía ampliamente, donde la brecha tecnológica entre las firmas competidoras es muy amplia. El rol de los formuladores de políticas es incentivar y facilitar la transferencia de tecnología, diferenciando las oportunidades *win-win* y los casos donde existen amenazas potenciales a la competitividad de la firma. En un estudio sobre competitividad y gestión ambiental en la industria argentina, Chudnovsky y Chidiak (1995) distinguen tres grupos de acciones que comprenden la gestión ambiental a nivel de la firma, y que involucran distintos impactos para la competitividad de las empresas. La clasificación se presenta en la Tabla 2.4.

Si bien todos los tipos de acciones detallados en la tabla redundan en una mejora en la eficiencia en el uso de recursos (menor uso de recursos por unidad de producto o menor intensidad en emisiones por unidad de producto) y en el cuidado ambiental, lo más probable es que difieran en sus

costos relativos desde el punto de vista privado. Debe tomarse en cuenta que las acciones empresarias clasificadas en las columnas 1 y 2 pueden dar lugar a retornos positivos (ya sea en forma directa a través de la reducción de costos o de mejoras de calidad de los productos, o bien porque permiten a la firma ventajas de *marketing* o publicidad) y están, en general, inducidas por mecanismos de mercado. Desde el punto de vista de las ventajas que la adaptación a requisitos ambientales en los mercados de países industrializados pueden tener para la competitividad de los productos, podría agregarse a la columna 1, la incorporación deliberada de criterios ambientales o certificación de procesos y productos según normas ambientales (ISO 14001, y sellos ecológicos). En contraste, las decisiones referidas a la columna 3, aumentan los costos de inversión y operación y son mayormente «no recuperables». Por ello, las políticas ambientales juegan un rol importante en la adopción de estas acciones por parte de las firmas.

En el caso de Argentina, Chudnovsky y otros (1999) encuentran que durante los años 1990 no se detecta un perfil más «sucio» de las exportaciones argentinas. Esto puede explicarse mayormente por un efecto «escala» debido al avance de las exportaciones de productos derivados de la soja (tortas proteicas y aceite de soja) que son considerados de medio o bajo potencial contaminante.

**Tabla 2.4. Enfoques de gestión ambiental y sus costos asociados**

1- Uso de tecnologías «limpias»	2- Optimización de procesos	3- Tratamiento <i>end-of-pipe</i>
-Adopción de (nuevos) procesos productivos de menor impacto ambiental;	-Optimizar y elevar la eficiencia de procesos;	-Tratamiento eficaz de efluentes, emisiones a la atmósfera y residuos sólidos y semisólidos.
-Desarrollo de productos o procesos con características «ecológicas».	-Reaprovechamiento de insumos, subproductos y residuos sólidos/ cambios de materias primas o insumos.	

Fuente: Chudnovsky y Chidiak (1995).



**Recuadro 2.1. Tecnología y potencial contaminante de las actividades productivas**

El estudio de los determinantes del impacto ambiental de una actividad productiva y/o exportadora se puede sistematizar identificando tres factores principales: escala de la actividad, composición sectorial y tecnología.

El impacto del factor «escala» es claro. Un aumento de la actividad económica implica mayor presión ambiental por un incremento en el uso de materias primas y en los impactos ambientales resultantes de la producción y el consumo. Esto es así a menos que se obtenga en paralelo una mejora más que proporcional en uno o más de los otros dos factores («composición» y «tecnología»). Estos dos factores tienen relevancia particular para la eficiencia en el uso de los recursos y la intensidad en emisiones que caracterizan un patrón de desarrollo determinado.

El efecto «composición» se refiere a la participación relativa de diferentes sectores con impacto ambiental diferencial. Si bien es preferible evitar una estigmatización de sectores con calificativos como «limpio» vs. «sucio», «contaminante» vs. «no contaminante», es innegable que determinados sectores son más intensivos en ciertos tipos de emisiones y en materias primas que otros sectores. Esta característica suele mantenerse pese a que el progreso técnico tienda a reducir sus coeficientes de emisión por unidad de producto a lo largo del tiempo. Los sectores de bienes intermedios (petroquímica, química, pulpa y papel y otros sectores forestales, acero y aluminio) y la industria pesada (metalúrgica y sus productos) son más intensivos en el uso de energía, materiales y en la generación de emisiones que otros sectores como los de servicios y la industria liviana.

Esto se refleja consistentemente en diversas clasificaciones que se han desarrollado, en especial en Estados Unidos, para identificar sectores con alta y baja intensidad potencial en emisiones según datos directos o indirectos sobre emisiones obtenidos de fuentes industriales. Un ejemplo del primer caso es el *Industrial Pollution Projection System* (IPPS), desarrollado por el Banco Mundial en 1994 y que permitió la elaboración de un índice por sector industrial que computa las emisiones promedio a distintos medios ponderadas por su toxicidad

para la salud humana (ILITHA) (Hettige y otros, 1994). Un ejemplo del segundo caso lo provee la encuesta de gasto e inversión ambiental (*Pollution Abatement Control Expenditure/PACE*) desarrollada en Estados Unidos, que permite establecer un *ranking* de sectores que más invierten o gastan en tratamiento de sus emisiones (como proporción de sus costos operativos o su inversión total). Las industrias potencialmente más intensivas en emisiones son las que exhiben un mayor coeficiente de gasto o inversión en control de la contaminación con respecto al promedio de la industria.

En vista de la falta de datos de la región sobre emisiones efectivas por sector en los países analizados en este informe, estos indicadores elaborados en base a datos de fuentes industriales en Estados Unidos han sido utilizados en diversos trabajos de la región para identificar los sectores de mayor y menor potencial contaminante y las tendencias generales en materia de emisiones derivada de la evolución de la producción y exportaciones industriales (Chudnovsky y Chidiak, 1995; Schaper y Onffroy, 2001; Young y Lustosa, 2003; Chudnovsky y otros, 1999; Ortiz Malavasi, Schuschny y Gallopin, 2005).

Este método tiene desventajas porque no refleja fielmente la realidad productiva y tecnológica de los países de América Latina. Sin embargo, habida cuenta de la falta de datos sobre emisiones, permite lograr una primera aproximación al tema. El uso de estas clasificaciones sectoriales para identificar a las ramas productivas más «sensibles» desde el punto de vista ambiental es relativamente razonable y robusto dado que las diversas clasificaciones tienden a concentrarse en los mismos sectores. En contraste, más delicado y controvertido es el uso de los coeficientes de emisión basados en datos de empresas Estados Unidos en un punto en el tiempo para proyectar las emisiones de las respectivas industrias en países de América Latina (en vista de las diferencias en escala, eficiencia y tecnología empleadas). Sin embargo, puede emplearse para medir el impacto agregado de los efectos «composición» y «escala» sin tomar en cuenta el efecto «tecnología», lo que es difícil de estimar en ausencia de datos locales sobre tecnologías empleadas en diferentes ramas industriales.

**a.2. Análisis regional de tendencias en la especialización exportadora y sus implicancias ambientales<sup>17</sup>**

Como se mencionó anteriormente, las hipótesis sobre el vínculo entre comercio y medio ambiente se sustentan en dos visiones. Una primera considera que la liberalización comercial tiene una tendencia intrínseca a mejorar la situación ambiental. Esta visión lleva implícito que una mayor competencia lleva al cierre de las empresas ineficientes, que a su vez son más propensas a ser ambientalmente nocivas; que la eliminación de subsidios y otros incentivos a sectores intensivos en energía, promoverá la eficiencia y la reducción del consumo de energía, y por ello, reducirá la cantidad de emisiones y la contaminación. Además, supone que la reducción de barreras al comercio beneficiará las importaciones de equipamiento moderno y de última

generación que responde a estándares ambientales más estrictos.

Otros especialistas sostienen la visión opuesta que fundamenta que los estándares ambientales son más débiles en los países en desarrollo, razón por la cual se estimula una tendencia hacia la especialización en industrias intensivas en contaminación en esos países (Leonard, 1988; Weil y otros, 1990). La evidencia señala que las industrias contaminantes se han expandido más rápido que el promedio de toda la industria en los países en desarrollo (Lucas y otros, 1992; Low y Yeats, 1992). Los países en desarrollo dependen estructuralmente de las exportaciones basadas en recursos naturales y/o de bienes intensivos en contaminación, probablemente debido a que están en desventaja relativa frente a los países industrializados respecto de sus

17- Esta sección resume los principales resultados del estudio de caso realizado por Young y otros (2010) presentado en su totalidad en el Anexo III de este informe.

posibilidades de desarrollar y/o acceder a nuevas tecnologías de productos y procesos en los mercados internacionales. Este argumento estaría en línea con algunos estudios que han mostrado que los países de América Latina están concentrando crecientemente sus exportaciones de bienes basados en recursos naturales o en bienes industriales caracterizados por un relativamente alto nivel de contaminación en sus respectivos procesos de producción (Young 1998; Young y Lustosa 2001, 2002; PNUMA, 2010; Munasinghe y otros, 2006).

La cuestión deviene aún más compleja si se considera que el desarrollo de América Latina es estructuralmente heterogéneo, lo que se refleja en un diferente desempeño en materia de eficiencia en el uso de los recursos. Esto significa que la eficiencia en el uso de los recursos varía entre sectores pero también entre países y regiones dentro de un mismo país, entre distintos tamaños de firmas y en función del tipo de mercado (doméstico o internacional).

### *i) Metodología*

Una hipótesis que interesa verificar es si las exportaciones de la región son más o menos dependientes de los recursos naturales y de los sectores potencialmente intensivos en emisiones a medida que pasa el tiempo. Para analizarla se llevaron a cabo dos tipos de ejercicios, usando la base de datos de TRADECAN 2009<sup>18</sup>. El primero, tuvo como propósito examinar la participación de bienes primarios basados en recursos naturales en el total de las exportaciones de América Latina y su evolución en años recientes. Se consideraron productos basados en recursos naturales a aquellos productos no procesados de los sectores agrícola y minero.

El período elegido para el análisis fue 1985-2007, y el análisis fue llevado a cabo para los siguientes grupos y países:

- América Latina
- MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay)
- Argentina
- Brasil
- Chile
- México

El segundo conjunto de ejercicios midió la especialización de los bienes industriales potencialmente intensivos en emisiones. Para ello, se combinaron las estadísticas de exportaciones industriales de TRADECAN 2009 con índices de contaminación potencial del Sistema de Proyección de Contaminación Industrial antes mencionado - IPPS<sup>19</sup>- elaborado en Hettige y otros (1994) a partir de una iniciativa del Banco Mundial para evaluar la contaminación potencial por parte de diversas actividades industriales. A pesar de los

problemas que pueden surgir de la utilización de los coeficientes de IPPS, éstos pueden proveer una guía útil para clasificar a los sectores industriales en términos de sus potenciales emisiones<sup>20</sup>. Dada su simplicidad y la ausencia de sistemas alternativos para la clasificación de la contaminación industrial según las actividades económicas, el IPPS ha sido usado frecuentemente como una Proxy de la intensidad de contaminación industrial en los países en desarrollo<sup>21</sup>.

El IPPS considera la intensidad en emisiones de diversas actividades para seis tipos de contaminantes del aire (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, componentes orgánicos volátiles -COV-, materia fina particulada -PM10-, partículas totales -PT-), tres tipos de contaminantes del agua (demanda bioquímica de oxígeno -BOD-, sólidos suspendidos totales -SST-, y metales) y metales disueltos en rellenos. El IPPS involucró la elaboración de un índice agregado de intensidad tóxica humana aguda lineal (ILITHA), utilizado en este análisis como una síntesis de los niveles de intensidad potencial en contaminación de los sectores industriales.

Los coeficientes de intensidad de contaminación se expresan como emisiones por unidad de valor de producción. En el presente estudio se utilizaron los coeficientes promedio sectoriales de límite inferior (hipótesis de que las instalaciones no reportadas no tienen emisiones, por lo cual se les asignó cero emisiones), más apropiados para la estimación del desempeño ambiental industrial de la región. La razón para ello es que el sesgo en los coeficientes de límite inferior es conocido (las emisiones son siempre subestimadas).

### *ii) Tendencias y cambios en el tiempo*

Pese a las grandes diferencias en las estructuras productivas de los países, se observan algunas tendencias comunes a los países analizados en el período 1988-2007 con un cambio significativo en la estructura de las exportaciones a fines de los años 1990.



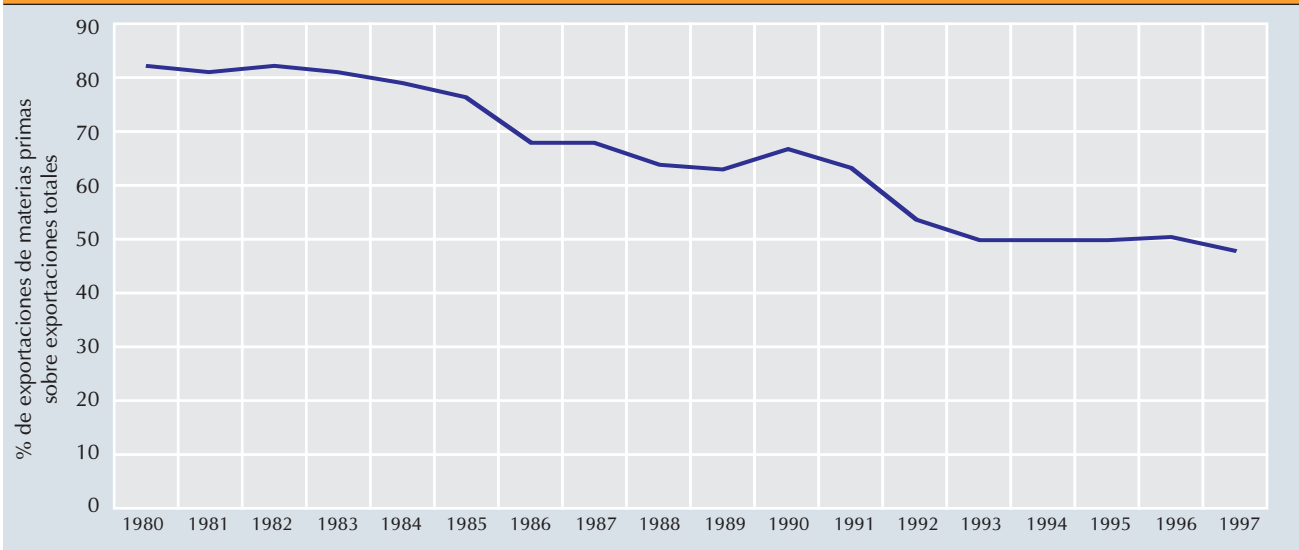
18- TRADECAN 2009 es un conjunto de herramientas informáticas para analizar los datos de comercio internacional, desarrollado por la CEPAL y el Banco Mundial. El acceso a TradeCAN 2009 fue generosamente brindado por la CEPAL para la realización de este informe.

19- El IPPS fue creado utilizando datos de producción y emisiones de 200.000 plantas industriales en los Estados Unidos (año base 1987) obtenida por la Agencia Norteamericana de Protección Ambiental (EPA) junto a estimados de intensidad sectorial de contaminación (contaminación por unidad de actividad).

20- Para más detalles sobre la construcción de la base de datos IPPS, ver el trabajo completo.

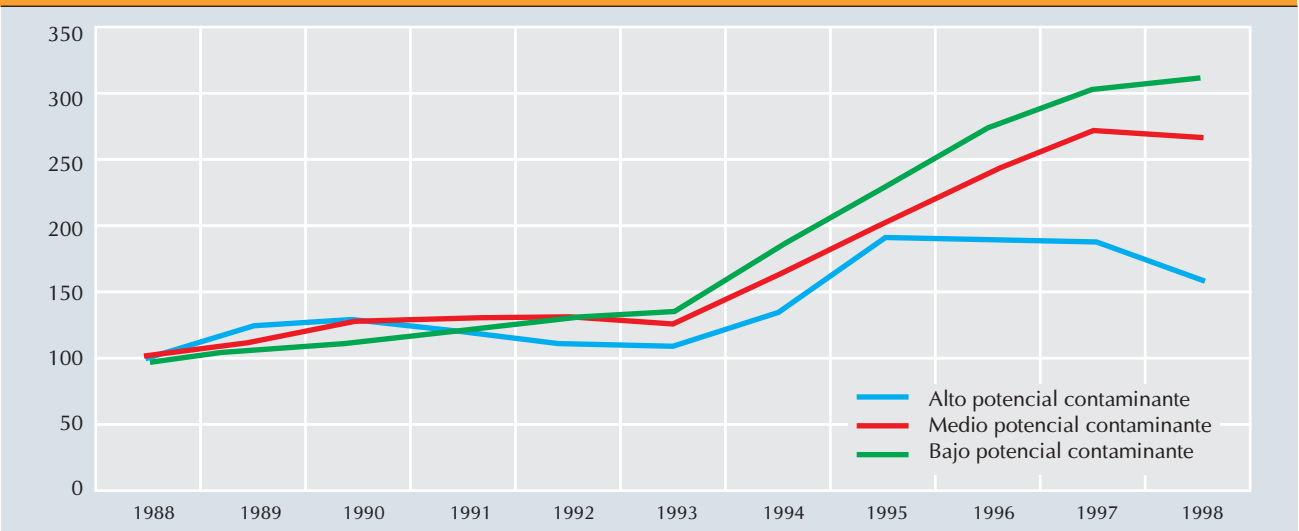
21- Por ejemplo, ver Young y Lustosa (2001) para la experiencia de Brasil.

**Figura 2.7. Exportaciones de bienes primarios como porcentaje de las exportaciones totales América Latina, 1980-1997**



Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL (<http://www.cepal.org/estadisticas/>). Consultado en Noviembre de 2010.

**Figura 2.8. Evolución de las exportaciones según grupo de potencial contaminante América Latina, 1988-1997 (1988=100)**



Fuente: Elaborado por Young y otros (2010) en base a Tradecan 2009 e IPPS

En la primera mitad del período (1988-1997) se verificó una reducción relativa de la dependencia en *commodities* basadas en recursos naturales (Figura 2.7.), y las exportaciones industriales más dinámicas se basaron en productos con un menor potencial contaminante (Figura 2.8.). Este período coincide con el optimismo sobre las consecuencias de las reformas económicas pro-mercado en toda América Latina, incluyendo las ganancias en eficiencia originadas en la remoción de las barreras al comercio y al movimiento de flujos capital y otras distorsiones del mercado, que protegían sectores con baja productividad y empresas que utilizaban recursos de una manera económicamente ineficiente.

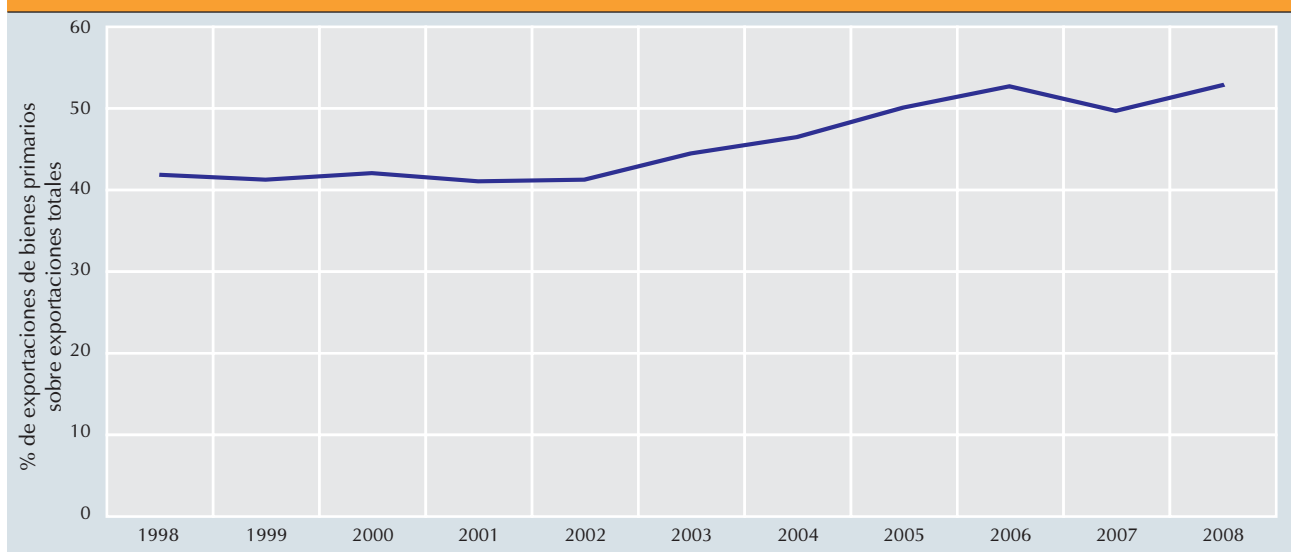
Si los subsidios y la falta de competencia externa habían desincentivado el uso eficiente de la energía, se esperaba que

la eliminación de esas distorsiones ocasionara que los menos eficientes serían «retirados» del mercado, incluyendo aquellas empresas y sectores que no pudieran adaptarse en términos de adquirir nuevo equipamiento y procesos de producción que son, simultáneamente, más productivos y económicos en el uso de insumos, siendo ambientalmente «más limpios».

Sin embargo, más recientemente (1998-2007) se observa una reversión de esta tendencia. En ese período los países latinoamericanos se vuelven más dependientes de los *commodities* basados en recursos naturales (Figura 2.9.) y productos industriales con un potencial de contaminación más alto (Figura 2.10.).

La clara tendencia hacia una mayor relevancia de las



**Figura 2.9. Exportaciones de bienes primarios como porcentaje del total de exportaciones América Latina. 1998-2008.**


Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL (<http://www.cepal.org/estadisticas/>). Consultado en Noviembre de 2010.

**Figura 2.10. Evolución de las exportaciones según grupo de potencial contaminante América Latina 1998-2007 (1998=100)**

Año	Alto potencial contaminante	Medio potencial contaminante	Bajo potencial contaminante
1998	100	100	100
1999	95	95	95
2000	125	100	100
2001	120	105	105
2002	125	115	110
2003	160	135	110
2004	230	180	125
2005	315	210	145
2006	305	265	175
2007	335	305	195

Fuente: Elaborado por Young y otros (2010) en base a Tradecan 2009 e IPPS.

exportaciones de bienes primarios se fue acelerando en la presente década, y podría verse asociada a la hipótesis de la desindustrialización. Ello indica que el proceso de liberalización que comenzó en los años 1990, junto al auge en los precios de los *commodities* hacia mediados de los años 2000, llevó a un cambio estructural en la región, volviendo al escenario en el cual el dinamismo en los mercados externos se basa en los recursos naturales.

En los años 1990, se observó una clara trayectoria descendente del ILITHA, para el promedio de las exportaciones industriales latinoamericanas. Sin embargo, a principios de la presente década se advierte que la participación de las exportaciones de bienes primarios en el total de exportaciones latinoamericanas se incrementa.

Además, aunque la participación total de las exportaciones industriales disminuyó, la participación relativa de los bienes industriales potencialmente intensivos en contaminación se ha incrementado durante el período. Ello indica que América Latina se ha vuelto a especializar en bienes industriales potencialmente intensivos en contaminación en los años recientes.

Estos resultados son particularmente problemáticos desde el punto de vista del patrón de especialización y también desde la perspectiva de la competitividad, ya que los consumidores de los países desarrollados están tomando conciencia de las huellas ecológicas de los bienes que compran, y la posición de América Latina parece crecientemente más frágil si esta toma de conciencia se reflejara en barreras al comercio u

otras restricciones en contra de productos de alto impacto ambiental potencial.

Resulta interesante analizar los motivos que podrían explicar esta tendencia reciente a una especialización en industrias potencialmente más intensivas en contaminación y en bienes primarios. Las posibles causas son:

- Precios más elevados de los *commodities* debido al auge en la economía mundial.
- Falta de planificación en el proceso de apertura económica, que limitó a las actividades locales con potencial de alta innovación y baja contaminación, pues tienen menos ventajas comparativas y por lo tanto no podían competir con productores extranjeros.
- La sobrevaluación del tipo de cambio en muchas economías latinoamericanas llevó a un problema de «enfermedad holandesa»<sup>22</sup> debido a la oferta creciente de moneda extranjera garantizada por la expansión de sectores basados en los recursos naturales, lo que volvió menos competitiva a la industria manufacturera.
- Fallas en las políticas públicas, ya que los gobiernos latinoamericanos frecuentemente no tienen aún completa conciencia los problemas de degradación ambiental que puede traer aparejado el crecimiento económico desde la perspectiva social.

### iii) Heterogeneidad entre países

Se contrastan aquí los resultados obtenidos para la región del Mercosur, y para los países considerados individualmente (Brasil, Argentina, México y Chile). Se comparan dos indicadores: la participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y el valor promedio del indicador de

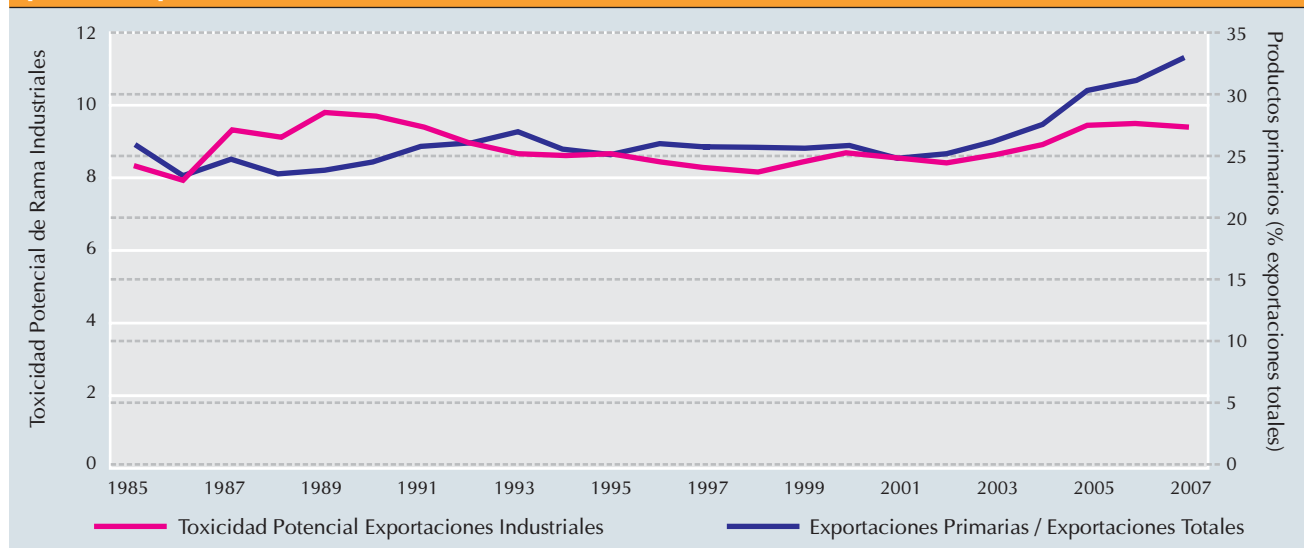
intensidad tóxica humana aguda lineal (ILITHA) para las exportaciones industriales (utilizado este indicador como una síntesis de los indicadores de intensidad en emisiones potenciales).

La Figura 2.11. presenta los resultados para el Mercosur. La tendencia observada señala una dependencia creciente en bienes primarios y bienes industriales potencialmente intensivos en contaminación, resultado similar al obtenido para América Latina en su conjunto. La principal diferencia es que el incremento en el indicador promedio de intensidad en emisiones potenciales de las exportaciones industriales se ha acentuado más. Ello constituye una clara evidencia de que las exportaciones del Mercosur se están especializando en industrias y productos con alto potencial de intensidad en emisiones.

Los resultados para el Mercosur están fuertemente influenciados por la evolución de las exportaciones brasileñas. La Figura 2.12. indica que las exportaciones industriales brasileñas tienen una creciente intensidad potencial en emisiones, confirmando así la tendencia identificada en estudios empíricos previos que abarcan hasta mediados de los años 1990 (Young 1998; Young y Lustosa 2001).

La Figura 2.13. presenta los resultados para Argentina. Difieren de los resultados previos ya que se registra una toxicidad potencial decreciente para las exportaciones industriales. Probablemente ello está asociado al proceso de liberalización que implicó una canasta de bienes exportados menos intensiva en bienes intermedios, clasificados entre los más contaminantes. Otro aspecto interesante es que la dependencia en exportaciones primarias decreció, indicando un patrón diferente al de los demás países estudiados.

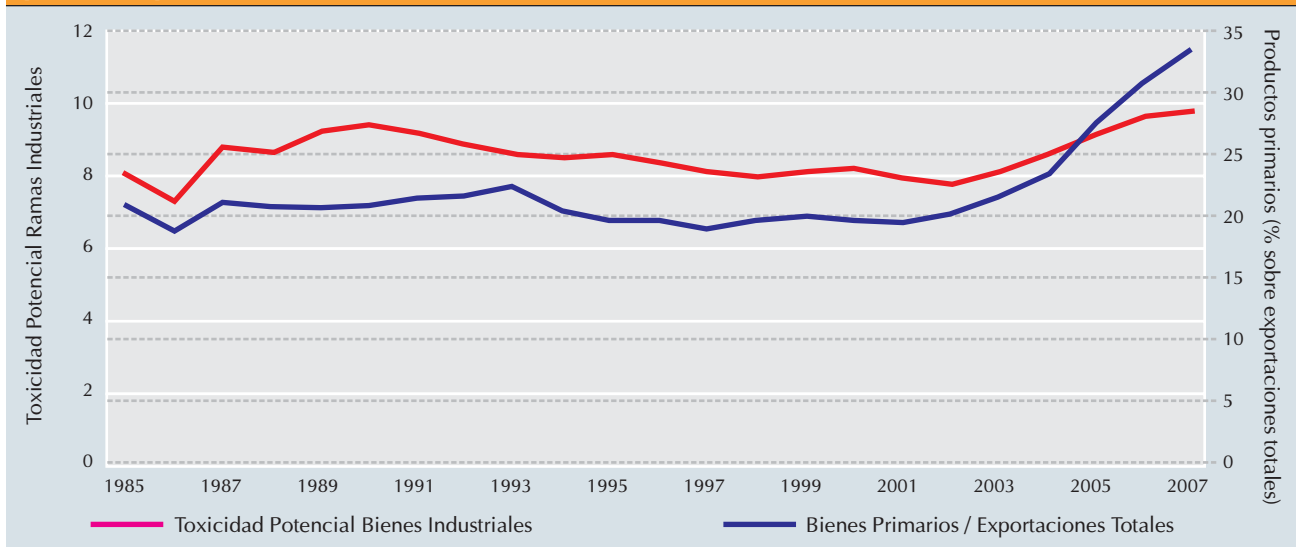
**Figura 2.11. Participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y promedio de ILITHA para las exportaciones industriales. MERCOSUR 1985-2007**



Fuente: Elaborado por Young y otros (2010) en base a Tradecan 2009 e IPPS.

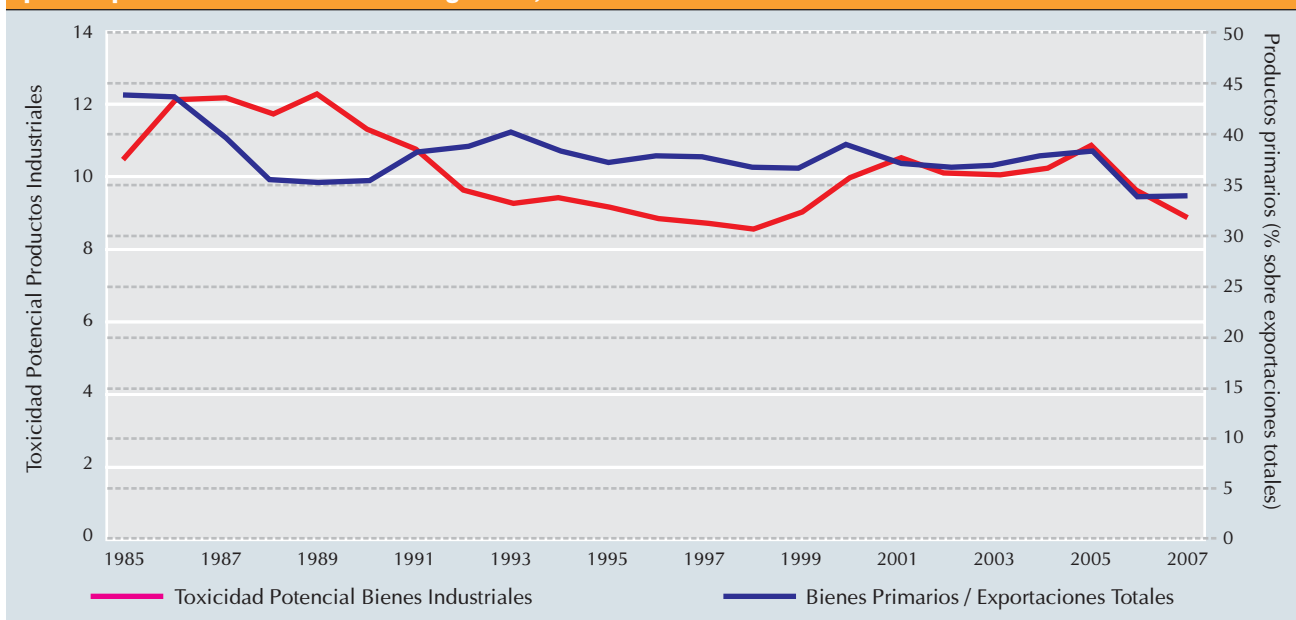
22- Así se designa habitualmente a los efectos negativos que puede generar un aumento significativo y abrupto de ingresos de divisas en una economía. Este concepto tiene su origen en el descubrimiento de grandes yacimientos petrolíferos en el Mar del Norte en la década de 1960, lo que provocó una gran entrada de divisas en los Países Bajos, una apreciación de su moneda y una consecuente pérdida de competitividad de las exportaciones no petroleras del país (Stijns, 2003).

**Figura 2.12. Participación de los bienes primarios en el total de exportaciones y promedio de ILITHA para las exportaciones industriales. Brasil, 1985-2007**



Fuente: Elaborado por Young y otros (2010) en base Tradecan 2009 e IPPS.

**Figura 2.13. Participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y promedio ILITHA para exportaciones industriales. Argentina, 1985-2007**



Fuente: Elaborado por Young y otros (2010) en base Tradecan 2009 e IPPS.

En la Figura 2.14. se presentan los resultados para México. Hasta los años 1990, México presenta un patrón similar al de Argentina, ya que se observa una clara tendencia declinante tanto en la intensidad potencial en emisiones de las exportaciones industriales como en la participación de las exportaciones primarias. Esto se relaciona con la participación creciente de las «maquiladoras» en las exportaciones industriales, combinado con la retracción de la industria pesada (bienes intermedios y bienes de capital). Sin embargo, es interesante notar que en la presente década se da una clara reversión de ambos parámetros, indicando un cambio

estructural en las exportaciones de México y un aumento de la dependencia de exportaciones de bienes primarios y productos industriales potencialmente contaminantes.

La Figura 2.15. exhibe los resultados para Chile. Se trata del caso que muestra mayor dependencia en bienes primarios, con una fuerte tendencia creciente que alcanza el 80% del total de exportaciones en 2007 (ratio notoriamente más alto que el de los demás países analizados). Es también el caso para el cual el indicador de Intensidad tóxica aguda lineal humana (ILITHA) alcanza valores más altos. Ello es



consecuencia de la especialización de la economía chilena en algunos nichos de mercados de *commodities* (minerales, pesca, frutas) y también la fuerte dependencia de las exportaciones industriales respecto de la cadena productiva del cobre.

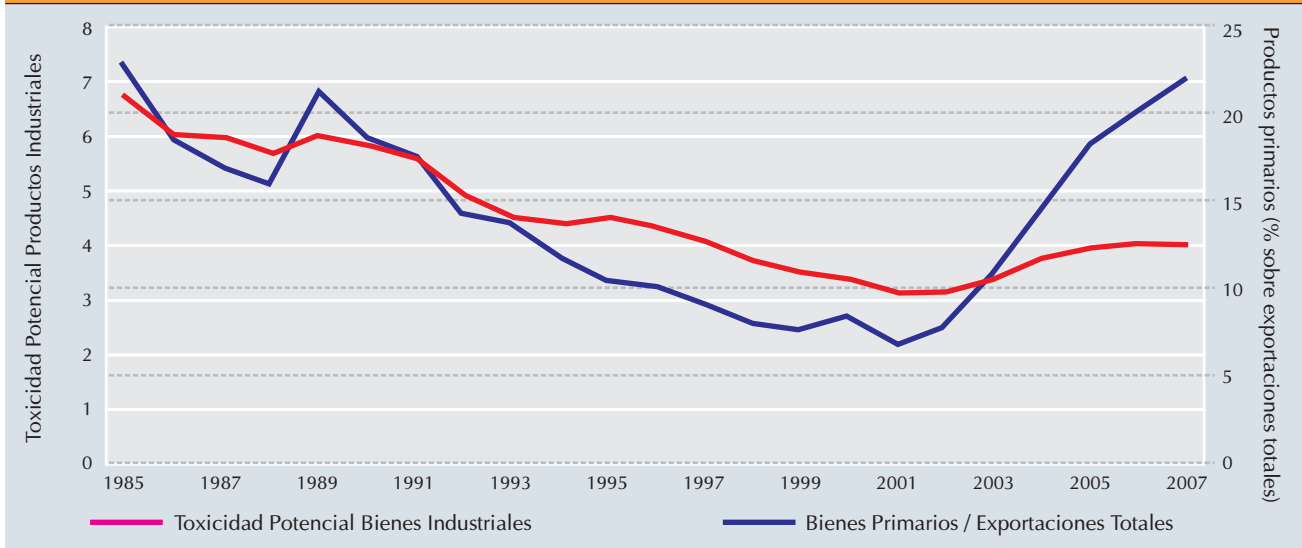
*iv) Heterogeneidad entre sectores*

Con el objetivo de determinar cuáles son los productos responsables del incremento en la participación de productos potencialmente contaminantes se estudió para cada país cuáles eran los productos con mayor participación entre

aquellos considerados con alto potencial contaminante. En términos generales, se percibió que un número relativamente pequeño de productos son responsables de gran parte del potencial contaminante.

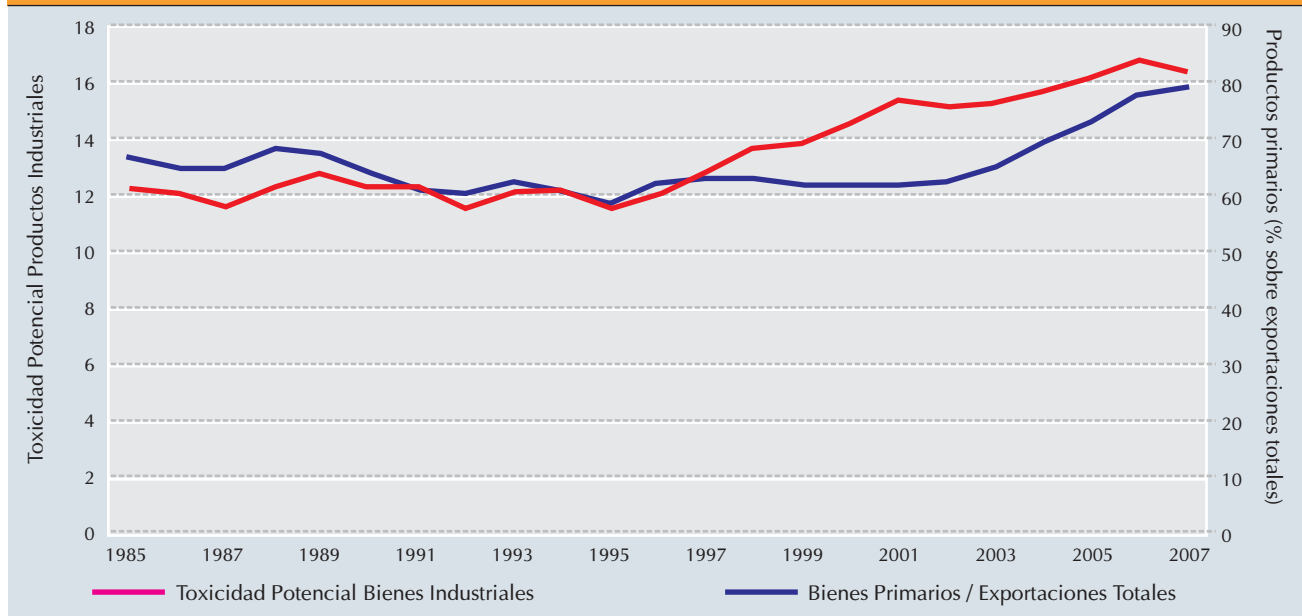
Los bienes intermedios son los más presentes en las listas: químicos, pulpa y papel, madera, productos asociados a la industria metalúrgica. Se incluyen también algunos bienes de capital (maquinaria, como por ejemplo partes de bombas y motores) pero su participación es relativamente menor si se compara con los bienes intermedios.

**Figura 2.14. Participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y promedio ILITHA para exportaciones industriales. México, 1998-2007**



Fuente: Elaborado por Young y otros (2010) en base Tradecan 2009 y IPPS.

**Figura 2.15. Participación de los bienes primarios en las exportaciones totales y promedio ILITHA para exportaciones industriales. Chile, 1998-2007**



Fuente: Elaborado por Young y otros (2010) en base Tradecan 2009 y IPPS.

Se perciben también diferencias entre países. Brasil tiene la estructura exportadora más diversificada, pero el 60% de las emisiones potenciales es explicado sólo por unos pocos rubros de actividad<sup>23</sup>. México presenta una situación similar, con menos de diez rubros explicando casi dos tercios de la toxicidad<sup>24</sup>. En Argentina, algunos productos de plástico, hierro y acero dominan el índice de toxicidad. Finalmente, Chile presenta los valores más concentrados, con sólo 6 rubros explicando alrededor del 70% de la toxicidad y entre el 10 y 14 % del total de las exportaciones, básicamente del complejo de madera, pulpa y papel<sup>25</sup>.

Esto demuestra que un número relativamente reducido de sectores (industria química, pulpa y papel, madera, siderurgia, metalurgia, fabricación de algunos bienes de capital) sería el responsable de la mayor parte de los problemas de contaminación industrial. Asimismo, estos sectores tienden a ser intensivos en capital, con pocos efectos sobre el empleo. Por este motivo, si se ajustaran los estándares ambientales con el objetivo de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, los eventuales costos económicos de hacerlo recaerían fundamentalmente sobre un grupo concentrado de sectores y los efectos sobre el empleo –si los hubiera– serían muy reducidos.

En suma, los resultados obtenidos en el estudio regional preparado en el marco del presente informe (Young y otros, 2010) confirman la hipótesis de que los países latinoamericanos están concentrando crecientemente sus exportaciones en recursos naturales o bienes industriales caracterizados por un alto potencial de contaminación. Adicionalmente, se observó una clara tendencia a la aceleración de este proceso desde fines de los años 1990.

Los resultados señalan también que la intensidad en el uso de los recursos naturales varía entre países, siendo Brasil el de mayor participación de las exportaciones industriales y también el más diversificado, mientras que Chile es el más dependiente en recursos naturales. El problema se concentra en un número relativamente pequeño de sectores responsable de la mayor parte de las emisiones potenciales. Estos resultados estilizados sugieren la necesidad de reconocer estas tendencias y los impactos negativos potenciales de este patrón de especialización en el diseño de las políticas de desarrollo productivo y de competitividad. Vale aclarar, que como se explica en la sección a.2.i, estos ejercicios presentan limitaciones metodológicas e involucran numerosas hipótesis de trabajo, por lo que deberá efectuarse una lectura atenta y cauta de sus resultados.

## b) Perspectiva de sostenibilidad

Otros enfoques recientes, orientados a un análisis de sostenibilidad, buscan reflejar el impacto de algunos sectores y la relación entre comercio internacional y algunos aspectos



ambientales en particular. Este análisis se ha extendido para considerar los efectos del agua incorporada en los productos comerciados y también las emisiones de dióxido de carbono asociadas. Así se denominan «huella hídrica» y «huella de carbono» de los flujos de comercio, respectivamente.

### i) Huella de carbono

La huella de carbono es un indicador de impacto sobre el medio ambiente que refiere a la masa acumulada de emisiones de CO<sub>2</sub>, durante el ciclo de vida de un producto, de servicios, empresas así como de naciones o regiones.

Para el análisis de las huellas de carbono de las naciones se utiliza habitualmente un modelo global multi-regional que toma como definición de huella de carbono a las emisiones de CO<sub>2</sub>, metano, óxido nitroso y HCFCs emitidos en la producción de bienes y servicios para el consumo final y las emisiones de CO<sub>2</sub> que tienen lugar durante las actividades de consumo en sí mismas. La intensidad en las emisiones de carbono varía entre los distintos países, pero dada la ausencia de datos internacionalmente comparables, la mayoría de los estudios aplican la «hipótesis de la importación», es decir toman el mismo valor de intensidad de carbono para los productos importados como los domésticos (Metz y otros, 2007).

23- En particular, madera, papel y cartón, alcoholes, siderurgia, plásticos, fabricación de motores y bombas.

24- Se trata de las ramas de plásticos, papel y cartón, siderurgia, fabricación de aparatos eléctricos, motores, bombas y equipos de manipulación y de calefacción y refrigeración.

25- En particular, las ramas de madera, pasta y desperdicios de papel, papel y cartón, alcoholes, químicos, ferrolecciones.

La tabla 2.5. presenta los valores de huella de carbono, calculados en el modelo mencionado, a partir de la base de datos del *Global Trade Analysis Project* (GTAP) para el año 2001. A nivel global, el 72% de las emisiones de CO<sub>2</sub> están relacionadas al consumo de los hogares, 10% al consumo gubernamental y 18% a la inversión. En relación a la contribución de las distintas categorías de consumo, puede afirmarse que los alimentos contribuyen con el 20%, la operatividad y mantenimiento de los hogares con el 19% y el transporte con el 17%. Alimentos y servicios son más representativos en su participación para los países en desarrollo (Hertwich y Peters, 2009).

En la región los factores que más influyen en la huella de carbono son la producción de alimentos (impacto del sector primario) y el transporte (movilidad). Del grupo considerado, los países de mayor impacto son Argentina y Uruguay.

**ii) Agua Virtual**

Este indicador fue considerado en el informe GEO MERCOSUR (PNUMA y CLAES, 2008), destacando que la región se está especializando en la producción y exportación de bienes que involucran grandes cantidades de agua. Cuando se exporta soja, también se está exportando parte del agua necesaria para lograr ese cultivo. Se ha definido el concepto de «agua virtual» como aquella requerida para obtener un bien o un servicio; seguidamente, existe un flujo internacional de esta mediada por la exportación de esos productos

(Chapagain y Hoekstra, 2004). Las evaluaciones disponibles indican que el contenido de «agua virtual» de algunos productos de exportación son muy altas. Por ejemplo, las evaluaciones disponibles para Brasil indican un contenido promedio de «agua virtual» de 1076 Gm<sup>3</sup>/ton para la soja, 13972 para el café verde, y 16961 en la carne vacuna (Chapagain y Hoekstra, 2004). En una evaluación más reciente (Chapagain y Hoekstra, 2008), se reportó que en el caso de Argentina, los flujos de «agua virtual» en las exportaciones agrícolas alcanzan los 45952 Gm<sup>3</sup>/año, 4,178 en derivados de la ganadería, y 499 para los bienes industriales. En el caso de Brasil se repite la misma tendencia, con valores muy altos en la agricultura (53,713 Gm<sup>3</sup>/año), seguidos por la ganadería (11,911) y los bienes industriales (2,211) (Chapagain y Hoekstra, 2008) (cita de PNUMA y CLAES, 2008, p.65).

Los autores arriba citados desarrollaron los indicadores de flujos comerciales de agua virtual. Presentan dos tipos de indicadores relacionados con el uso del agua: uno sobre requerimientos de agua en la producción (el agua virtual contenida en determinado producto); y el otro, desde la perspectiva del consumo, la huella hídrica. Esta última mide el volumen de agua necesario para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes de ese país.

Según surge de las Figuras 2.16. y 2.17., Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay son exportadores netos de agua virtual; mientras que Chile y México son importadores netos.

**Tabla 2.5. Huella de carbono y contribución de categorías de consumo tCO<sub>2</sub>eq /per cápita 2001**

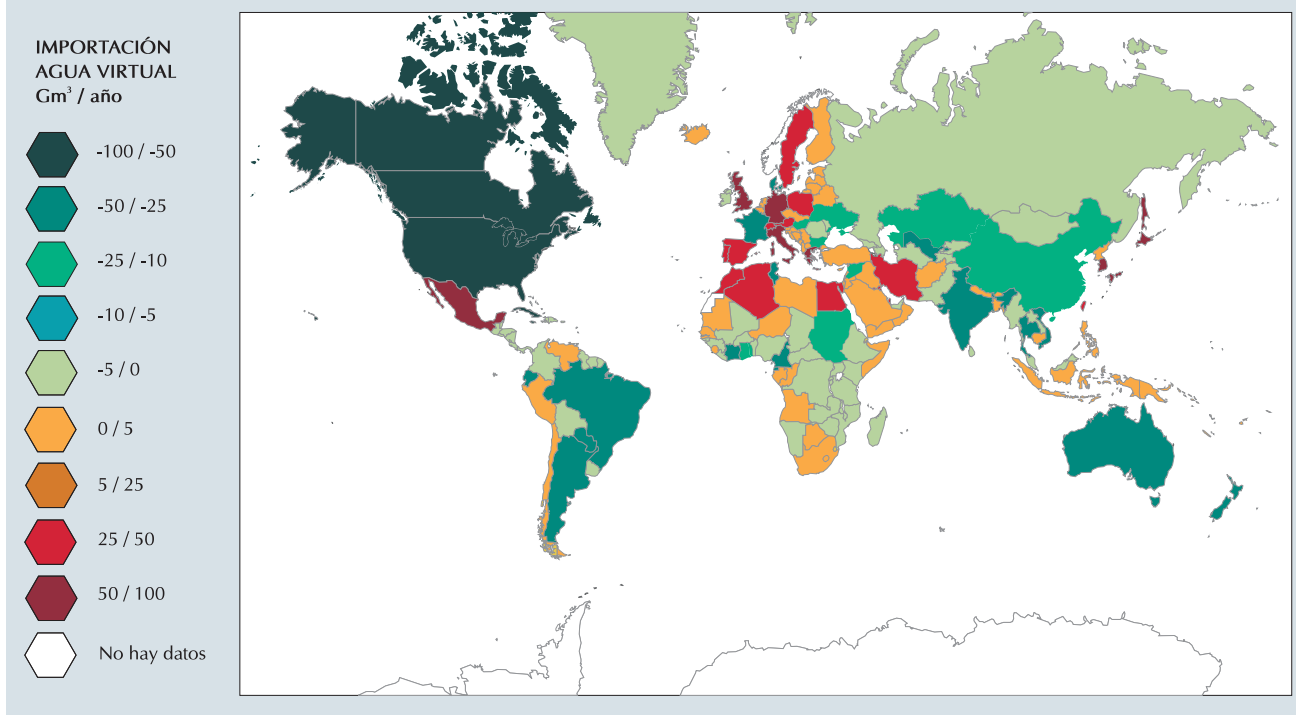
	Huella Carbono	Construcción	Vivienda	Alimentos	Vestimenta	Prod. Manuf.	Movilidad	Servicio	Comercio
Argentina	6,5	4%	12%	39%	3%	6%	18%	12%	6%
Brasil	4,1	6%	5%	43%	2%	7%	19%	15%	4%
Chile	4,9	8%	11%	26%	6%	10%	27%	12%	5%
México	5,6	9%	12%	18%	3%	11%	29%	14%	4%
Uruguay	6,8	5%	3%	59%	3%	6%	12%	9%	3%

Fuente: Hertwich y Peters (2009).





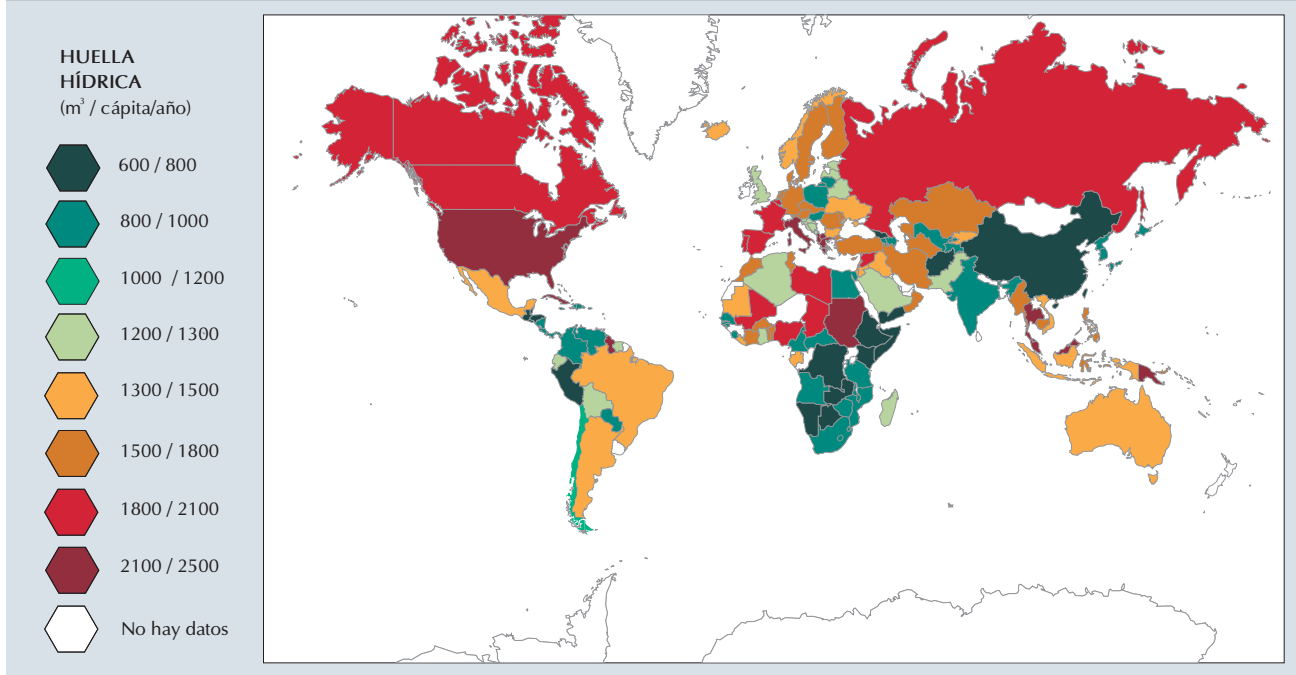
**Figura 2.16. Balances de agua virtual (Período 1997-2001), en Gm<sup>3</sup>/año**



*Nota: los países coloreados de verde en el mapa son exportadores netos de agua virtual, mientras los rojos son importadores netos de agua virtual. Argentina y Brasil se encuentran entre los diez principales exportadores netos de agua virtual. (45Gm<sup>3</sup>/año, en el período 1997-2001).*

*Fuente: Chapagain A.K. y Hoekstra A.Y. (2004) "Water Footprints of Nations" Volume 1: Main Report. UNESCO-IHE.*

**Figura 2.17. Huella hídrica promedio per cápita por país (Período 1997-2001), en m<sup>3</sup>/cápita/año**



*Nota: El color verde significa que la huella hídrica del país es igual o más pequeña que el promedio global. Los países en rojo tienen una huella hídrica que supera el promedio global.*

*Fuente: Chapagain A.K. y Hoekstra A.Y. (2004) "Water Footprints of Nations" Volume 1: Main Report. UNESCO-IHE.*



### iii) Análisis de uso de materiales o balance de materiales

Las Cuentas de Flujos de Materiales (MFA, siglas en inglés) comprenden un conjunto de herramientas descriptivas y analíticas que permiten entender el funcionamiento de la base física de las sociedades, las interrelaciones entre procesos y cadenas de producción, y el intercambio de materiales y energía con el medio ambiente con el objeto de entender la interacción entre las actividades humanas y el medio ambiente. Los distintos tipos de cuentas dependerán en si el foco de análisis se encuentra en las sustancias específicas o en los flujos de materiales, o si la escala geográfica es local, regional o internacional.

Existen indicadores agregados que derivan de las MFA, que indican el desempeño metabólico de una economía. Las Cuentas de Flujos de Materiales de una economía conforman un complemento físico de los Sistemas de Cuentas Nacionales. Se basan en el concepto de balance de masa, y contabilizan todos los flujos de materiales (*input/output*) que atraviesan la frontera funcional entre la economía (tecnosfera, antropósfera) y el medio ambiente. Consideran asimismo los flujos de materiales que atraviesan las fronteras nacionales (importaciones y exportaciones).

Se emplean una gran diversidad de indicadores, de *input*, de *output* y de consumo, así como indicadores de balance. Por ejemplo, el DMI (*Direct Material Input* o insumo directo de materiales), mide el ingreso hacia la economía interna de materiales con valor económico que son procesados y empleados en actividades de producción y consumo. El TMR (*Total Material Requirement*), que equivale al DMI más la extracción no utilizada (desechos, erosión) y los flujos indirectos asociados a las importaciones. Entre los indicadores

de *output* cabe citar el DPO (*Domestic Processed Output*, definido como emisiones más residuos) y el DMO (*Direct Material Output*, que equivale al DPO más las exportaciones) y de consumo DMC (*Domestic Material Consumption*, equivalente al DMI menos las exportaciones). También se recomienda el uso de indicadores de «eficiencia» tales como PIB/Indicador de *Input*; PIB/*Output* (*Material Productivity of GDP or ecoefficiency*) y la proporción entre DMI/PIB (*Resource-intensity*).

A comienzos de los años 1990, el enfoque de Flujo de Materiales surge a partir de estudios aplicados a los casos de países como Austria, Japón, Alemania y Estados Unidos. Entre éstos se destaca la aparición del Documento «*The Weight of Nations*» (1997-2000), del *World Resources Institute* (WRI), en el cual se plantean algunas consideraciones metodológicas y de política como las siguientes:

- Las economías industriales se hacen más eficientes en el uso de los recursos pero la generación de residuos sigue incrementándose.
- La mitad de las tres cuartas partes de los recursos anuales de las economías industriales vuelven al medio ambiente como residuos en el transcurso de un año.
- La extracción y uso de los recursos de energía fósil domina los flujos de salida (*output*) en los países desarrollados.
- La necesidad de cuentas físicas es inmediata, ya que el conocimiento que se tiene del uso de recursos y de la producción de residuos es muy limitada.
- Las cuentas monetarias tradicionales como las estadísticas ambientales no constituyen una base adecuada para el monitoreo de los flujos de recursos que entran y salen de la economía.

- Sólo registran parte de los recursos, pierden de vista algunos de los materiales durante su procesamiento y no registran los flujos mayores de materiales que no ingresan a la economía, como es el caso de la erosión del suelo a partir de los cultivos.
- Registran sólo algunos flujos de materiales que no están sujetos a regulación o son considerados como residuos que requieren algún tipo de tratamiento. No diferencian entre los distintos materiales que se encuentran agregados en los productos.

Lamentablemente este avance en los países industrializados no tiene un correlato en análisis de flujos de materiales para la región de América Latina. Sin embargo, es posible que a partir de nuevas orientaciones estadísticas internacionales se comience a avanzar en este sentido. En efecto, actualmente se discute la incorporación del Análisis de los Flujos de Materiales en las estadísticas oficiales y el desarrollo del Sistema de Cuentas Ambientales (SEEA)-MFA como una nueva norma o estándar. En ello se encuentran trabajando la División de Estadística de Naciones Unidas en cooperación con el Instituto Europeo de Cooperación para el Desarrollo (IECD) y EUROSTAT (Edens, 2009).

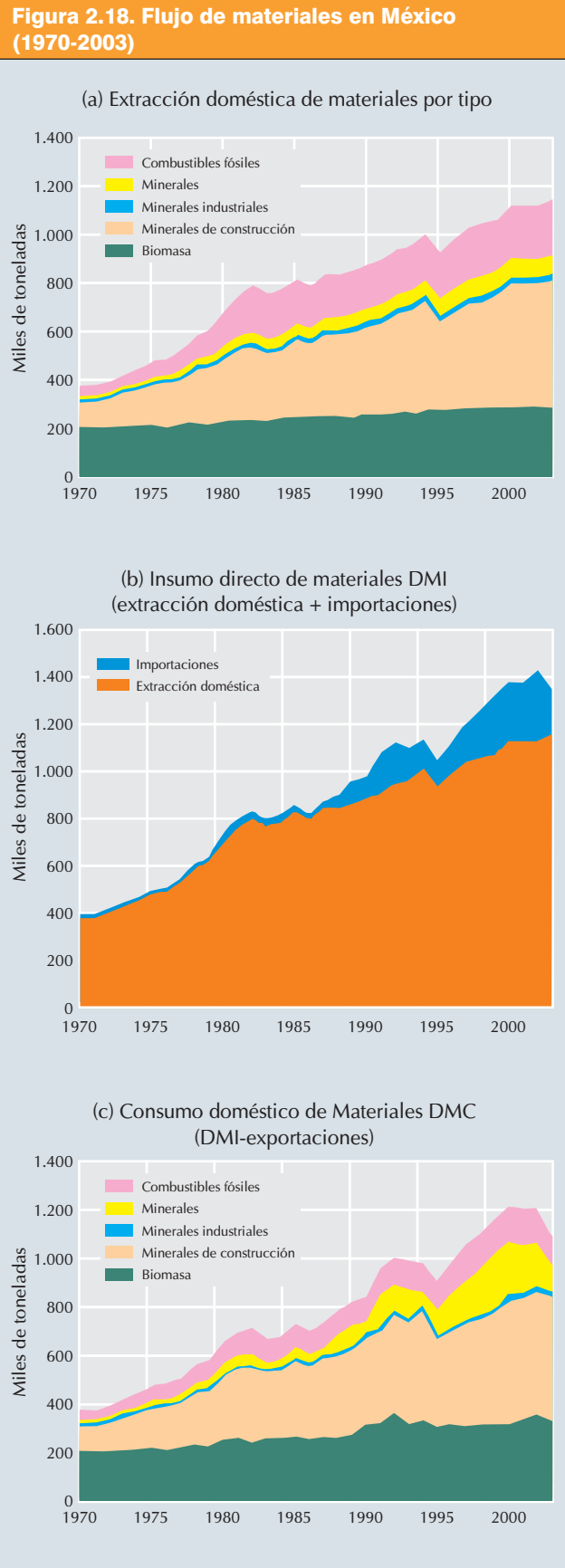
**Análisis de Flujo de Materiales en América Latina**

A nivel regional, la aplicación de esta metodología es aún incipiente. Sin embargo, ya se dispone de estimaciones para diversos países, incluyendo Chile, México y Brasil incluidos en el grupo de países analizados en este informe.

El trabajo de González Martínez y Schandl (2008) sobre México utiliza la metodología de EUROSTAT, permitiendo la comparación internacional de los resultados. El estudio considera sólo los flujos directos, ignorando los flujos indirectos, para el período 1970-2003. La investigación revela que a pesar de los vaivenes de la economía mexicana, la extracción doméstica de materiales, indicador de la presión ambiental, creció constantemente durante las tres décadas, pasando de 349 millones de toneladas en 1970 a 1.148 millones de toneladas en 2003. En términos per cápita, la cifra creció de 7,4 a 11,2 toneladas. Las figuras 2.18. (a) a (c) ilustran los resultados obtenidos.

La figura 2.18(a) sugiere que una parte importante del aumento en la extracción doméstica se explica por la extracción de minerales y combustibles fósiles. Como resultado del proceso de industrialización y urbanización mexicana, en el año 2003 los minerales de construcción son el principal material de extracción (45%), seguido por biomasa (26%), y luego los combustibles fósiles (20%). La composición de la extracción doméstica de materiales de México se distanció de la tradicional composición de país exportador de materias primas, perdiendo importancia la participación de biomasa.

Otra de las características particulares del flujo de materiales en México es la creciente relevancia de las importaciones. Sumando las importaciones a la extracción doméstica se obtiene el insumo directo de materiales (DMI) que se presenta en la figura 2.18 (b), donde se observa que las importaciones cobran mayor relevancia con la liberalización del comercio



Fuente: Tomados de González Martínez y Schandl (2008).



a partir de la década de los años 1980. En 1970 representaban el 2% del DMI y en 2003 el 14%. A pesar de esto, el crecimiento del DMI está explicado principalmente por la extracción doméstica. En tres décadas el DMI creció de 384 millones de toneladas a 1,3 mil millones de toneladas, y en términos per cápita de 7,6 a 13 toneladas.

Para obtener información sobre la cantidad de materiales que permanecen dentro de las fronteras del país, se calcula el consumo interno de materiales (DMC) restando las exportaciones al DMI. El consumo doméstico de materiales creció de forma similar al DMI. La figura 2.18(c) muestra el consumo interno por tipo de material. Allí se observa el fuerte crecimiento de los minerales de construcción, mientras el consumo de biomasa y combustibles fósiles aumenta a menor ritmo. En 1973 el DMC total era de 370 millones de toneladas, en 2003 llega a casi mil millones de toneladas (de 7,3 a 10,7 toneladas per cápita).

Para el caso de Chile, se dispone del análisis de flujo de materiales realizado en Giljum (2004) con una cobertura temporal de casi tres décadas, de 1973 a 2000, también utilizando la metodología de EUROSTAT.

El insumo directo de materiales (DMI) muestra un crecimiento constante durante las tres décadas, especialmente acelerado en los últimos diez años: aumentó de 103 millones de toneladas en 1973 a 656 millones en el año 2000 (Figura 2.18b). Durante el período estudiado la tasa de crecimiento acumulada del sector minería fue del 805%, para las importaciones del 360% y la extracción de biomasa 100%. En términos per cápita el crecimiento fue de 11 a 43 toneladas.

En el año 2000, Chile presentaba un DMI per cápita comparable con los más altos del mundo, el promedio de la Unión Europea era de 17 toneladas y sólo Finlandia superaba las 40 toneladas.

El rápido crecimiento del DMI chileno en la década de 1990 se explica esencialmente por la expansión del sector de cobre tal como se refleja en la Figura 2.19(a). La concentración de cobre contenida dentro del mineral en bruto que se obtiene de las minas es baja y viene en descenso (1,5% en 1970; 0,85% en 2000). Por lo tanto, es necesario extraer grandes cantidades de mineral en bruto (117 toneladas promedio) para producir una tonelada de cobre puro. Todo ese material, que se descarta como residuo, está contabilizado dentro del flujo de materiales. En el estudio sólo se consideran los materiales utilizados, si además se contabilizara la parte no utilizada en la extracción (rocas y material que debe removerse para acceder al mineral) la predominancia del sector minero sería aún mayor.

La influencia del sector de la minería de cobre también se ve reflejada en el indicador de consumo doméstico de material (DMC). El DMC de Chile creció considerablemente en el período estudiado. En términos per cápita el consumo de material se cuadruplicó, pasando de cerca de 10 toneladas per cápita en 1973 a 40 toneladas per cápita en 2000. Según indica el estudio, a pesar de que el 97% del cobre se destina a la exportación, la participación de las exportaciones en el DMC es muy pequeña. Esto se debe a que, como se dijo anteriormente, en los insumos materiales se contabiliza el total de mineral bruto extraído, mientras que las exportaciones están compuestas por cobre puro. El material de residuo permanece dentro de las fronteras del país.





Los hallazgos de este estudio destacan la importancia de contemplar la composición del flujo de materiales para considerar el «bienestar material» de una nación y también a efectos de realizar comparaciones internacionales. Un mismo valor de DMC o DMC per cápita puede estar compuesto por distintos materiales, e involucrar distintos impactos ambientales. Los resultados obtenidos en las economías extractivas pueden ser malinterpretados.

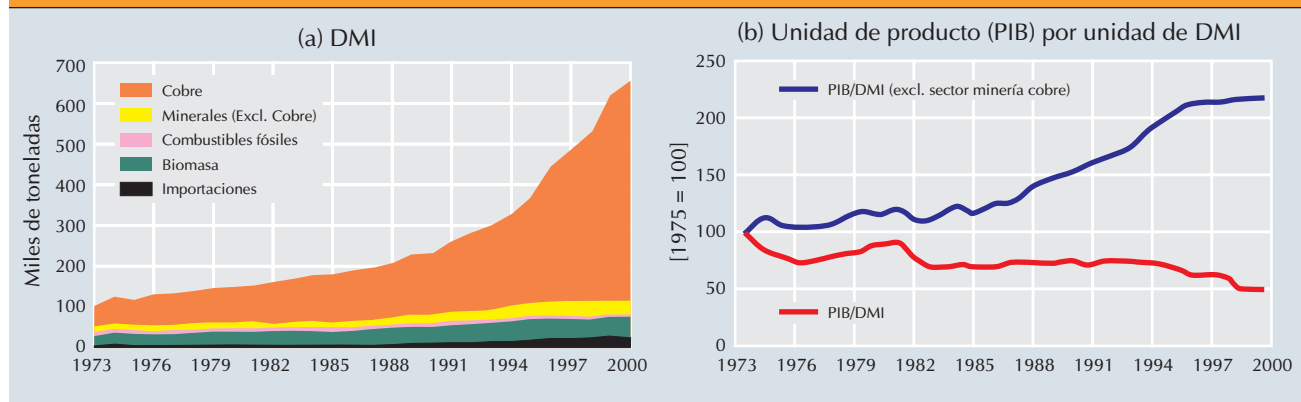
Relacionar los indicadores de flujo de materiales con indicadores de desempeño económico, como el PIB, permite evaluar la eficiencia en el uso de recursos materiales de una economía. El estudio analiza tanto la eficiencia de la economía chilena en general mediante la relación PIB/DMI, y lo compara con el resultado obtenido al excluir el sector minería. Como se observa en la Figura 2.19 (b), el DMI chileno creció a un ritmo mucho más acelerado que el PIB, así en el año 2000 se requiere del doble de insumo material para producir una unidad del PIB.

Sin embargo, esa medida de eficiencia a nivel general está muy afectada por la extracción de cobre. Al excluir ese sector del cálculo se observa que la eficiencia material para el resto

de la economía se ha más que duplicado en el periodo analizado. En el estudio se identifica un proceso de «desmaterialización» relativa en el resto de los sectores económicos, reflejo de la creciente participación del sector de servicios en el PIB chileno y de cambios estructurales en las industrias de exportación hacia la producción de bienes con mayor valor agregado.

En un trabajo de análisis comparativo sobre flujo de materiales en América Latina (Russi y otros, 2008) se contrastan los resultados hallados en los trabajos realizados en México y Chile (ver Figura 2.20.), junto con otros estudios efectuados en Perú y Ecuador. Según los autores, al analizar la intensidad en el uso de materiales en América Latina, considerando el consumo doméstico de material por unidad del PIB, se pueden distinguir dos tendencias en distintos grupos de países. Por un lado están las economías basadas en la extracción de minerales, como es el caso de Chile y Perú, que utilizan una gran cantidad de material para generar una unidad de PIB. Y por otro lado están las economías como México o Ecuador que tienen una intensidad en el consumo de materiales mucho menor.

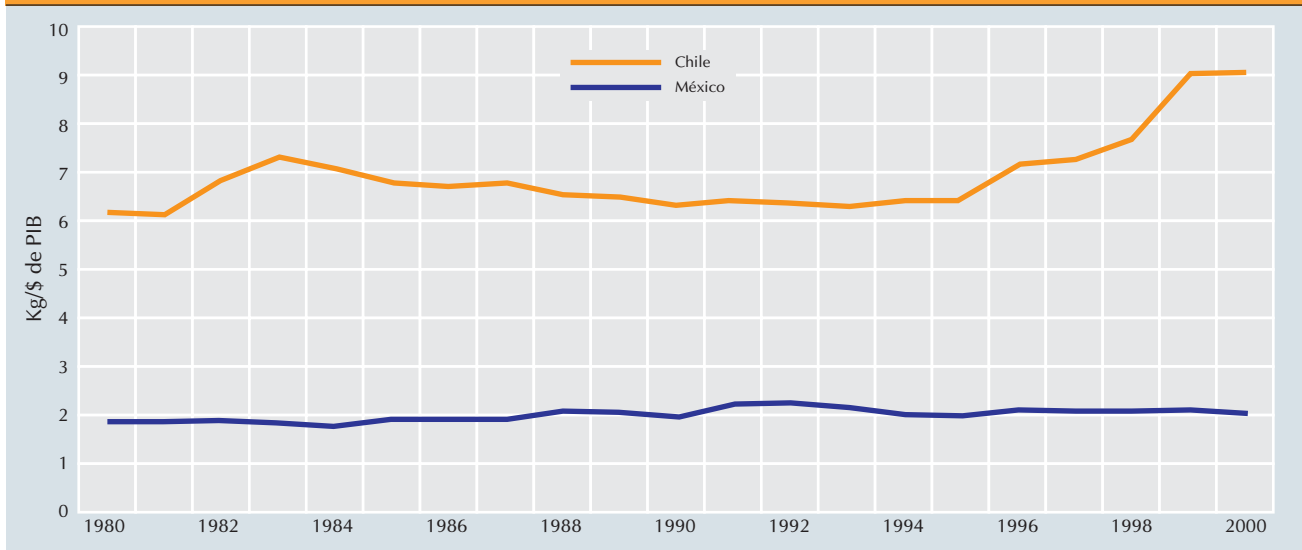
**Figura 2.19. Flujo de materiales en Chile (1973-2000)**



Fuente: Giljum (2004).



**Figura 2.20. Intensidad en el uso de recursos en México y Chile. Consumo doméstico de material por unidad del PIB (Kilogramos por dólar de PIB)**



Fuente: Russi y otros (2008).



Como se observa en la Figura 2.20., en el año 2000 Chile requirió de 9 kilogramos de materiales para producir 1 dólar de su PIB, mientras que México requirió 2 kilogramos. A pesar de que la economía mexicana se muestra como la más eficiente de los países comparados, aún se mantiene muy por encima del nivel promedio de los países de la Unión Europea (que era de 1,2 kilogramos en 1980 y para el año 2000 se redujo hasta 0,8 kilogramos por cada dólar de PIB).

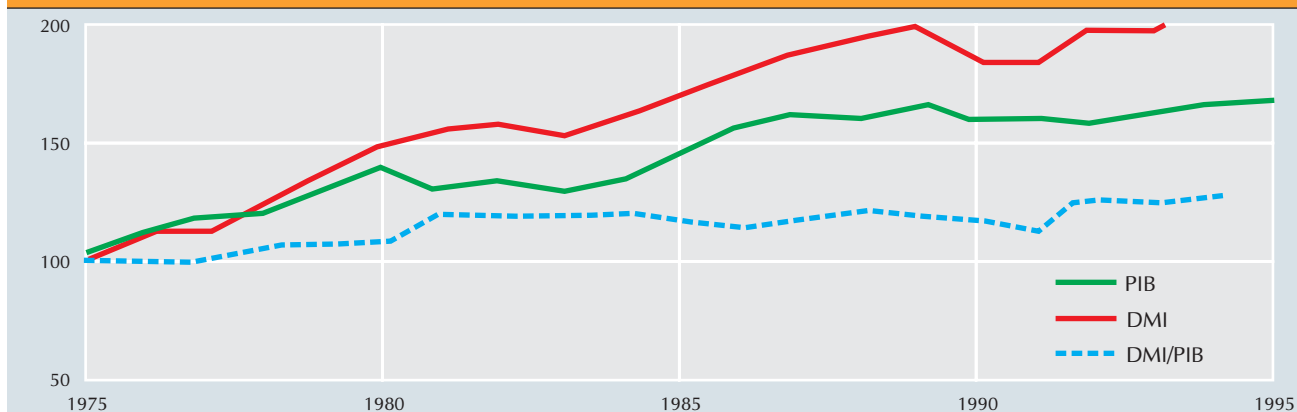
La intensidad en el uso de recursos de México se mantiene estable a lo largo del período considerado, sin embargo, como se mencionó anteriormente, en la economía chilena en general (incluido el sector minero) se observa un proceso de «rematerialización», donde la curva de consumo de materiales crece a una tasa más acelerada que el PIB.

A diferencia de los estudios citados, el único estudio disponible para el caso de Brasil (Amann y otros, 2002) presenta solamente los resultados de los distintos indicadores sobre flujo de materiales para el año 1995, en que el consumo doméstico de materiales per cápita en Brasil era de 13,9 toneladas y el insumo directo de 15,2 (ubicándose entre el caso de México y Chile).

En 1995 Brasil presentaba una intensidad en el uso de materiales, expresada como consumo doméstico de materiales por unidad del PIB (PPP) de 2,59 toneladas. En la Figura 2.21 se muestra la trayectoria del PIB, DMI y la intensidad DMI/PIB. Se observa que el DMI crece a una tasa mayor que el PIB, y la intensidad crece constantemente, hasta llegar a 2,83 toneladas por unidad de PIB (PPP) en 1995. Dada la diversidad de indicadores y los diferentes horizontes temporales se hace difícil una comparación confiable del desempeño de Brasil con el de los otros países considerados en esta sección.

A modo de síntesis, en la Tabla 2.6. se presenta un resumen de resultados obtenidos en el estudio comparativo para Chile, México y el promedio de cuatro países de América Latina.




**Figura 2.21. Flujo de materiales en Brasil 1975-1995 - Año base 1975=100**


Fuente: Tomado de Amann y otros (2002)

**Tabla 2.6. Indicadores de desarrollo y de flujo de materiales (toneladas per cápita)**

País	PIB per cápita <sup>1</sup>	Consumo de Energía per cápita <sup>2</sup>	Porcentaje de Ingreso del decil más alto	Extracción Doméstica (DE)		Impo		Insumo Material Doméstico (DMI:DE+I)		Expo (E)		Consumo Doméstico de Material (DMC:DMI-E)	
	2000	2000	2000	1980	2000	1980	2000	1980	2000	1980	2000	1980	2000
Chile	4.917	1,68	47	16	44,6	0,7	1,7	16,7	46,3	1,2	1,8	15,5	44,5
México	5.935	1,53	41,7	10,2	11,4	0,6	2,6	10,8	14	1,2	1,6	9,6	12,3
Promedio Am Latina*	3.548	1,1	41,4	11,1	19,7	0,45	1,3	11,6	20,9	1	1,4	10,5	19,5
UE (15)	21.159	3,9	25,2	13,8	13	3,1	3,8	16,9	16,8	0,8	1,1	16,1	15,6

\*Promedio Incluye: Chile, México, Perú, y Ecuador.

1. Dólares per cápita.

2. Toneladas de petróleo equivalente per cápita.

Estos trabajos permiten comparar la situación entre países de la región y también en relación a los países europeos en materia de uso de materiales. Como resultado puede apreciarse que la intensidad en materiales de Chile es muy elevada tanto en términos absolutos como en relación al PIB. También surge que el incremento en el consumo de materiales

y en el insumo material doméstico de Chile ha superado el de otros países de la región (en dicho país se triplicó y en otros países de la región se mantuvo o se duplicó). En el caso de la Unión Europea, el consumo doméstico de material ha ido en descenso en las últimas dos décadas.

## 2. 3. Análisis micro

### a) Perspectiva económica: análisis costo-beneficio

El análisis costo beneficio es el pilar básico del análisis económico para la evaluación de políticas y proyectos (Azqueta, 2001). Según esta herramienta de análisis, los proyectos o programas sólo estarían justificados si su costo está compensado por los beneficios que generan (esto se puede evaluar tanto a escala social como privada según lo requiera el proyecto o iniciativa).

A diferencia de lo que ocurre en otros países, existen pocos ejemplos en la región de la aplicación de análisis costo-

beneficio para la política pública, en especial en el área ambiental (por ejemplo, en Estados Unidos donde se requiere un análisis costo beneficio previo a toda regulación ambiental que se introduzca).

En el caso de Chile, existe una larga tradición de aplicar reglas para la evaluación de intervenciones de política en términos de un análisis costo-beneficio, según los requisitos del Ministerio de Planificación de Chile (MIDEPLAN). En el marco del presente estudio se ha realizado un estudio de caso que ilustra el interés de aplicar esta herramienta para evaluar iniciativas de política que contribuyan a la sostenibilidad y a reducir la intensidad en emisiones, tal como se detalla en el recuadro 2.2.

#### Recuadro 2.2. Aplicación del análisis costo-beneficio para evaluar un programa de recambio tecnológico: El caso del programa sobre artefactos de combustión de leña en Temuco y Padre Las Casas

La contaminación del aire por material particulado en zonas urbanas es un fenómeno extensamente estudiado y observado a nivel mundial. En el caso de Chile existe una amplia documentación sobre el problema de contaminación del aire en la ciudad de Santiago de Chile, pero éste ha sido también constatado en otras ciudades del país. El problema de deterioro en la calidad del aire en comunas urbanas de la zona centro-sur de Chile es causado principalmente por el uso de leña para cubrir la demanda de parte de los hogares de energía para calefacción y preparación de alimentos. Entre las ciudades que presentan este problema se destaca la Inter-comuna de Temuco y Padre Las Casas en la Araucanía chilena por ser el caso mejor documentado\*. En las comunas de Temuco y Padre Las Casas habitan alrededor de 350.000 personas. El principal contaminante es el material particulado que proviene, en más de un 90%, de las emisiones generadas por la combustión de leña en alrededor de 86.000 viviendas (Chávez y otros, 2009). Los episodios de contaminación atmosférica se generan a raíz del llamado «efecto de inversión térmica», bajo el cual los gases emitidos quedan atrapados a escasa altura generando altos niveles de material particulado en el aire respirable en la ciudad.

El deterioro de la calidad del aire, que proviene de la combustión a leña se ve fuertemente influido por cuatro factores determinantes:

- 1) El nivel de consumo de leña de los hogares. Ciertamente, mientras más leña se consume para calefaccionar y/o cocinar en un hogar mayores son las emisiones y por ende la contaminación atmosférica resultante.
- 2) El contenido de humedad de la leña en uso. Está documentado que en los equipos usualmente utilizados se producen mayores emisiones de material particulado si se quema leña húmeda en vez de leña seca.
- 3) La forma de operar tanto el combustible como los equipos de combustión influye de manera importante en el nivel de emisiones que se genera. Hay varios factores culturales y económicos que

llevan a los hogares a manipular su equipo de combustión (o la leña) de manera que se generan mayores emisiones (cerrando el flujo de aire, rellenando la cámara de combustión, a modo de ejemplos).

- 4) Las características técnicas de los equipos de combustión en uso. De hecho, existen grandes diferencias tecnológicas entre los equipos utilizados (o en venta) para combustionar leña. Estas diferencias tecnológicas pueden traducirse, aunque no siempre lo hacen, en una menor emisión de material particulado por unidad de leña consumida.

Un punto inicial del proceso legislativo y regulatorio en torno al problema de contaminación atmosférica por uso masivo de leña lo marca el decreto supremo No. 35/2005 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de Chile donde se declara a las comunas de Temuco y Padre Las Casas zona saturada por material particulado respirable (PM10). Esta declaración significó, por sobre todo, la obligación legal de elaborar un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) que defina instrumentos regulatorios tendientes a sacar a las comunas mencionadas de la condición de zona saturada en un plazo de 10 años.

El Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Temuco y Padre Las Casas fue firmado por la ex-Presidenta de la República de Chile y el decreto supremo correspondiente se encuentra en revisión por parte de la Contraloría General de la República. El PDA establece en el inciso 2) de su artículo 10 que la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), diseñará y pondrá en marcha, en conjunto con los organismos competentes, un programa de recambio de artefactos existentes que combustionan leña que contenga elementos para: focalizar los instrumentos económicos diseñados, priorizar los beneficiarios e implementar un sistema de seguimiento del recambio. El programa deberá contemplar el recambio de al menos 12.000 artefactos en el período de implementación del PDA (10 años).

\* Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA): «Anteproyecto de Plan de descontaminación atmosférico para las comunas de Temuco y Padre Las Casas». Resolución Exenta No 1190, 2007.

...continúa-

-viene...

A pesar de que el diseño específico del programa de recambio no está aun definido y se encuentra en estudio, se estima que por su naturaleza (decisión de recambio voluntaria de parte de cada hogar), el tipo de instrumentos económico a utilizar deberá incluir un subsidio para la adquisición de equipos de combustión de leña más eficientes y menos contaminantes.

Las medidas económicas orientadas a influir sobre la calidad del combustible e incrementar la oferta y uso de leña con bajo contenido de humedad han sido analizadas recientemente, encontrándose que el impacto de medidas económicas en esa dirección sobre el nivel agregado de emisiones de material particulado en Temuco y Padre Las Casas podría tener un alcance acotado. En contraste, un programa de incentivos económicos y un programa de recambio de artefactos podría ser un instrumento de gran impacto para disminuir la contaminación atmosférica. De hecho, en el análisis general del impacto económico y social del PDA (CENMA 2006) se presenta al recambio de artefactos de combustión de leña como una de las medidas de mayor impacto y de mejores índices beneficio/costo. De hecho, la autoridad ambiental consideró adecuado incluir en el diseño del programa de recambios un análisis de indicadores económicos básicos de costos-efectividad y costo beneficio (por ejemplo, costo por tonelada de PM10 reducida, y razón beneficio/costo). Esta motivación institucional surge principalmente de la necesidad de contar con argumentos potentes para convencer a las instancias pertinentes (por ejemplo el Ministerio de Hacienda) acerca del financiamiento del programa.

Los beneficios sociales del programa de recambio se calcularon a partir de la reducción de emisiones que se podía lograr con el mismo. Esos



beneficios se asociaban a las mejoras en diversos aspectos de la salud, así como a la mejor visibilidad en las ciudades. De esta manera, se calculó un beneficio en el ámbito de mejoras asociadas a la salud ascendiente a 9,287 dólares por tonelada de PM10 reducida en el año 2004. En cuanto al beneficio en visibilidad se calculó un valor de 450 dólares por tonelada de PM10 de reducción en 2004.

Para el **análisis de beneficio/costo** y **costo-efectividad** se utilizó como base de referencia la evolución de emisiones que se generarían sin programa de recambio. Así, se estimó que en todo el período de ejecución de un programa de recambio podría haber un crecimiento «natural» de las emisiones totales entre un 6 y un 10 % aproximadamente, que correspondería solamente al efecto de nuevas viviendas incorporando artefactos que cumplan con los estándares de emisión vigentes.

Como indicador del análisis de eficiencia se utilizó la razón beneficio/costo, o sea, se computaron los beneficios acumulados durante el período considerado y se dividieron por los costos acumulados (considerando los valores actuales de beneficios y costos, es decir tomando en cuenta el factor de descuento correspondiente)\*\*. La razón beneficio / costo del programa de recambio arrojó una rentabilidad social bastante elevada. En estos resultados influyó, sin duda, la lógica de optimización utilizada en el diseño del programa de recambio, pues la misma provocará que los recambios se vayan localizando primero en aquellos hogares que generan más emisiones, ya sea por el tipo de artefacto que poseen como por el nivel de consumo de leña y el manejo de los equipos a leña.

Es interesante destacar que en todos los grupos de ingreso el programa de recambio arrojó una razón beneficio/costo relativamente alta. En los grupos de menores ingresos, no obstante, la rentabilidad social fue mayor, es decir, que se reducirían mucho las emisiones respecto de los costos que el programa implica. Pero en los grupos de mayores ingresos también la rentabilidad social resultó elevada. Esto significa que se justifica implementar el programa en todos los grupos de la población, independientemente de su situación socioeconómica.

Para el **análisis costo-efectividad** igualmente se consideró la situación existente en caso de que no se realice ningún programa de recambio. La efectividad del programa se midió como la cantidad de toneladas de PM10 que se reducirían respecto de la situación sin programa de recambio. Por otro lado, los costos se tomaron de forma actualizada, es decir, multiplicando los valores de cada año por sus respectivos factores de descuento. Los resultados del análisis arrojaron que al utilizar el programa de recambio como instrumento de reducción de emisiones se estaría pagando un costo de 330 dólares aproximadamente por reducir una tonelada de PM10. Por su parte, al analizarse los indicadores costo-efectividad para grupos de diferentes ingresos, se observó que los costos más bajos de reducción por tonelada se obtendrían en los grupos de menores ingresos.

*\*\* Los costos del programa de recambio se calcularon como el costo de inversión de los nuevos equipos y de los eventuales impactos del recambio sobre los costos de operación de los mismos a través del tiempo. En todos los casos, los factores de descuento fueron aplicados para calcular el valor presente de beneficios y costos de un programa de recambio que se ejecuta a través del tiempo, en un horizonte total de diez años.*

Fuente: Elaborado en base a la información presentada en el estudio Chávez y otros (2010), presentado en su totalidad en el Anexo III del presente informe.



## b) Perspectiva de sostenibilidad: análisis de ciclo de vida (ACV)

El análisis de ciclo de vida es una herramienta que permite comparar dos productos o procesos de acuerdo a los impactos ambientales totales que causa a lo largo de su ciclo de vida. Esto es, desde su concepción y diseño, proceso de producción y consumo hasta su disposición final. Contribuye a reflejar información agregada sobre el impacto ambiental diferencial de diversos modos de producción, materiales y países productores. Nótese que los impactos diferenciales en relación a los aspectos socioeconómicos (por ejemplo creación de empleo diferencial) no son considerados por esta herramienta de análisis.

Por su practicidad ha sido incluido en diversos instrumentos basados en la provisión de información, tales como los sistemas de etiquetado (sellos ecológicos) pero tiene escasa difusión en el mundo en desarrollo, salvo en el caso de exportadores de países en desarrollo que deben efectuar sus

análisis para ingresar a mercados exigentes de países desarrollados u obtener algún sello ecológico.

Pese a su utilidad, dado que se trata de una herramienta muy intensiva en información sobre impactos ambientales de productos (datos que no son fáciles de obtener en países en desarrollo), tiene escasa aplicación en la región.

Panichelli (2006) presenta un ACV de la obtención de biodiesel (B100) en base a soja en Argentina (para la exportación a Suiza) en comparación con el correspondiente a cuatro opciones alternativas: B100 obtenido en base a soja en Estados Unidos y Brasil y el producido en base a colza en Suiza y en la Unión Europea. El análisis se realizó tomando en cuenta sólo dos aspectos ambientales: las emisiones de gases de efecto invernadero y la demanda de energía no renovable (por ejemplo, los impactos relacionados con otras emisiones atmosféricas o al agua no fueron medidos). Los resultados comparativos (desvíos tomando la producción argentina como parámetro) se presentan a continuación para los dos indicadores empleados (ver Tabla 2.7.). Como resultado se obtuvo que sólo en el caso del biodiesel obtenido en Estados Unidos en base a soja el impacto ambiental sería inferior.

Este análisis destaca que la fase de mayor relevancia para el impacto ambiental global es la agrícola. En este sentido, el autor hace una comparación puntual del caso argentino con cada una de las alternativas. Con respecto a Estados Unidos la diferencia surge por los mayores rendimientos productivos en ese país, por el menor requerimiento de combustibles y agroquímicos y las menores distancias para el transporte de insumos y productos. Esto resulta en menores impactos netos en Estados Unidos pese a que el consumo de fertilizantes es mayor que en Argentina. En comparación con Brasil, si bien el consumo de combustible en la fase agrícola y el uso de fertilizantes son menores en Brasil en comparación con Argentina, se obtiene un mayor impacto ambiental en el caso brasileño debido a que tanto las distancias para el transporte de insumos y productos, y como las emisiones asociadas a la deforestación son mayores en dicho país. En los casos de biodiesel de colza en Europa, el mayor impacto ambiental en comparación con el caso argentino se explica por el menor rendimiento en materia prima (colza), así como por el mayor uso de fertilizantes y pesticidas y la escasa aplicación de siembra directa.



**Tabla 2.7. Análisis de Ciclo de Vida - Biodiesel obtenido en diferentes países.**  
Emisiones de gases de efecto invernadero y demanda de energía (desvíos porcentuales con respecto a los indicadores para la producción Argentina)

Origen del B100	Demanda de energía no renovable	Gases de Efecto Invernadero*
EE.UU. (soja)	-43,57%	-15,71%
Brasil (soja)	136,55%	189,98%
Unión Europea (colza)	89,66%	101,62%
Suiza (colza)	21,12%	29,28%
Argentina (soja)	0	0

\* Se tomaron en cuenta las emisiones de NOx y de CO<sub>2</sub> (incluyendo las resultantes de la deforestación)  
Fuente: Panichelli (2006).

## 2. 4. Síntesis

En este capítulo se revisaron los indicadores y herramientas de análisis habitualmente empleados para evaluar la sostenibilidad del desarrollo y el uso de recursos tanto desde una perspectiva económica como a partir de una visión de análisis de la sostenibilidad, priorizando aquellos enfoques que cuentan con aplicación práctica en la región.

En cuanto a los indicadores de sostenibilidad, los indicadores de huella ecológica, huella de carbono y agua virtual muestran que los seis países analizados consumen menos que su capacidad para proveer recursos y asimilar residuos. Los sectores que mayor impacto generan en materia de emisiones acumuladas de gases de efecto invernadero son el sector primario (en particular, por la producción de cultivos alimenticios y la deforestación relacionada con cambios en el uso del suelo) y el de transporte. Adicionalmente, se constató que la región se está especializando en la producción y exportación de bienes que involucran el uso de grandes cantidades de agua.

Por su parte, los indicadores económicos muestran que el ahorro neto ajustado es bajo para la mayoría de los países considerados, e incluso negativo para algunos países y períodos (lo que significa que el ahorro más la inversión física y en capital humano no alcanza a compensar la depreciación del capital físico y natural). Además los estudios de curvas de Kuznets sugieren que diversos factores estarían postergando una eventual incidencia positiva del crecimiento sobre la calidad ambiental (posiblemente, debido a la ineficiencia de las instituciones, la inequidad en materia de ingreso, la inestabilidad político-social y algunos impactos ambientales asociados al comercio exterior).

Desde una perspectiva de análisis de la sostenibilidad, se destacan los análisis de desacople y de flujo de materiales, que permiten enfocar a escala macro y meso la cuestión de la intensidad en emisiones y el uso de los recursos asociados al proceso de desarrollo. Los análisis de desacople disponibles indican que en América Latina las emisiones del sector energético están fuertemente asociadas tanto al crecimiento de la población como del producto y que esto podría explicarse por el diseño regulatorio de los sistemas energéticos locales (los cuales, al priorizar los retornos de corto plazo y la seguridad en el abastecimiento, fomentan grandes inversiones en tecnologías intensivas en carbono). Por su parte, investigaciones disponibles para México y Chile muestran que la intensidad de uso de materiales es elevada en ambos países, esencialmente como consecuencia de la expansión de actividades extractivas relacionadas con los combustibles fósiles y la minería (especialmente esta última).

Un enfoque relevante para considerar la intensidad en emisiones y el uso de los recursos desde la perspectiva de la dimensión sectorial del patrón de desarrollo es el relacionado con comercio y ambiente. Desde esta perspectiva, se desarrolló en el marco del presente informe un análisis regional para considerar las implicancias en términos de intensidad en emisiones del patrón de especialización



comercial de la región (considerando sólo cuatro países: Argentina, Brasil, Chile y México). El análisis arrojó que estos países están concentrando crecientemente su producción y exportaciones en recursos naturales y en bienes industriales caracterizados por procesos de producción contaminantes. A su vez, un número relativamente pequeño de bienes es responsable de gran parte del potencial contaminante (químicos, pulpa y papel, madera, productos asociados a la industria metalúrgica y algunos pocos bienes de capital).

Las cuentas ambientales, que constituyen una herramienta importante para la provisión de información agregada, con base en su composición sectorial del uso de los recursos y el impacto de diversas actividades económicas, tienen un desarrollo incipiente aún en la región. Su avance contribuirá a proveer mayor información valiosa para la toma de decisiones en cuanto a políticas e iniciativas relacionadas con el uso de los recursos y con la evaluación de la sostenibilidad del patrón de consumo y producción. El análisis de ciclo de vida, que también tiene escaso desarrollo en la región, es otro de los instrumentos de gran utilidad para profundizar la comprensión sobre los efectos para la intensidad en emisiones y la eficiencia en el uso de recursos de distintos patrones de consumo y producción.

A efectos de profundizar la evaluación de la situación regional en materia de sostenibilidad y uso de los recursos, el próximo capítulo presenta una serie de indicadores socioeconómicos, ambientales y de eficiencia para los seis países considerados que reflejan el patrón de especialización productiva y sus implicancias en términos de impacto ambiental y de eficiencia en el uso de recursos.





# Capítulo 3



**Situación y tendencias de la  
eficiencia en el uso de los  
recursos en la región**

## Capítulo 3: Situación y tendencias de la eficiencia en el uso de los recursos en la región

*Con el propósito de analizar la situación y tendencias respecto de la eficiencia en el uso de los recursos, en este capítulo se presenta y analiza una serie de indicadores relativos a los patrones de producción y consumo y los impactos ambientales asociados y a la eficiencia en el uso de los recursos en cada uno de los seis países considerados en este estudio, tomando como referencia la situación general de América Latina.*

*El análisis se concentra en indicadores económicos, sociales, de eficiencia y ambientales. Estos dos últimos refieren a las temáticas seleccionadas: energía y cambio climático, uso y contaminación de los recursos hídricos y cambios en uso del suelo. La evolución de los indicadores relativos al impacto patrón de desarrollo, a los impactos ambientales asociados, a la eficiencia en el uso de los recursos y de intensidad en emisiones es analizada tomando en consideración dos referencias. En primer lugar, la evolución en el tiempo de los indicadores de presión, de impacto y de eficiencia. En segundo lugar, las tendencias en materia de eficiencia e intensidad en emisiones en los países estudiados y en América Latina en su conjunto, en comparación con la evolución de dichas variables en otras regiones. Posteriormente, se sintetizan los resultados para una serie de tendencias, y, por último se realiza un análisis de desacoplamiento entre la evolución de algunos tipos de emisiones y la de la actividad económica. En el Anexo I de este informe, se presenta la lista completa de indicadores tratados en el capítulo, su definición y las fuentes de datos, y en el Anexo II se detallan los países incluidos en cada agregado regional y otros agrupamientos de países según ingreso.*

### 3.1. Tendencias regionales

A los efectos del análisis de tendencias regionales se consideran tres grupos de indicadores relevantes. Primero se consideran los indicadores tradicionales de desarrollo (indicadores socioeconómicos) en la sección 3.1.a. Posteriormente, se analiza una serie de indicadores ambientales relativos a la presión y el impacto sobre el ambiente y los recursos naturales (sección 3.1.b). Por último se presentan los indicadores de eficiencia de en el uso de recursos y de intensidad en emisiones (sección 3.1.c.).

Todos ellos perfilan el patrón de especialización productiva y exportadora de la región y su correlato en materia de

sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos. El análisis de las tendencias regionales en materia de uso de los recursos se presenta tomando en cuenta la situación y la evolución del desarrollo económico-social de la región debido a que éstos pueden contribuir a comprender algunos rasgos observados en materia de impactos ambientales y de eficiencia.

En lo que sigue se presenta la lista completa de indicadores de desarrollo (socioeconómicos), ambientales y de eficiencia utilizados.

**Recuadro 3.1. Lista de indicadores utilizados**
**a) Indicadores de tendencias en el desarrollo (indicadores socioeconómicos).**

INDICADOR	Cobertura Temporal
Producto Interno Bruto per cápita	1950-2009
Población	1950-2010
Superficie, población y situación social (IDH, pobreza, índice de Gini)	2006/2008
PIB per cápita	1950-2008
Restricciones fiscal y externa	1972-2006
Apertura al comercio internacional (coeficiente de apertura, importación, exportación)	1950-2008
Índices de producción agrícola, pecuaria, de alimentos y minería	1995-2005
Esperanza de vida al nacer	1950-2010
Tasa de desempleo	1980-2009
Coeficiente de Gini	1989-2008
Población en situación de pobreza	1979-2007
Evolución del IDH	1975-2007

**b) Indicadores ambientales (de presión e impacto sobre el ambiente y los recursos naturales).**

INDICADOR	Cobertura Temporal
Recursos renovables hídricos per cápita	2002-2007
Recursos hídricos totales (superficiales y subterráneos)	2000-2002
Extracción total de agua por sector	2000-2002
Uso de recursos hídricos	2000-2002
Superficie agrícola irrigada	1970-2005
Población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de agua potable	1990-2008
Población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	1990-2008
Emisiones de contaminantes orgánicos al agua	1980-2001
Producción de energía primaria	1970-2008
Producción de energía primaria global (según regiones geográficas y niveles de ingreso)	1990-2005
Consumo total de energía	1970-2008
Emisiones de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	1990-2007
Tasa de crecimiento anual acumulativa de emisiones de CO <sub>2</sub>	1950-2007
Emisiones per cápita de dióxido de carbono	1990-2007
Tasa de crecimiento anual acumulativa de emisiones de dióxido de carbono per cápita	1970-2007
Emisiones de dióxido de carbono excluyendo cambios en el uso del suelo	1990-2005
Emisiones de CO <sub>2</sub> incluyendo cambio en uso del suelo	1990-2005
Emisiones per cápita de CO <sub>2</sub> incluyendo y excluyendo cambios en el uso del suelo	2005
Emisiones de dióxido de carbono globales (según regiones geográficas y niveles de ingreso)	1950-2005
Evolución de la superficie sembrada de soja	1970-2008
Evolución de la producción de soja	1970-2008
Área de cultivos genéticamente modificados	1996-2006
Superficie forestal natural	1980-2007
Área de bosques	1990-2008
Superficie de plantaciones forestales	1990-2005

**c) Indicadores de eficiencia en el uso de recursos e intensidad en emisiones.**

INDICADOR	Cobertura Temporal
Participación de sectores con mayor potencial contaminante en el valor de la producción industrial total	1970-2004
Producción de energía primaria como fracción del PIB	1970-2008
Consumo total de energía como fracción del PIB	1970-2008
Emisiones de dióxido de carbono como fracción del PIB	1990-2007
Emisiones de dióxido de carbono como fracción del PIB a nivel global (según regiones geográficas y niveles de ingreso)	1965-2004
Emisiones de contaminantes orgánicos del agua como fracción del PIB	1980-2000
Intensidad en el uso de fertilizantes	1961-2007
Intensidad en el uso de plaguicidas	1990-2007



La disponibilidad y cobertura de las series en términos de períodos de tiempo y de países es dispar. Con el objetivo de evitar toda pérdida de información en este capítulo se incorporan todos los datos disponibles, y se incluyen series con diferente cobertura temporal y geográfica (países). En general, se procuró trabajar con series largas que cubren como mínimo el período 1975-2006/7 y que en varios casos parten de 1950 o 1960. En algunos casos puntuales las series son más cortas o los datos refieren a algún año o período específico.

La fuente de información más consultada para la obtención de los datos e indicadores aquí presentados (y la más valiosa por su homogeneidad y cobertura) fue la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL), a través de sus bases de datos: BADESALC, BADEIMA, y BADECON. Otras fuentes de datos consultadas fueron: el GEO LAC Data Portal del PNUMA y Earthtrends del World Resources Institute (WRI)<sup>26</sup>.

### a) Tendencias en los indicadores de desarrollo (situación económico-social)

En materia de tendencias relativas a los indicadores básicos de desarrollo económico, se observan trayectorias y ordenamientos (*rankings*) muy dispares entre los países analizados según el indicador considerado.

En relación a los dos primeros indicadores considerados (población e ingreso), se destaca en el período considerado (1950-2008/10), el rápido crecimiento del ingreso en Brasil y

México frente a uno más moderado en el resto de los países (ver Tabla 3.1). En cuanto a la población, se percibe una progresiva reducción del ritmo de crecimiento poblacional de la mayoría de los países considerados. De todos modos, Paraguay, Brasil y México mantienen tasas relativamente altas en comparación con los otros países (Tabla 3.2).

Tomando en cuenta estos dos indicadores, que son típicamente empleados para evaluar el «tamaño» de una economía, el *ranking* de países es, en general, coincidente. Sólo en el caso de Paraguay y Uruguay esto no se cumple (Paraguay tiene mayor población y menor PIB que Uruguay).

Las posiciones relativas de los países considerados se han mantenido casi estables en las últimas décadas. Brasil y México ocupan (en ese orden) los dos primeros puestos en población y PIB desde hace más de cuatro décadas, y les sigue en tercer lugar Argentina. En términos dinámicos, la brecha poblacional entre Brasil y México por un lado, y entre México y Argentina por otro, continúan ampliándose, aunque esto no es tan notorio en el caso del PIB. Brasil y México muestran una evolución del PIB semejante, si bien Brasil ha tenido un mejor desempeño en el último lustro. Por otra parte, los dos países de mayor tamaño en producto y población han superado ampliamente a Argentina. En los últimos años también se ha ampliado la brecha entre Argentina y Chile, y entre este último y los dos países de menor tamaño relativo, Paraguay y Uruguay.

Otro indicador relevante de tamaño habitualmente empleado es la superficie territorial (Tabla 3.3.). De acuerdo a este indicador Brasil ocupa el primer puesto, en línea con los otros dos indicadores arriba considerados, mientras que Argentina ocupa el segundo lugar, seguida por México y Chile.

**Tabla 3.1. Tasa de crecimiento anual acumulativa del PIB**

	1950-2008	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2008
Argentina	2.726	2.700	3.923	2.320	-1.038	3.731	3.736
Brasil	4.701	6.110	4.974	7.900	1.429	2.304	3.173
Chile	3.895	3.261	3.837	2.311	2.653	5.799	3.709
México	4.531	5.525	6.361	5.983	1.641	3.153	2.079
Paraguay	4.088	2.660	4.311	7.944	2.796	1.617	3.279
Uruguay	2.157	1.833	1.407	2.739	0.352	2.742	3.069

Fuente: Elaboración propia en base a BADECON (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

**Tabla 3.2. Tasa de crecimiento anual acumulativa de la población**

	1950-2010	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010
Argentina	1.452	1.858	1.515	1.604	1.493	1.252	0.996
Brasil	2.168	3.029	2.812	2.395	2.087	1.537	1.162
Chile	1.741	2.311	2.274	1.562	1.664	1.578	1.064
México	2.333	3.163	3.225	2.911	1.928	1.664	1.125
Paraguay	2.494	2.616	2.679	2.559	2.880	2.331	1.905
Uruguay	0.685	1.261	1.016	0.371	0.640	0.662	0.162

Fuente: Elaboración propia en base a BADEINSO (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado julio de 2009).

26- Las bases de datos empleadas son de acceso público y están disponibles en los sitios web de estos organismos.

**Tabla 3.3. Indicadores de superficie, población y situación social**

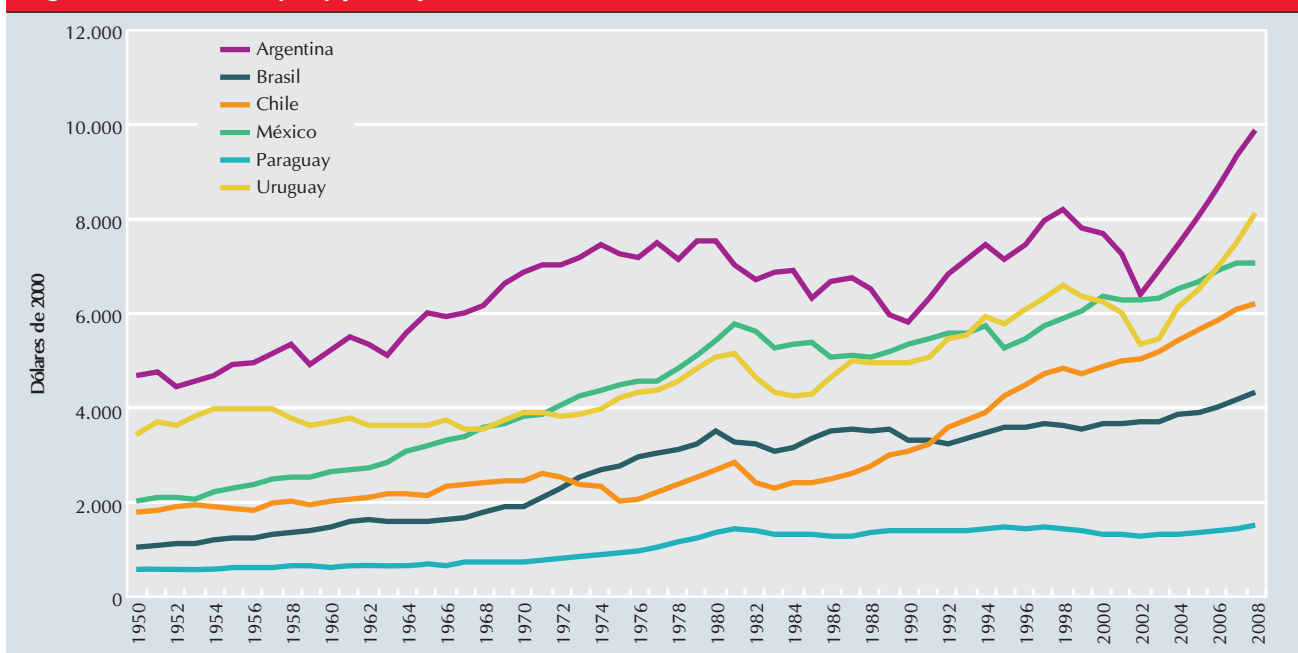
	Argentina	Brasil	Chile	México	Paraguay	Uruguay
Superficie (miles de hectáreas)	273.669	845.942	74.880	194.395	39.730	17.502
Población (millones en 2007)	39,53	190,14	16,63	107,33	6,13	3,34
Población (proyección para 2010)	40,51	199,99	17,09	110,06	6,46	3,37
PIB/Habitante 2008 (US\$ a precios constantes - 2000)	9.952	4.374	6.247	7.116	1.522	8.181
Índice de Desarrollo Humano 2007	0,866	0,813	0,878	0,854	0,761	0,865
Posición Mundial del IDH 2007	49	75	44	53	101	50
Pobreza % población 2006-2007	21	33,3	13,7	31,7	60,5	18,1
Índice de Gini 2006-2007	0,519	0,590	0,522	0,506	0,539	0,456

Fuente: Actualización del Cuadro 2.1 incluido en el informe GEO MERCOSUR (PNUMA y CLAES, 2008) en base a datos de BADECON, BADEINSO (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado julio de 2009) y HDR 2009 (UNDP) <http://hdr.undp.org/en/statistics/data> (consultado julio de 2009).

Las tendencias dispares en lo que hace a población y crecimiento económico modifican el *ranking* entre los países considerados de acuerdo a su ingreso (PIB) per cápita. De todos modos, y a pesar de las notorias fluctuaciones económicas experimentadas por algunos de estos países, su situación relativa se ha mantenido mayormente estable entre puntas durante el período 1950-2007, ubicándose Argentina, México y Uruguay en los primeros lugares y Paraguay en el extremo inferior. Resaltan las grandes fluctuaciones año a año de esta variable, en especial en Argentina y Uruguay (ver Figura 3.1.).



**Figura 3.1. Producto (PIB) per cápita**



Fuente: BADECON (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

Pese al pobre desempeño económico frente a los otros países analizados durante el período aquí considerado Argentina es quien presenta el nivel de PIB per cápita más elevado. México denota un avance significativo; su evolución desde los años setenta supera a Uruguay que detenta en el promedio del período considerado el segundo lugar en este indicador. También Chile y Brasil han logrado avances muy notorios en materia económica, en el caso de Chile, particularmente desde principios de los noventa.

Chile y México han triplicado su PIB per cápita y Brasil lo ha cuadruplicado en el período considerado, mientras que Argentina y Uruguay (así como Paraguay) sólo lo han duplicado. Brasil sólo ha logrado superar el desempeño de Chile en las décadas de los años setenta y ochenta. Posteriormente, durante los años noventa y hasta 2008, Chile tuvo un mejor desempeño relativo que Brasil. De todos modos, si se considera la evolución entre puntas (ver primera columna de la tabla 3.4. a continuación), Brasil muestra la mejor situación del grupo con un crecimiento anual acumulativo de casi 2,5% en todo el período, seguido por México (2,2%) y Chile (2,16%). Mientras tanto, Paraguay y Uruguay tuvieron un crecimiento muy inferior (casi un punto

de diferencia) de alrededor de 1,5% anual y Argentina muestra el peor desempeño del grupo con casi 1,3% de crecimiento anual.

En cuanto a los factores estructurales que acompañaron este desempeño, cabe notar, la relación entre el desempeño macroeconómico y las restricciones fiscal y externa. Como muestra la Figura 3.2., durante la década del ochenta el desempeño macroeconómico de los países de la región fue pobre, acompañado de déficits fiscales y de cuenta corriente del balance de pagos. Esto se dio en un contexto de aumento notorio en tasas de interés y crisis de pago de la deuda externa), una fuerte restricción de financiamiento de los gobiernos y escaso margen de maniobra de política.

Durante los años noventa el desempeño macroeconómico mejora en la mayoría de los países, pero la restricción financiera (o al menos la fragilidad fiscal) persiste mayormente. Recién a partir de los años 2002-2003, el buen desempeño macroeconómico se traduce, en la mayoría de los países considerados, en una situación fiscal saneada y/o una mejora en las cuentas externas.

**Tabla 3.4. Tasa de crecimiento anual acumulativa del PIB per cápita**

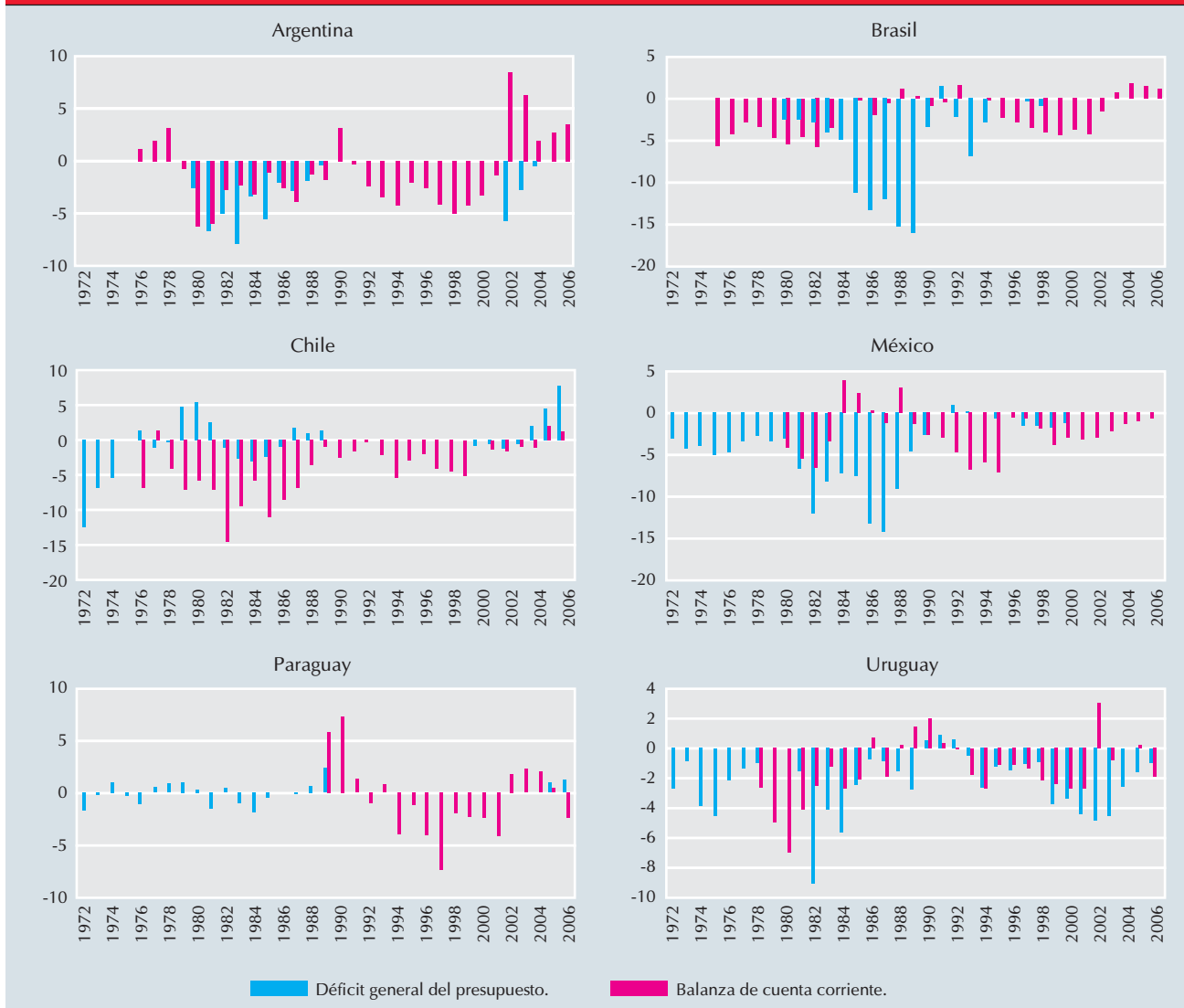
	1950-2008	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2008
Argentina	1,273	0,995	2,512	0,850	-2,362	2,594	2,847
Brasil	2,445	3,268	2,360	5,603	-0,464	0,876	1,914
Chile	2,124	1,139	1,736	0,880	1,125	4,313	2,730
México	2,156	2,579	3,335	3,253	-0,118	1,560	1,208
Paraguay	1,575	0,278	1,834	5,493	0,177	-0,485	1,538
Uruguay	1,466	0,680	0,480	2,394	-0,229	2,138	2,972

Fuente: Elaboración propia en base a BADECON (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).





**Figura 3.2. Restricciones fiscal y externa de los países considerados (1972-2006)**  
(Déficit general del presupuesto como % del PIB. Resultado de cuenta corriente como % del PIB)



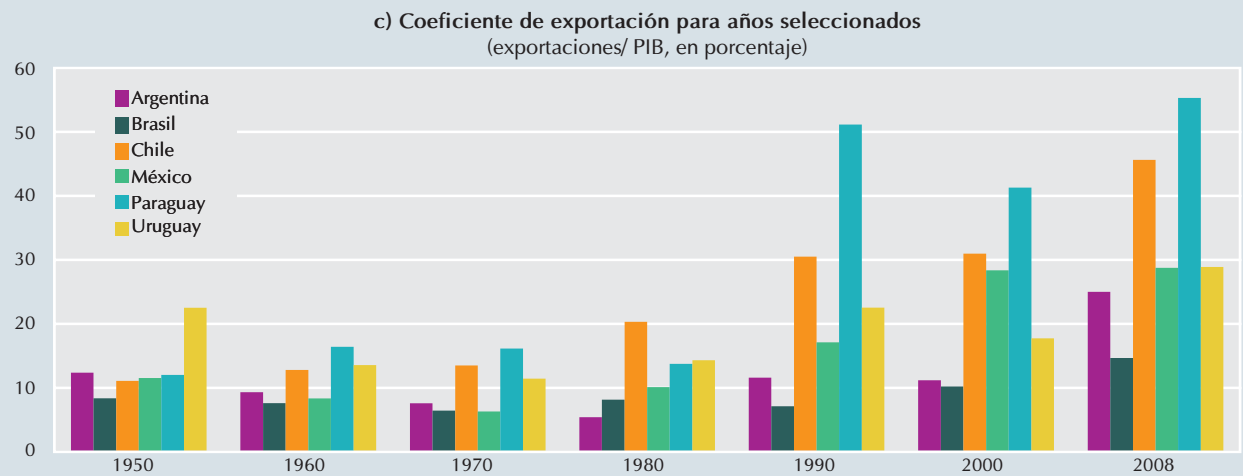
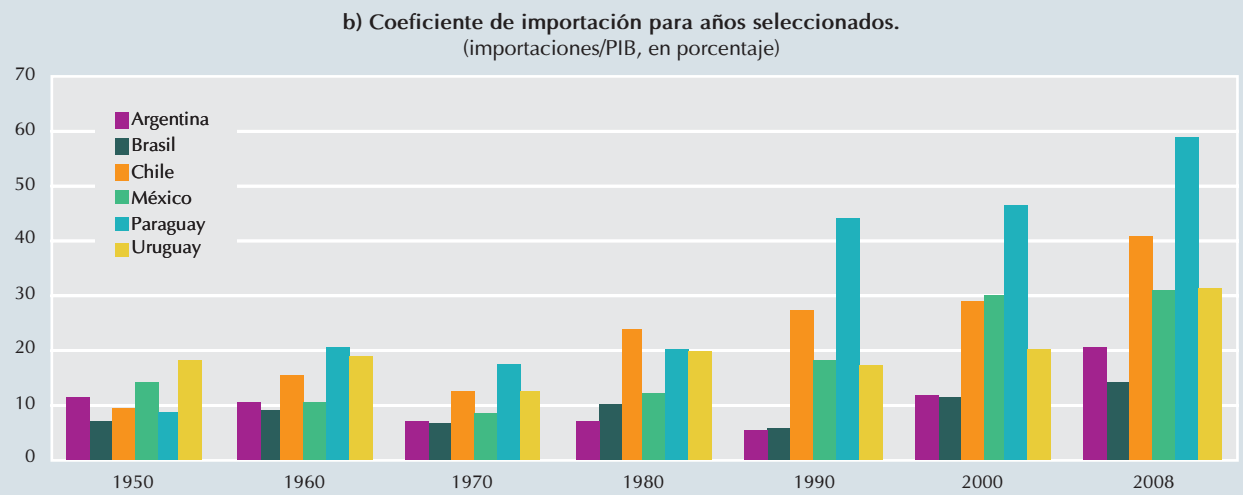
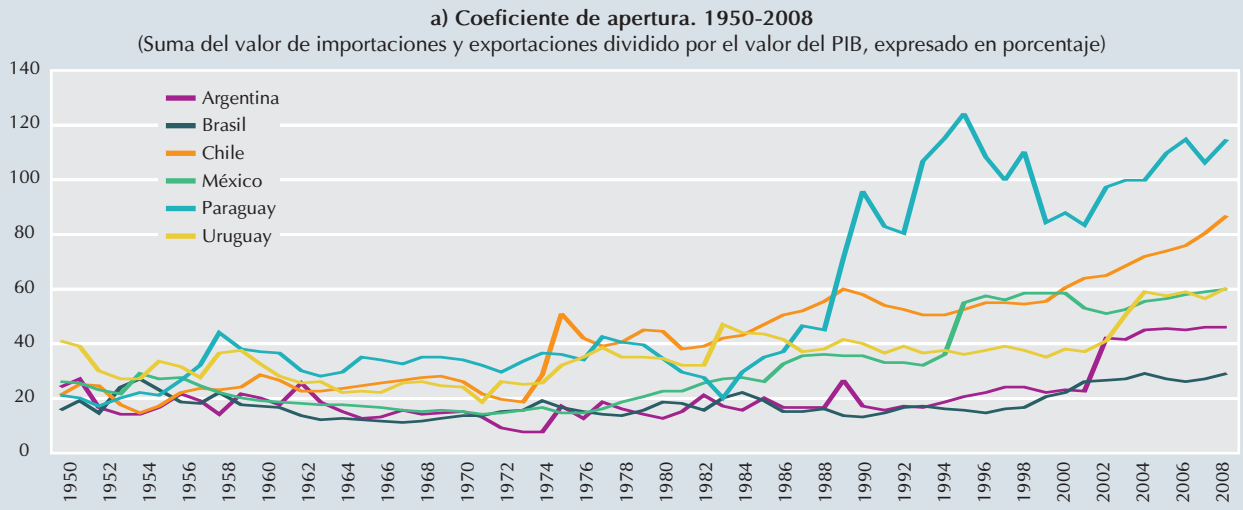
Fuente: BADESALC (CEPAL), [www.eclac.org/estadisticas/](http://www.eclac.org/estadisticas/) (consultado marzo 2010).

Otro elemento importante es analizar la trayectoria de los sectores que han actuado como motor del crecimiento verificado en las últimas décadas. Desde fines de los años setenta se verificó una reducción notoria de la participación del sector manufacturero en el valor agregado total del grupo. Esta reducción en la incidencia del sector manufacturero resulta prematura habida cuenta de los bajos niveles de producto por habitante en la región. Esto es más notorio en el Cono Sur de América Latina, incluso en Brasil (Ocampo y Martín, 2003). Este fenómeno podría responder a diversas causas. En primer lugar, a la liberalización abrupta del comercio, a veces acompañada de significativas apreciaciones del tipo de cambio que tuvieron lugar en América Latina, sobre todo en el Cono Sur a fines de los años setenta y, muy especialmente, después de la crisis de la deuda en los ochenta. Estos factores generaron una notoria competencia de productos importados en los mercados locales que muchas veces redundaron en cierres de empresas y en una caída de

la producción nacional. La irreversibilidad del proceso de apertura se refleja en el sostenido aumento observado en los indicadores habituales de relevancia del comercio internacional, que hacen al peso relativo del valor de importaciones y de exportaciones en la creación total de valor del país (PIB) (Figura 3.3.).



**Figura 3.3. Indicadores de apertura al comercio internacional**



Fuente: Elaboración propia en base a BADECON (CEPAL) [www.eclac.org/estadísticas](http://www.eclac.org/estadísticas) (consultado octubre de 2010).

Brasil y Argentina son los únicos países que mantienen un coeficiente de apertura (relación entre el valor total del volumen de comercio y el PIB) inferior al 50%. Chile, México, Paraguay y Uruguay tienen un coeficiente de apertura superior al 60%, y en el caso de Paraguay supera el 100%. Asimismo, la importancia económica del comercio internacional es más marcada y creció más abruptamente en los casos de Chile, Paraguay y México, si bien en Argentina y Brasil se observa también un progresivo incremento (pero más leve) de este indicador.

En paralelo, la producción minera, agrícola y ganadera tuvieron un importante crecimiento en el Cono Sur (tal como se refleja en la Tabla 3.5.). Así, fue configurándose un patrón de especialización productiva basado en ventajas comparativas estáticas, con fuerte preponderancia de las actividades basadas en la explotación de los recursos naturales, en algunos casos apoyadas en los bajos costos laborales o en ventajas de localización.

Desde los años noventa la región (especialmente América del Sur) ha ido consolidando una especialización productiva con un sesgo hacia la producción minera, agrícola y otras actividades intensivas en recursos naturales. Esta tendencia a la primarización se reforzó en la última década por el incremento de la demanda de estos productos como resultado del crecimiento de las economías emergentes (especialmente

China e India), que llevó a un período de altos precios de los productos básicos entre los años 2003 y 2008. En contraste, la subregión de México, Centroamérica y el Caribe ha explotado su proximidad al mercado de América del Norte y sus costos laborales relativamente bajos. En la manufactura estos países se han insertado en las cadenas globales de valor, principalmente en la etapa de ensamblaje. Al involucrar poca actividad de transformación, las principales industrias manufactureras de exportación de esta subregión no se caracterizan por sus efectos ambientales en la misma medida que las actividades primarias (CEPAL, 2008, caps. I y V).



**Tabla 3.5. Índices de producción agrícola, pecuaria, de alimentos y minería**

Índices de Producción Agrícola (año base 1995)	Argentina	Brasil	Chile	México	Paraguay	Uruguay
1995	100	100	100	100	100	100
2000	118	116	108	108	102	113
2005	133	148	130	120	116	131
Índices Volumen Físico Producción Pecuaria (año base 1995)						
1995	100	100	100	100	100	100
2000	105	119	114	115	118	114
2005	100	124	118	112	99	115
Índices de Producción de Alimentos (año base 1995)						
1995	100	100	100	100	100	100
2000	120	114	108	110	109	116
2005	136	145	131	122	124	137
Índices de producción de Alimentos per cápita (año base 1995)						
1995	100	100	100	100	100	100
2000	112	107	101	101	97	112
2005	120	127	115	104	97	128
Índices Volumen Físico Producción Minera (año base 1995)						
1995	100	100	100	100		
2000	114	143	175	116		
2003/2004	123	152	198	122		

Fuente: Actualización propia del Cuadro 4.4 incluido en el informe GEO MERCOSUR (PNUMA Y CLAES, 2008) en base a datos de BADECON, BADEINSO (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado julio de 2009).



El aumento de la incidencia de los sectores primarios en la producción y la exportación regionales implica: un incremento de los insumos destinados a su producción (recursos naturales, tierra, energía, agua, productos agroquímicos), una mayor carga de contaminación y mayor presión sobre los ecosistemas y la biodiversidad. La dependencia de la mano de obra de bajo costo como factor competitivo y la debilidad de la estructura productiva local de los países de la región, de las políticas industriales y de los sistemas nacionales de innovación y desarrollo tecnológico, contribuyeron a limitar los encadenamientos locales de la actividad manufacturera de ensamblaje (CEPAL, 2008; 2009b).

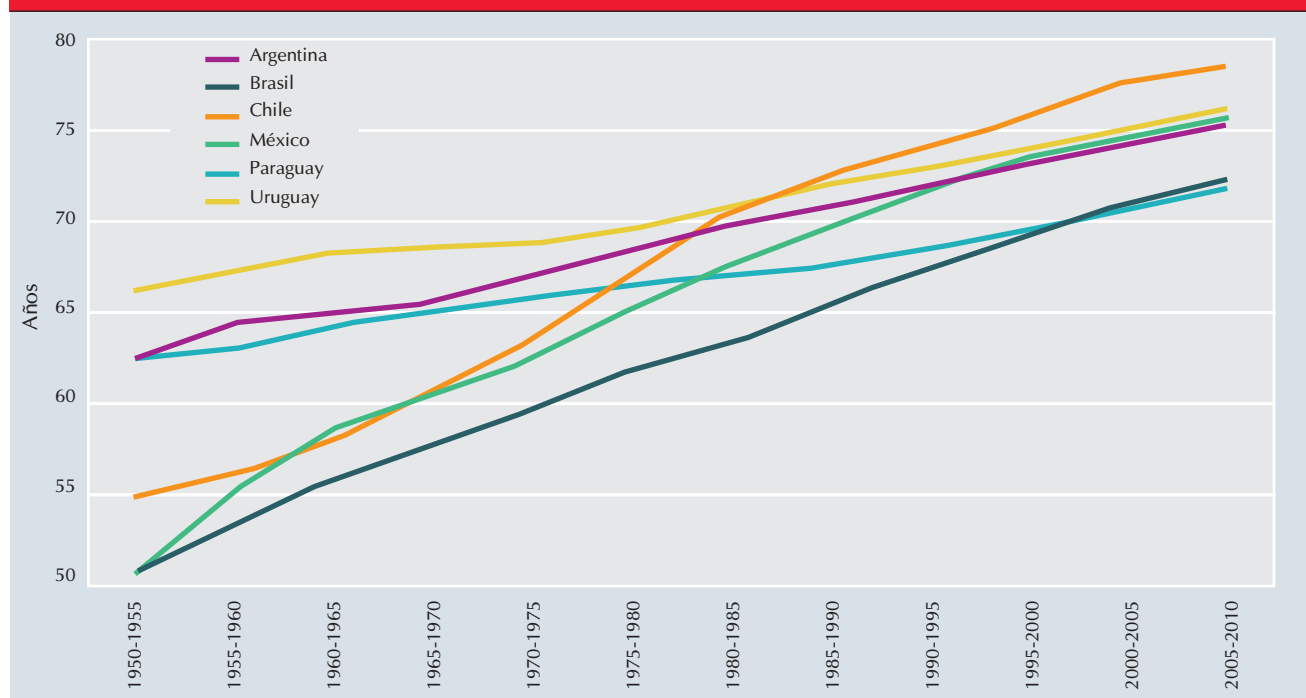
A continuación se consideran otros indicadores asociados al desarrollo relacionados con aspectos sociales. Los más relevantes para el análisis son los que reflejan las condiciones de salud, la inserción laboral, la equidad y la pobreza (Tabla 3.3. y Figuras 3.4. a 3.7.).

En materia de esperanza de vida, durante el período 1950-2005 se observa una constante mejora para todos los países considerados en este informe. Asimismo se detecta una relativa convergencia ya que se ha reducido progresivamente la brecha entre estos países, si bien persisten ciertas diferencias. Se destaca la mejora que han experimentado en este indicador tanto Chile como México y el avance más lento de Brasil que, tanto al inicio del período como al final, mantiene los valores más bajos del grupo.

La evolución de la desocupación en estos países revela grandes fluctuaciones asociadas a las del ciclo de actividad económica, salvo en México, donde se mantuvo relativamente estable. Es significativo el deterioro de la situación laboral en la mayoría de los países considerados durante los años noventa. Esta tendencia es muy marcada en Argentina y Uruguay, y también se observa (aunque en menor medida) en Paraguay y Brasil. México muestra la tasa de desempleo más baja del grupo en todo el período considerado y no presenta la tendencia creciente en los años noventa que se observa en los otros países. Luego de aumentar considerablemente el desempleo a raíz de la crisis de principios de la presente década, el desempleo se redujo en casi todos los países con una notable tendencia a la convergencia en niveles relativamente reducidos en la comparación histórica hacia 2009.



**Figura 3.4. Esperanza de vida al nacer (años)**

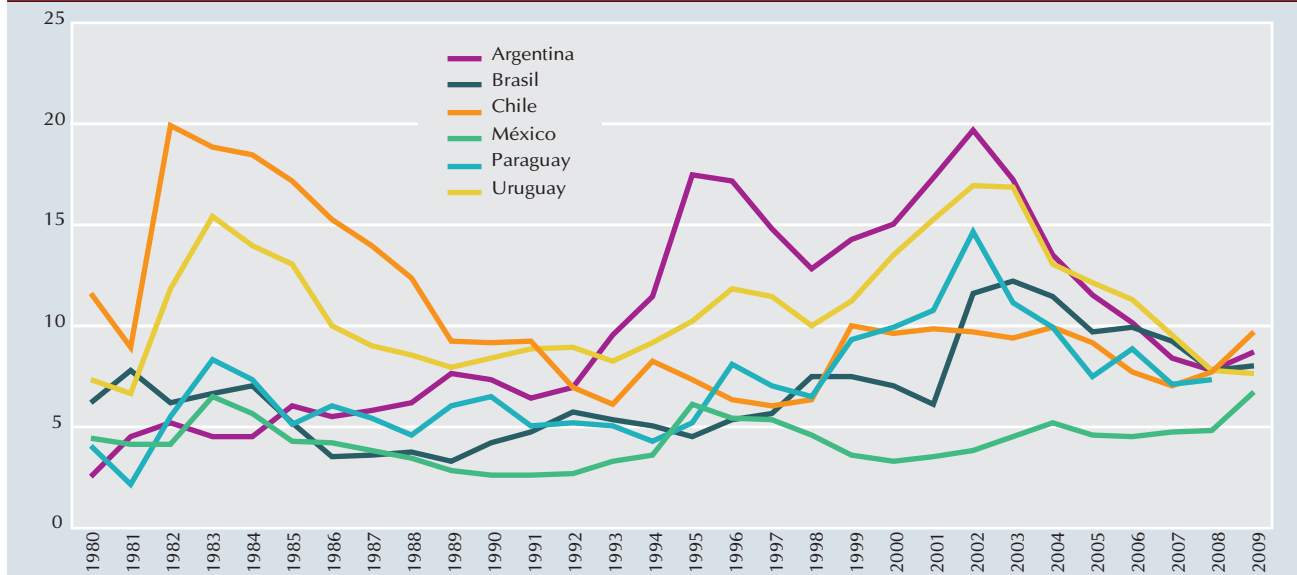


Fuente: BADEINSO (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado julio de 2009).

Pese al crecimiento verificado en la década de 1990 no se observan cambios en la distribución del ingreso. El Coeficiente de Gini<sup>27</sup> de los países analizados muestra una relativa estabilidad entre fines de los ochenta principios de la última década. Como se observa en la Figura 3.6., esta situación se revierte en el período 2003-2007, donde el crecimiento económico sostenido fue acompañado por una recuperación del empleo y los salarios, todo lo cual contribuyó a lograr

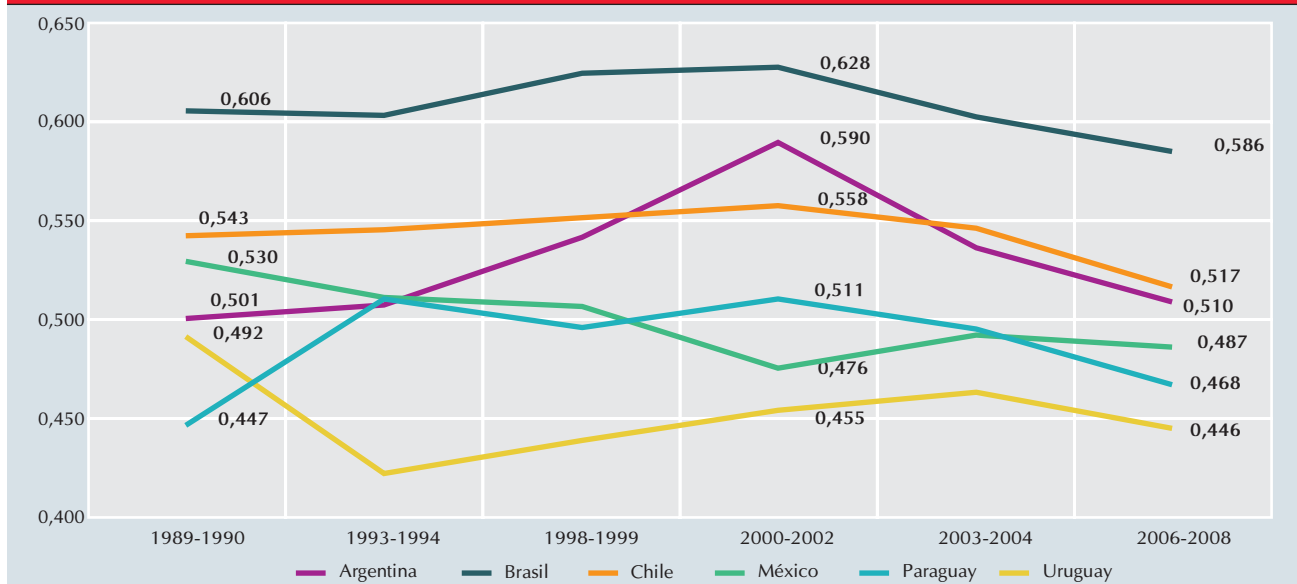
una leve tendencia hacia una menor concentración del ingreso. En promedio para América Latina en el período 2003-2008 el índice de Gini cayó un 5%, de 0,55 a 0,52 (CEPAL, 2010b). Sin embargo, en 2008, antes de la llegada de la crisis global, en los países analizados persistían grandes desigualdades y elevados niveles de exclusión, siendo habitual que un 20% de la población tuviera ingresos inferiores a la línea de pobreza.

**Figura 3.5. Tasa de desempleo (tasa anual media)**



Fuente: BADEINSO (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

**Figura 3.6. Coeficiente de GINI (Área Urbana)**



Nota: Los datos de Argentina y Paraguay corresponden al área metropolitana.

Fuente: BADEINSO (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

27- El coeficiente de Gini se utiliza para medir la distribución del ingreso. Es un índice que toma valores entre 0 y 1, donde el valor cero corresponde a la equidad absoluta y el uno a la inequidad absoluta.

En materia de reducción de la pobreza es destacable el buen desempeño de Brasil, Chile y México que revelan una descenso sostenido de la pobreza (véase Figura 3.7.). En contraste, Uruguay y Argentina (con niveles de pobreza relativamente reducidos respecto de la media) muestran oscilaciones en su evolución. Por su parte, en Paraguay la pobreza permanece elevada y casi constante desde fines de los años noventa.

A efectos de obtener un noción global de desarrollo, a menudo se emplean indicadores sintéticos que reúnen información sobre varios aspectos o indicadores relacionados. Uno de los indicadores más utilizados es el Índice de Desarrollo Humano (IDH) elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Este indicador combina la información relativa a tres dimensiones (indicadores) básicos de desarrollo: ingreso per cápita (en poder de compra), educación (tasa de alfabetismo y tasa bruta de matriculación) y salud (esperanza de vida).

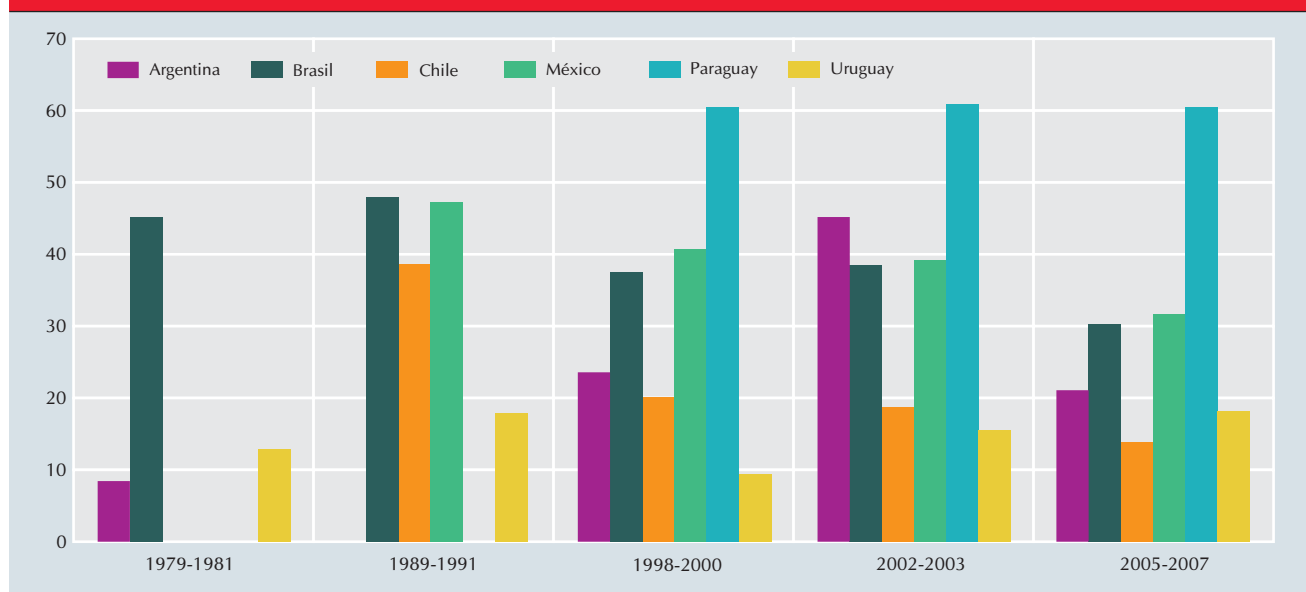
La Tabla 3.6. muestra la evolución del IDH entre 1975 y 2007 para los países analizados. Es notorio el avance en Brasil, Chile y México, que contrasta con la mejora mucho más moderada en Argentina, Uruguay y Paraguay.

**Tabla 3.6. Evolución del IDH en los países seleccionados**

País	IDH 1975	IDH 2007	Ranking 07
Chile	0,71	0,878	44
Argentina	0,79	0,866	49
Uruguay	0,76	0,865	50
México	0,69	0,854	53
Brasil	0,65	0,813	75
Paraguay	0,67	0,761	101

Fuente: Human Development Report (HDR) 2009 (UNDP) <http://hdr.undp.org/en/statistics/data>

**Figura 3.7. Población en situación de pobreza (porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia en base a BADEINSO (CEPAL) [www.eclac.org/estadísticas](http://www.eclac.org/estadísticas) (consultado agosto de 2009).





El desempeño de los países de América Latina, y en especial de la mayoría de los países abarcados en este informe es relativamente bueno. Por un lado, todos los países analizados, a excepción de Paraguay, se ubican en el rango de IDH alto<sup>28</sup> y en general clasifican mejor en función del IDH que del ingreso per cápita gracias al buen desempeño en sus indicadores sociales relativos a salud y educación. No obstante, pese al crecimiento experimentado no han logrado alcanzar al grupo de países en desarrollo que pertenece a la categoría de IDH muy alto. Mayormente se trata de países del SE asiático: Singapur (con un IDH de 0,944), Hong Kong China (0,944), Corea Del Sur (0,937)) todos valores comparables al de los países industrializados.

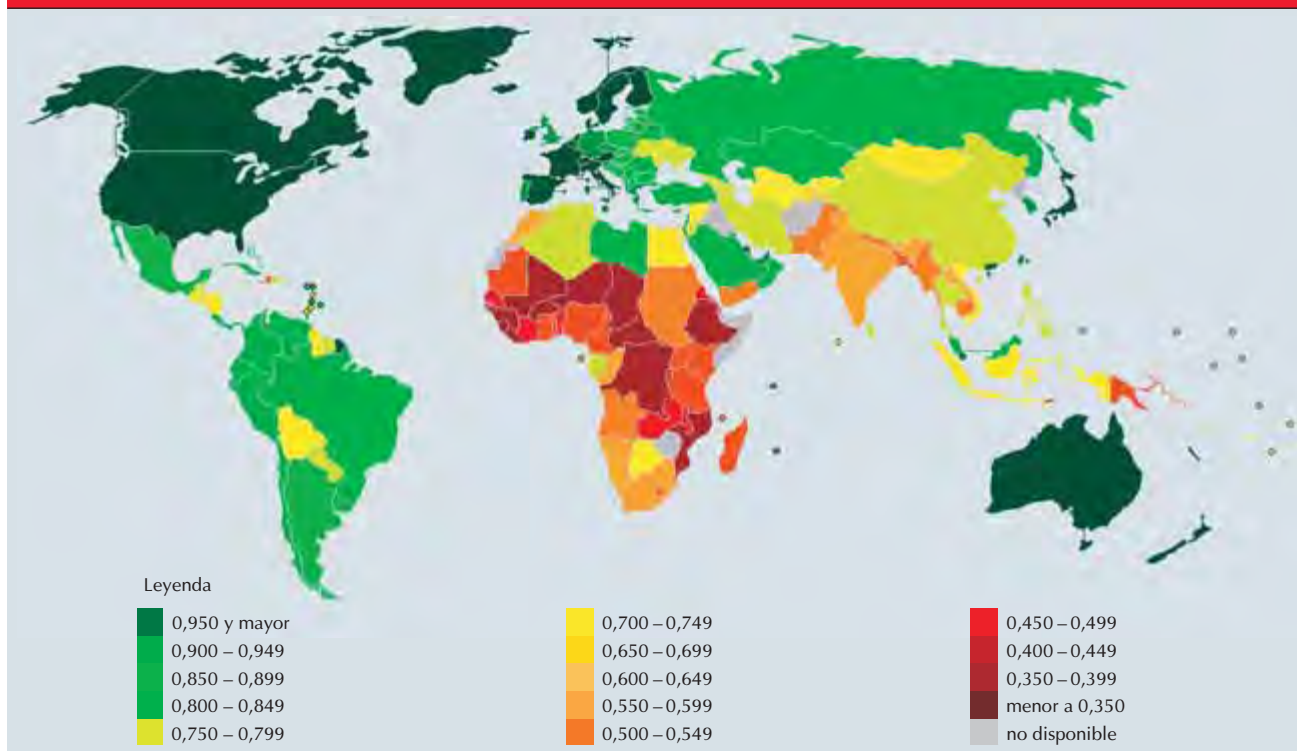
Este desempeño regional relativamente favorable en materia de IDH o aún de ingreso per cápita, contrasta con los magros resultados en materia de desigualdad y con la persistencia de niveles de pobreza aún preocupantes (si bien la situación es relativamente heterogénea entre los países). En general, la región no ha logrado un ritmo de crecimiento económico estable y sostenido, que resulte en una creciente inclusión laboral y absorba crecientes recursos humanos.

Desde la perspectiva de la sostenibilidad del desarrollo esto juega un rol muy importante ya que ello refleja las dificultades para distribuir equitativamente los beneficios del desarrollo económico y para lograr un desarrollo productivo y exportador inclusivo. El desarrollo económico de los países de la región está directamente vinculado con el ambiente ya

que las principales actividades productivas de América Latina y el Caribe son intensivas en recursos naturales. Los insumos vitales para la actividad productiva se ven afectados por la degradación de los ecosistemas, ya que están íntimamente ligados a los mismos. La satisfacción de las necesidades básicas de las que depende el desarrollo social de la región se sustenta en los ecosistemas y sus bienes y servicios, y a su vez va de la mano del desarrollo económico. Todo lo anterior implica un desafío para las economías de la región que se enfrentan a la necesidad de cambiar el patrón productivo por uno más sostenible en el largo plazo, para que las mejoras sociales logradas en los períodos de crecimiento se consoliden en el largo plazo y así lograr un desarrollo económico más justo e igualitario sin mermar su capital natural (PNUMA, 2010).



Figura 3.8. Índice de Desarrollo Humano (2009) - Mapa Mundial



Fuente: Human Development Report (HDR) 2009 (UNDP) <http://hdr.undp.org/en/statistics/data/>

28- Las categorías del Índice de Desarrollo Humano son: IDH bajo (0.000 a 0.499), IDH medio (0.500 a 0.799), IDH alto (0,800 a 0,899), IDH muy alto (0.900 a 1.000). Para más información sobre el IDH consultar <http://hdr.undp.org/es/>



En definitiva, la mejora en los aspectos de desarrollo social es uno de los principales retos para la región y por ello cabe señalarla como un objetivo prioritario de desarrollo en el mediano y largo plazo. La meta de erradicar la pobreza ocupa un lugar central dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en tanto la pobreza está directamente vinculada con otras carencias y necesidades que se encuentran reflejadas en las demás metas. Todos los ODM presentan un grado de interdependencia entre sí, y la sostenibilidad ambiental y la erradicación de la pobreza no son una excepción, ya que «La relación entre pobreza y medio ambiente es circular: la pobreza está en la base de algunos importantes problemas ambientales, y los pobres son los más afectados por la degradación del medio ambiente». (CEPAL, 2010 p.30). La sostenibilidad del desarrollo ya no es una aspiración que los países deberán perseguir una vez que satisfagan sus necesidades básicas; la provisión de servicios de salud, agua potable y saneamiento, educación y cultura resultan fundamentales y muy ligados a la existencia de ecosistemas saludables (Naciones Unidas 2010).

Un informe reciente del Grupo del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (Banco Mundial, 2010), estudia cómo la crisis económica mundial afectó al cumplimiento de los ODM. Según este informe se verifica una desaceleración en el ritmo de la reducción de la pobreza en los países en desarrollo a partir de la crisis (2009), lo cual está afectando el progreso en relación con el cumplimiento de los demás ODM. De acuerdo al informe, la crisis interrumpió el progreso en términos de desarrollo humano que venían experimentando los países en desarrollo desde la década del 90 y está afectando muchas áreas clave de los ODM, incluidas las relacionadas con el hambre, la salud materna y de los niños, la igualdad de género, el acceso a fuentes de agua potable y el control de enfermedades.

La iniciativa Millenium Project de Naciones Unidas<sup>29</sup> contribuye a analizar las implicancias del deterioro en el capital natural y los recursos naturales para el potencial de desarrollo y la mejora en el bienestar de la población. En efecto, la degradación ambiental puede implicar una trampa de pobreza que retrasa la consecución de los ODM. Cuando el capital con el que cuenta un país (físico, natural y humano) es demasiado escaso, la economía no es productiva y se generan ciertas condiciones bajo las cuales es imposible que el país salga de la pobreza, y a su vez, se perpetúan

indefinidamente los obstáculos que impiden romper ese círculo vicioso. Esta situación se refleja en tasas de ahorro bajas, ingresos bajos, escasas inversiones extranjeras, rápido crecimiento demográfico y degradación ambiental. En este último aspecto, «las personas pobres carecen de medios para invertir en la sostenibilidad ambiental y frecuentemente del poder político necesario para limitar los daños a los recursos locales, lo que da por resultado un agotamiento de los nutrientes del suelo, la deforestación, una pesca excesiva y otros perjuicios ambientales. Esas condiciones degradadas socavan los ingresos rurales y contribuyen al deterioro de la salud y a la migración del campo a la ciudad, lo que da lugar a nuevos asentamientos en zonas periurbanas ambientalmente frágiles»<sup>30</sup>. Todas estas situaciones adversas refuerzan y amplifican la pobreza, ya que sin ahorros privados, sin inversiones públicas y sin inversiones extranjeras no se puede mejorar la productividad. La forma de superar la trampa de la pobreza consiste en incrementar el inventario de capital de la economía hasta romper con la espiral descendente y hacer posible el inicio del crecimiento económico autosostenible.

## b) Situación ambiental: tendencias en indicadores de presión y de estado

Los indicadores sobre la situación y los desafíos ambientales también evidencian un desempeño dispar, y la persistencia de algunos desafíos que aún no han sido abordados efectivamente desde las políticas públicas y las iniciativas privadas o público-privadas.

En razón de su relevancia y de la disponibilidad de información, los temas centrales considerados en este informe son los siguientes: la disponibilidad, uso y contaminación del agua; las emisiones atmosféricas, energía y cambio climático; uso del suelo y minería.

### i) Agua

América Latina es una de las regiones con mayor disponibilidad de agua dulce en el mundo. Tal como se documenta en el informe GEO ALC 3 (PNUMA, 2010):

- La región posee el 31% del total mundial disponible de agua dulce (35 millones de kilómetros cúbicos).
- Por contar con elevados niveles de lluvia, su total de recursos hídricos renovables (17 mil km<sup>3</sup>/año) representa el 39% del total mundial (43.764 km<sup>3</sup>/ año).
- En promedio, cada uno de los habitantes de América Latina y el Caribe contaría con la posibilidad de utilizar anualmente mayor volumen de agua per cápita que el resto de las personas del planeta, lo que se hace evidente al considerar el promedio mundial para el Total del Recurso Hídrico Renovable por habitante (7.231 m<sup>3</sup>/hab./año). Los habitantes de la mayoría de los países de América Latina tendrían de 2,6 a 6,7 veces más que la media mundial.

29- Para más información sobre esta iniciativa consultar [www.unmillenniumproject.org](http://www.unmillenniumproject.org)

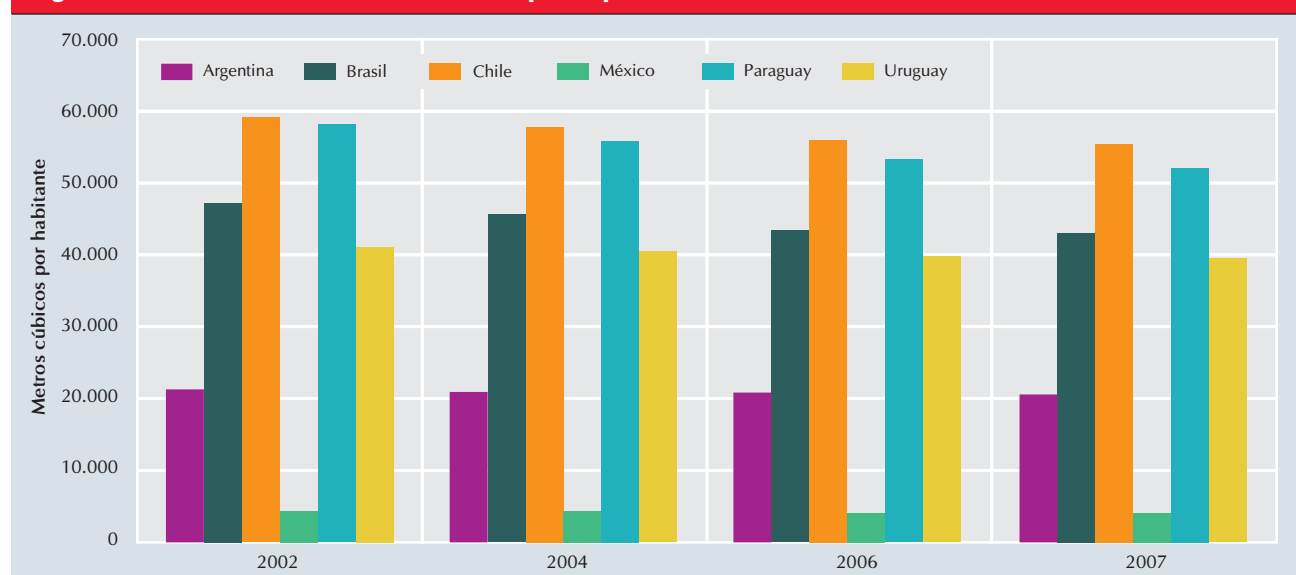
30- Ver: <http://www.unmillenniumproject.org/reports/why75.htm>

Esta situación de abundancia relativa del recurso ha conducido a que, en gran parte de los casos, no haya existido una política específica orientada a la preservación del agua (CEPAL, 2010a). Sin embargo, la región muestra también marcadas diferencias de disponibilidad de recursos hídricos entre países y entre regiones dentro de los países. En GEO ALC (PNUMA, 2010) se resalta que las islas del Caribe cuentan con los menores volúmenes disponibles (93 km<sup>3</sup>/año), mientras que los países andinos tienen una situación intermedia (5.238 km<sup>3</sup>/año) y Brasil (8.825 km<sup>3</sup>/año) concentra el mayor volumen disponible (FAO, 2003). También se verifican situaciones críticas de escasez, principalmente en las áreas más densamente pobladas como en el caso del Valle

Central en Chile, la región cuyana al sur de Argentina, los sectores costeros del Perú y del sur de Ecuador, los valles del Cauca y Magdalena en Colombia, el altiplano de Bolivia, el gran Chaco compartido por Argentina, Bolivia y Paraguay, el nordeste del Brasil, la costa pacífica de América Central y, de manera preocupante, una buena parte de México

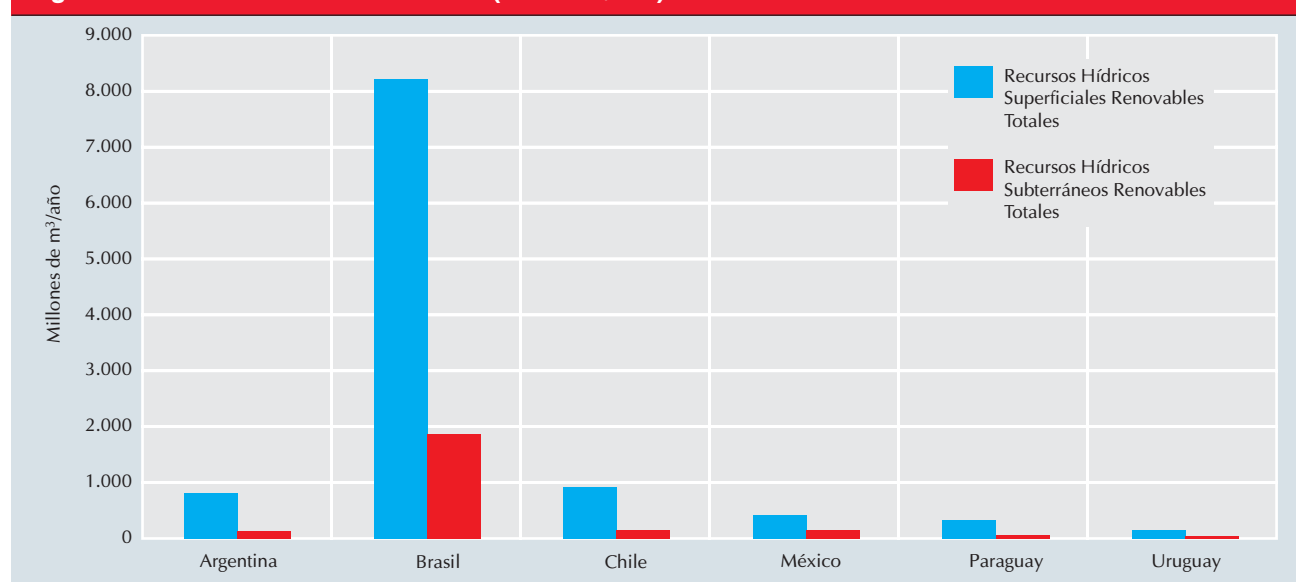
Los efectos de esta distribución desigual de recursos hídricos se reflejan en los indicadores de disponibilidad de agua per cápita incluidos en las Figuras 3.9. (recursos per cápita) y 3.10. (recursos totales) donde se detecta una situación muy dispar entre los países considerados. En esta materia, México y Argentina muestran los valores más bajos.

**Figura 3.9. Recursos renovables hídricos per cápita**



Fuente: BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

**Figura 3.10. Recursos hídricos totales (10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>/año). 2000-2002.**



Fuente: Aquastat (FAO) [www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html) (consultado octubre de 2010).



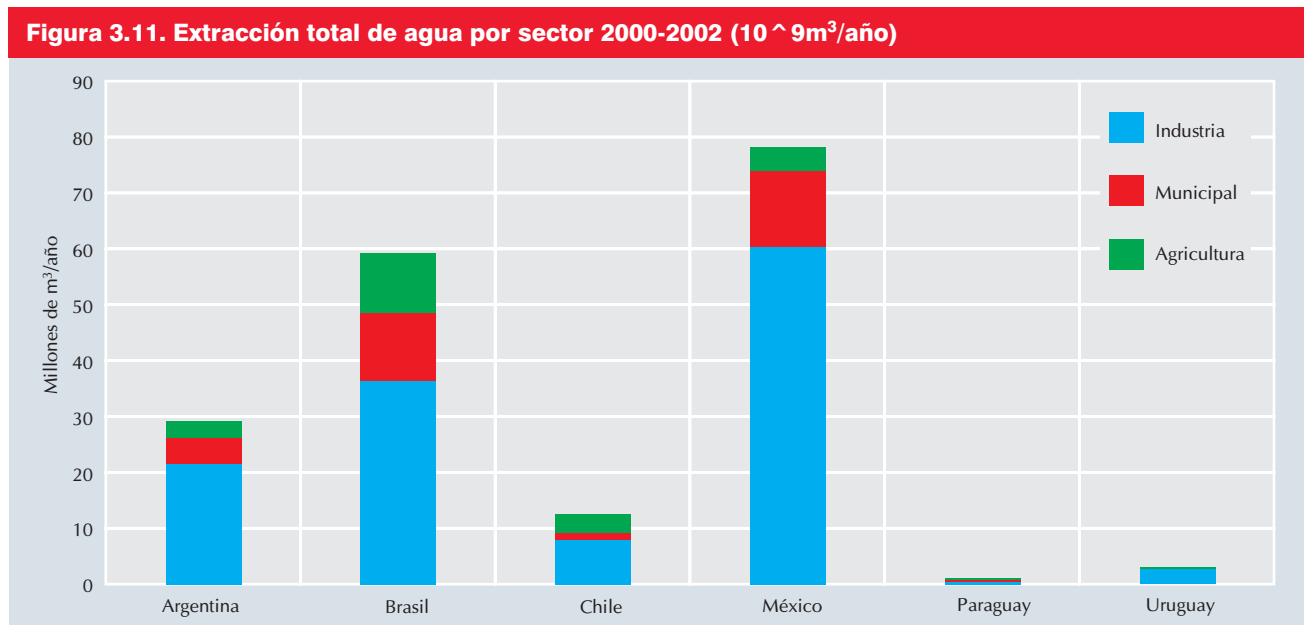
La Figura 3.11. y la Tabla 3.7. describen el uso de los recursos hídricos en el grupo de países analizados. México tiene la mayor extracción total de agua seguido por Brasil, las dos economías de mayor tamaño. Al analizar la extracción de agua per cápita, Uruguay se ubica primero en la lista con 946 m<sup>3</sup>/habitante/año, seguido por Chile, México y Argentina, los tres con alrededor de 750 m<sup>3</sup>/habitante/año.

La extracción de agua expresada como un porcentaje de los recursos hídricos totales disponibles es un buen indicador de la presión existente sobre los recursos hídricos. Según la FAO, se puede considerar que esta presión es alta cuando el valor es mayor al 25%. El único de los países considerados que se acerca a este porcentaje es México (17%), que también tiene la menor cantidad de recursos disponibles per cápita.



La Figura 3.11. muestra la distribución de la extracción del agua en los tres principales sectores de uso: agricultura (riego y suministro al ganado), abastecimiento de la población (doméstico) e industria. En todos los casos, el sector con mayor porcentaje de extracción de agua es la agricultura. En Uruguay el 96% del agua extraída es destinada a la agricultura, en México, Argentina y Paraguay la cifra ronda el 75%, y en Chile y Brasil el 60%.

Esta creciente presión sobre el recurso agua generada por la agricultura también se ve reflejada en un considerable aumento de la superficie agrícola bajo riego. El país con la mayor área bajo riego es México, como puede verse en la Figura 3.12., (y a la vez es el país con menor disponibilidad de agua). Asimismo en México, Brasil y Chile se observa un crecimiento importante en el área agrícola bajo riego mientras que en Argentina, Paraguay y Uruguay se mantiene relativamente estable durante el período 1970-2005.

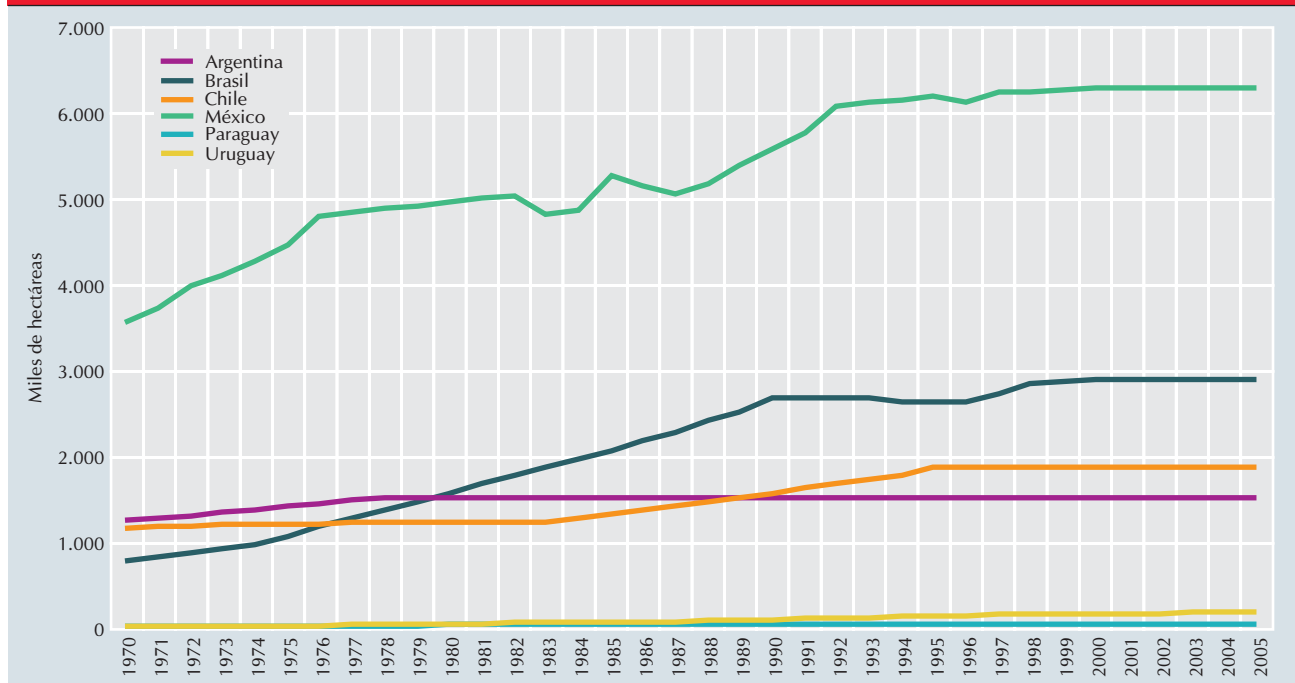


Fuente: Aquastat (FAO) [www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html) (consultado octubre de 2010).

**Tabla 3.7. Uso de recursos hídricos**

Año 2000-2002	Argentina	Brasil	Chile	México	Paraguay	Uruguay
Extracción total de agua (10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> /año)	29,19	59,30	12,55	78,22	0,49	3,15
Extracción de agua del sector agricultura como porcentaje del total	73,72	61,77	63,51	77,14	71,43	96,19
Extracción total de agua per cápita (m <sup>3</sup> /hab/año)	774,80	331,10	795,30	766,50	87,96	946,50
Porcentaje de extracción de los recursos hídricos renovables disponibles	3,58	0,72	1,36	17,04	0,15	2,27

Fuente: Aquastat (FAO) [www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html) (consultado octubre de 2010).

**Figura 3.12. Superficie agrícola irrigada**


Fuente: Aquastat (FAO) [www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html) (consultado octubre de 2010).

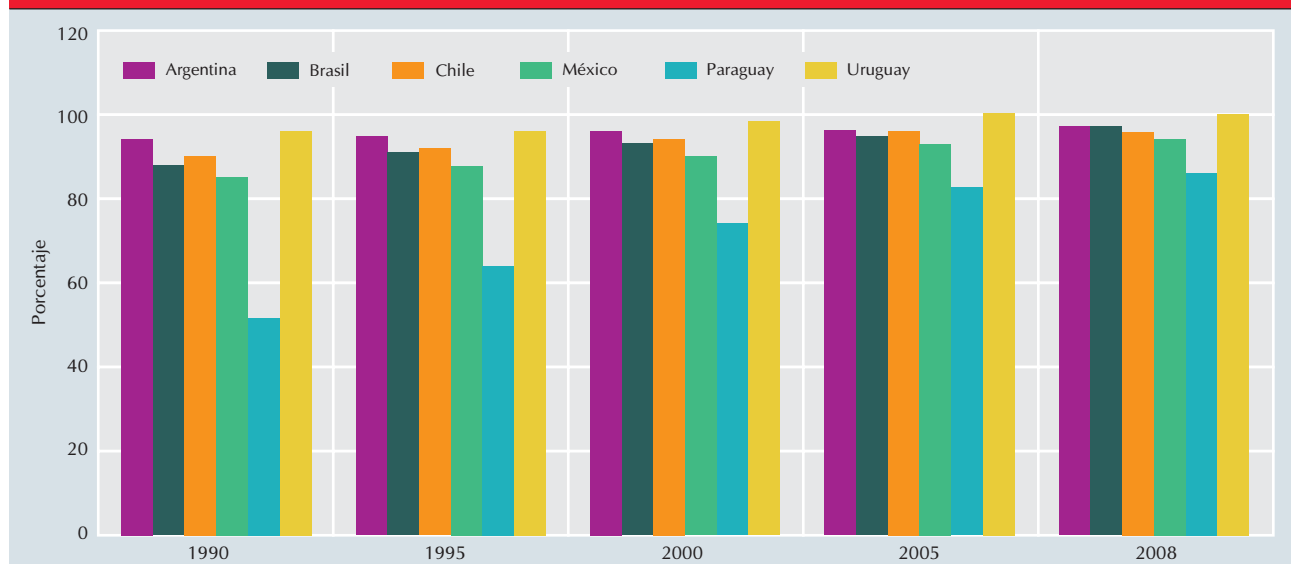
Otros indicadores fundamentales en lo que hace a la preservación y administración de los recursos hídricos son el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento. Según los análisis globales respecto a la disponibilidad de agua, su acceso para uso doméstico no debería significar un problema para la región, sin embargo, existen situaciones críticas en algunas zonas, lo que dificulta cumplir con los ODM en cuanto a acceso sostenible al agua potable y a servicios de saneamiento. Estos dos indicadores corresponden a la meta 7C de los ODM, que establece que para el año 2015 se reduzca a la mitad la proporción de personas que en 1990 no contaban con estos servicios.

Según un informe de evaluación reciente (CEPAL, 2010a) la región avanzó considerablemente en la cobertura de estos servicios, pero continúan existiendo grandes diferencias entre áreas urbanas y rurales, entre distintas regiones dentro de cada país y especialmente entre grupos de ingreso. Como se observa en la Tabla 3.8, este panorama se repite en los seis países considerados. A nivel urbano todos los países superan el 90% de cobertura, pero persisten las diferencias con las áreas rurales.

La definición del indicador es muy amplia y, por ejemplo, entre las fuentes mejoradas de agua potable se considera la instalación de tuberías que llegan hasta una vivienda, parcela o patio y otras (ver Anexo I). Como resultado los datos presentados no revelan la existencia de problemas de calidad de los servicios prestados - agua no efectivamente potable y suministro irregular- (CEPAL, 2010a).

Se puede afirmar que la situación de la región es mejor en materia de acceso a agua potable que de saneamiento. A pesar



**Figura 3.13. Población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de agua potable (nacional)**


Fuente: Indicadores ODM (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado enero de 2010).

de la mayor cobertura lograda en los últimos años aún resta avanzar en materia de calidad del servicio y tratamiento de las aguas urbanas servidas. Al igual que en el caso del agua potable, la distribución de los servicios es muy desigual entre los países y dentro de ellos, pero la brecha entre las áreas urbanas y rurales es más amplia (CEPAL, 2010a). La Tabla 3.9. pone en evidencia la gran heterogeneidad en la cobertura urbana y rural: en muchos casos, esta brecha ha persistido en las últimas décadas.

Por último, en lo que hace a la emisión de contaminantes orgánicos al agua (únicos datos sobre contaminación hídrica disponibles) si bien las series de datos no son continuas, se observan tendencias dispares según los países. En Brasil, pese a la falta de datos, se puede inferir una tendencia decreciente en estas emisiones (también la tendencia parece levemente decreciente en Argentina), mientras que en Chile se advierte un crecimiento en las emisiones y en Uruguay una tendencia relativamente estable (Figura 3.15).

**Tabla 3.8. Población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de agua potable (urbana y rural). Porcentaje**

País	1990		1995		2000		2005		2008	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Argentina	97	72	98	75	98	78	98	80	98	80
Brasil	96	65	97	70	97	75	98	81	99	84
Chile	99	48	99	57	99	66	99	75	99	75
México	94	64	94	71	95	77	96	83	96	87
Paraguay	81	25	87	38	92	51	98	63	99	66
Uruguay	98	79	98	81	99	88	100	95	100	100

Fuente: Indicadores ODM (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado mayo de 2010).

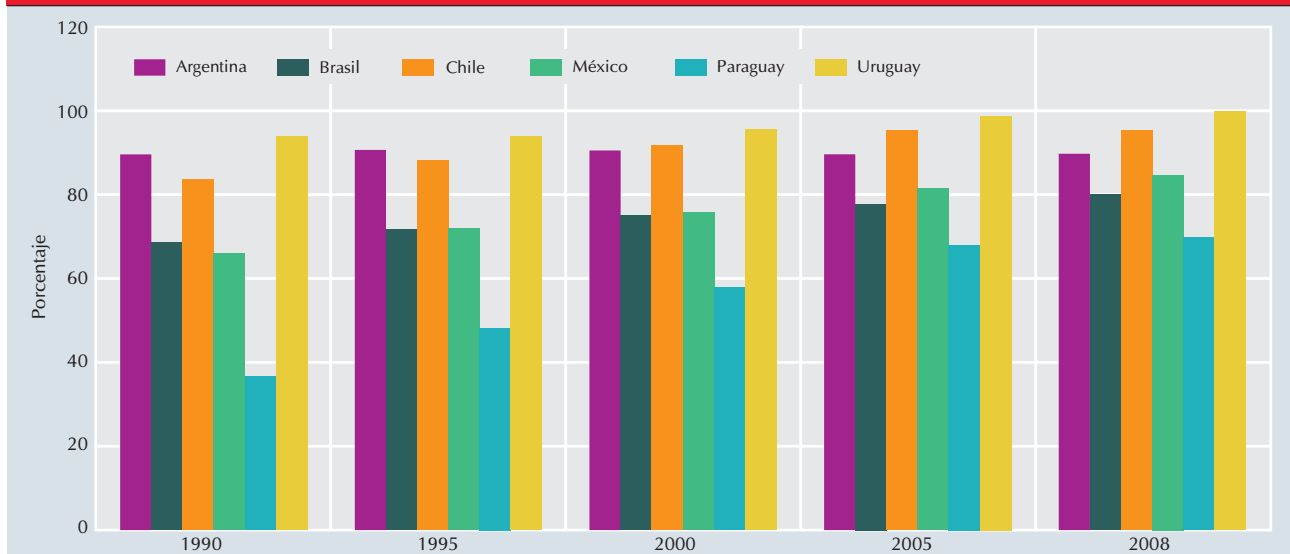
**Tabla 3.9. Población con acceso a servicios de saneamiento mejorados (área urbana y rural). Porcentaje**

País	1990		1995		2000		2005		2008	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Argentina	93	73	93	75	92	77	91	77	91	77
Brasil	81	35	82	35	84	36	86	37	87	37
Chile	91	48	93	59	96	71	98	83	98	83
México	80	30	83	41	85	51	88	61	90	68
Paraguay	61	15	70	23	79	31	88	39	90	40
Uruguay	95	83	95	84	97	90	99	96	100	99

Fuente: Indicadores ODM (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado mayo de 2010).

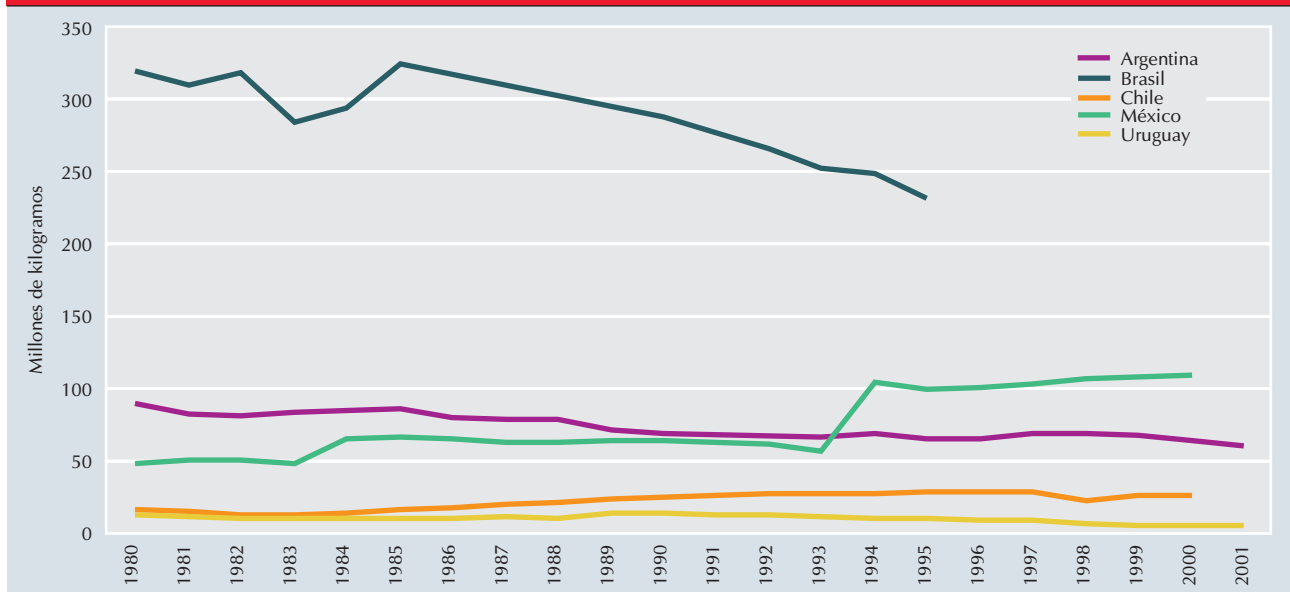


**Figura 3.14. Población con acceso a servicios de saneamiento mejorados (nacional)**



Fuente: Indicadores ODM (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado mayo de 2010).

**Figura 3.15. Emisiones de contaminantes orgánicos al agua**



Fuente: BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).



ii) Emisiones atmosféricas, energía y Cambio Climático

Es importante notar que el grupo de países considerado en este informe incluye a varios productores importantes de hidrocarburos y de electricidad, lo que vuelve a dicho grupo un tanto excepcional frente al resto de los países de América Latina (mayormente son importadores de energía).

Todos los países del grupo exhiben una tendencia creciente en la producción de energía primaria. Se destaca la trayectoria de México, con niveles de producción y crecimiento muy elevados, en especial durante los años setenta. También se destaca el crecimiento de Brasil, cuya producción se duplicó entre 1975 y 1980, y creció un 50% entre 1980 y 1982. Luego de este período la trayectoria se estanca, para retomar el sendero de expansión a partir de 1996. Brasil es el segundo productor de energía primaria del grupo de países considerados, y presenta una clara tendencia creciente, con períodos de crecimiento acelerado entre 1984 y 1987 y la última década.

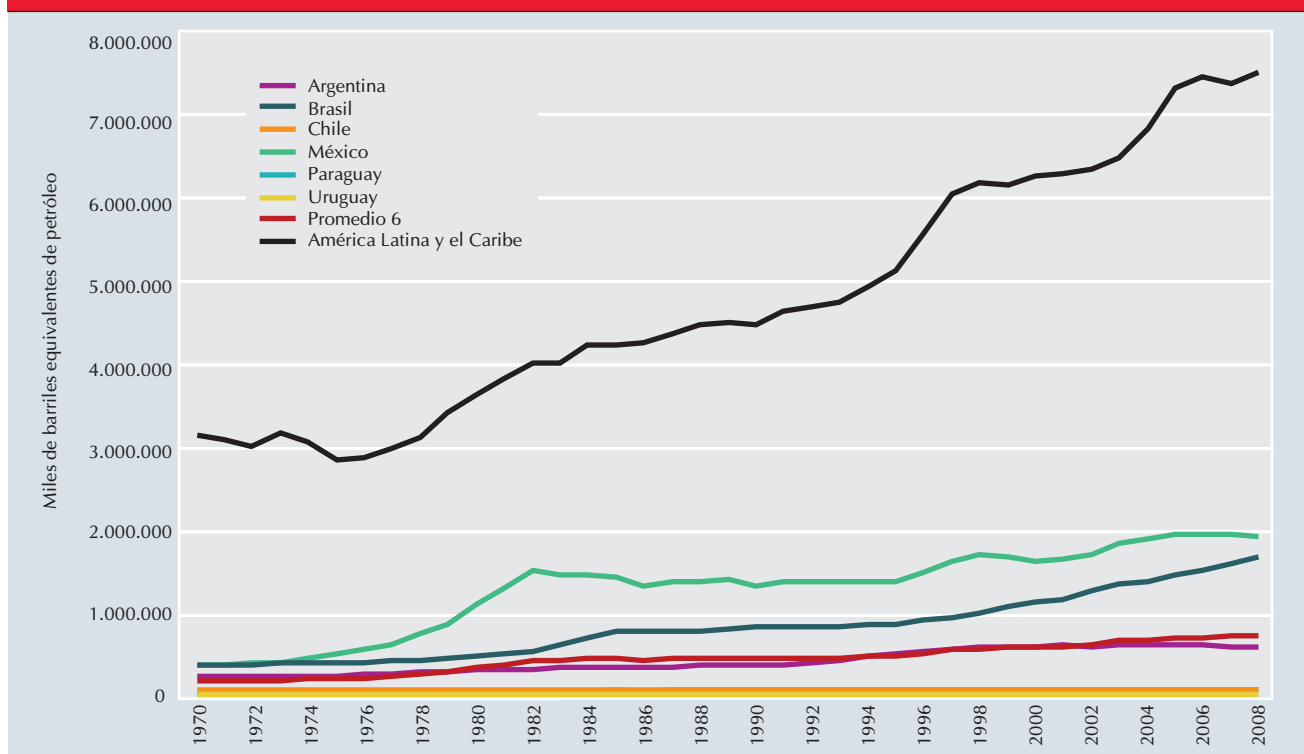
La puesta en marcha de los generadores de la represa hidroeléctrica de Itaipú en 1984 tuvo un gran impacto en la producción total de energía primaria de Brasil y Paraguay. La magnitud de la energía generada por la represa de Itaipú significó un cambio estructural en la tendencia de Paraguay

que más que triplicó su producción de energía primaria entre 1984 y 1985 (pasó de 14,9 a 47,5 millones de barriles equivalentes de petróleo). Luego de este salto estructural, la producción siguió una tendencia levemente creciente. Argentina presenta una tendencia levemente creciente, muy cercana al promedio del grupo. Chile es el que tiene el menor crecimiento en su producción de energía primaria: la variable permanece virtualmente estable a lo largo de las más de tres décadas consideradas. Uruguay atravesó una etapa de rápida expansión de la producción de energía primaria a principios de la década del ochenta, y luego muestra una tendencia discontinua con picos de producción en los años 1986, 1990, 1992, 1998, y 2002.

La situación particular de este grupo de países es acorde a lo que cabe esperar en países de ingreso medio<sup>31</sup>, con una tendencia y participación crecientes en la producción global de energía primaria (tal como se observa en la Figura 3.17.).

Si bien la producción de energía ha crecido en esta región, da cuenta de una porción muy reducida de la producción de energía a nivel mundial. Los países de altos ingresos redujeron su participación porcentual en la producción global, y fueron superados ampliamente por los países de ingreso medio. Los países de ingreso medio pasaron de 4,3 miles de millones de toneladas de petróleo equivalente en 1990 a 5,8 en 2005.

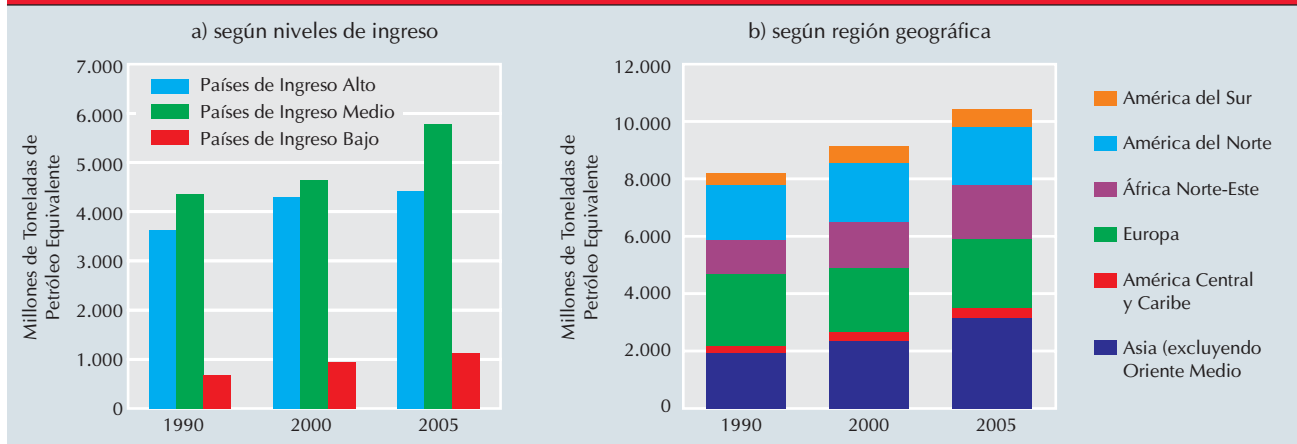
Figura 3.16. Producción de energía primaria



Fuente: BADEIMA (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

31- Los datos aquí empleados son tomados de las bases de datos de WRI, donde la clasificación de países por su nivel de ingreso fue realizada siguiendo la definición del Banco Mundial. El criterio del Banco Mundial (<http://data.worldbank.org/about/country-classifications>) para la clasificación de las economías es el Ingreso Nacional Bruto per cápita. Los rangos de ingreso para cada categoría son: ingreso bajo \$995 o menor; ingreso medio \$996 - \$12,195; e ingreso alto \$12,196 o mayor. En el Anexo II se presenta una lista detallada de los países incluidos en cada categoría.

**Figura 3.17. Producción de energía primaria: situación regional**



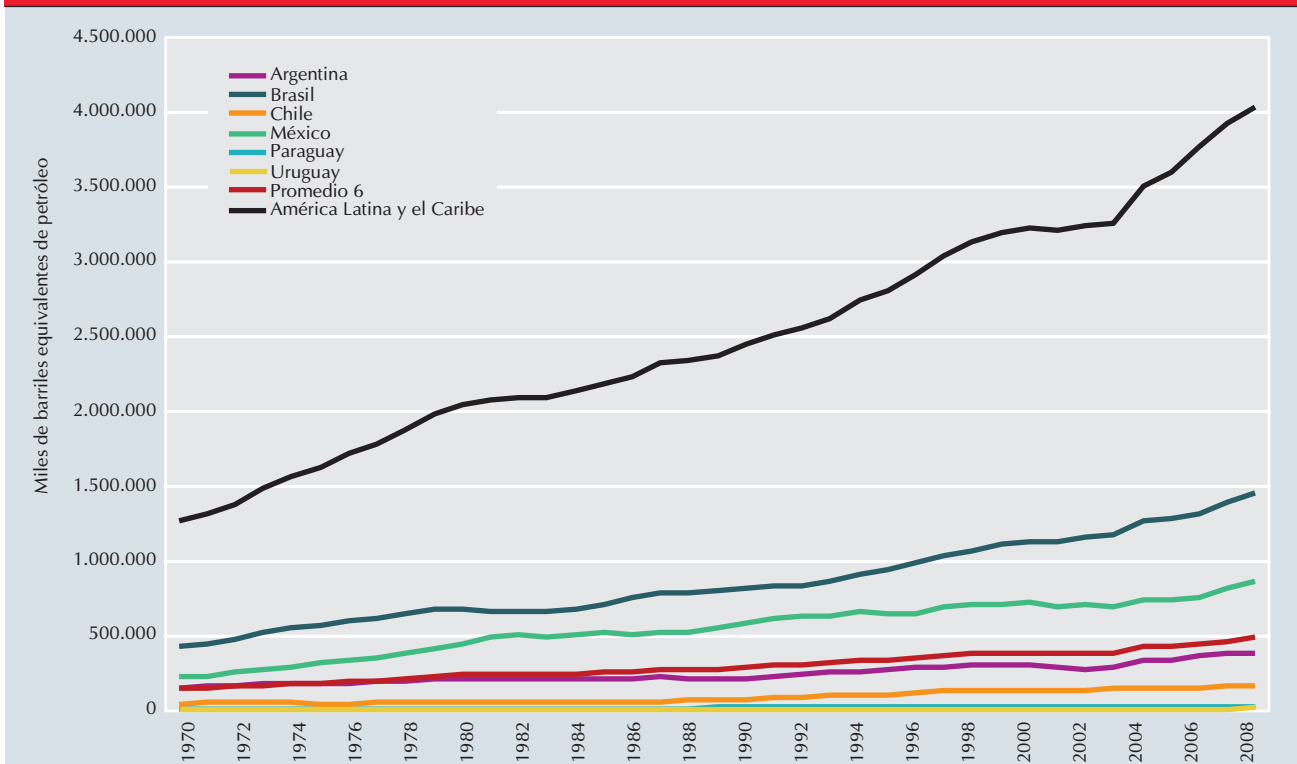
Fuente: Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org). (consultado octubre de 2010)

Según un análisis reciente de CEPAL, el aumento de la participación de América Latina en la producción mundial de energía primaria entre 1975 y 2005 fue el menor, entre las regiones en desarrollo y sólo comparable con el de África. En cambio, la participación de Asia —China incluida— aumentó del 13% al 26% y la de Oriente Medio del 1% al 4%. En el mismo período, los países de la OCDE, aunque continuaron siendo los mayores productores de energía a nivel mundial, redujeron su participación del 60% al 49%. Un comportamiento similar tuvieron los países de la ex Unión Soviética, que redujeron su participación del 14% al 9%. Los

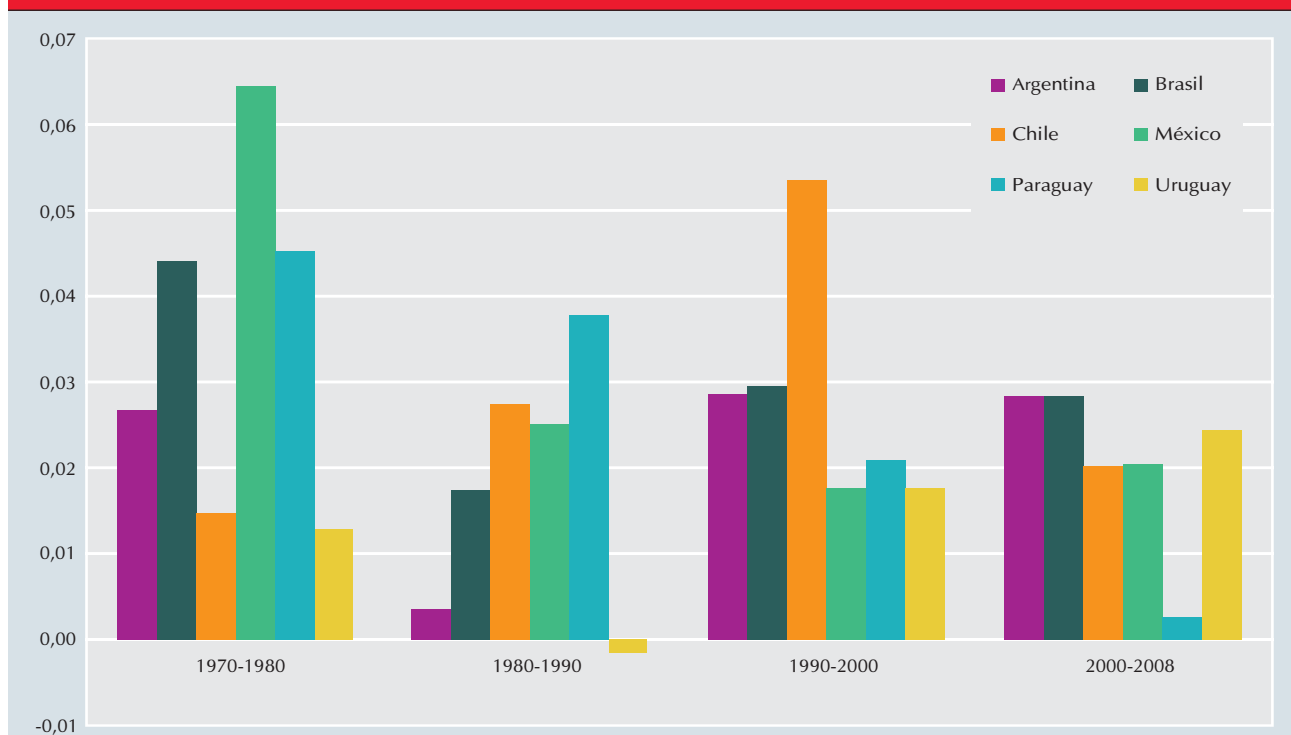
países en desarrollo están aumentando su participación, mientras que la región de América Latina y el Caribe se encuentra casi estancada en términos relativos, aunque duplicó con creces su oferta en términos absolutos en el período considerado (Samaniego, 2009).

En cuanto al consumo de energía, el grupo considerado muestra nuevamente tendencias dispares, ubicándose Uruguay y Paraguay muy por debajo del promedio regional y de los seis países considerados en este informe.

**Figura 3.18. Consumo total de energía**



Fuente: BADEIMA (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

**Figura 3.19. Tasa anual acumulativa de crecimiento del consumo total de energía**

Fuente: BADEIMA (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

Al analizar las tasas anuales de crecimiento del consumo total de energía, se observa un crecimiento generalizado para todos los períodos, salvo para Uruguay en los años ochenta. México, Paraguay y Brasil muestran su mayor crecimiento en los años setenta, mientras que Uruguay y Chile lo tuvieron en los años noventa y Argentina en la década del dos mil. Las mayores tasas de crecimiento para los países del grupo y la región se dan en la década del setenta, para luego desacelerarse en los años ochenta y retomar el sendero de crecimiento en los noventa.

En relación a la temática de cambio climático se considera la evolución de las emisiones del principal gas de efecto invernadero (GEI), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Este indicador muestra una tendencia creciente en todos los países analizados y en América Latina, en forma consistente con las tendencias observadas en materia de consumo y de producción de energía. En la medida en que se observa un

crecimiento importante del consumo de energía, también se detecta un nivel creciente de emisiones de CO<sub>2</sub>. En Uruguay y Paraguay los niveles relativamente estables de producción y consumo de energía también determinan tendencias a la estabilidad en las emisiones CO<sub>2</sub>.

México y Brasil son los mayores emisores de CO<sub>2</sub> del grupo y su trayectoria se aleja progresivamente de la del resto del grupo y la región. A estos países les sigue Argentina (con el 50% de emisiones de los anteriores), donde además puede observarse la caída en las emisiones previamente y durante la crisis de 2001. Es en este período que Argentina pasa a tener emisiones por debajo del promedio del grupo de seis países analizados en detalle. Por otra parte, Chile, Paraguay y Uruguay se ubican por debajo del promedio del grupo de seis países, y estos dos últimos por debajo del promedio de América Latina.

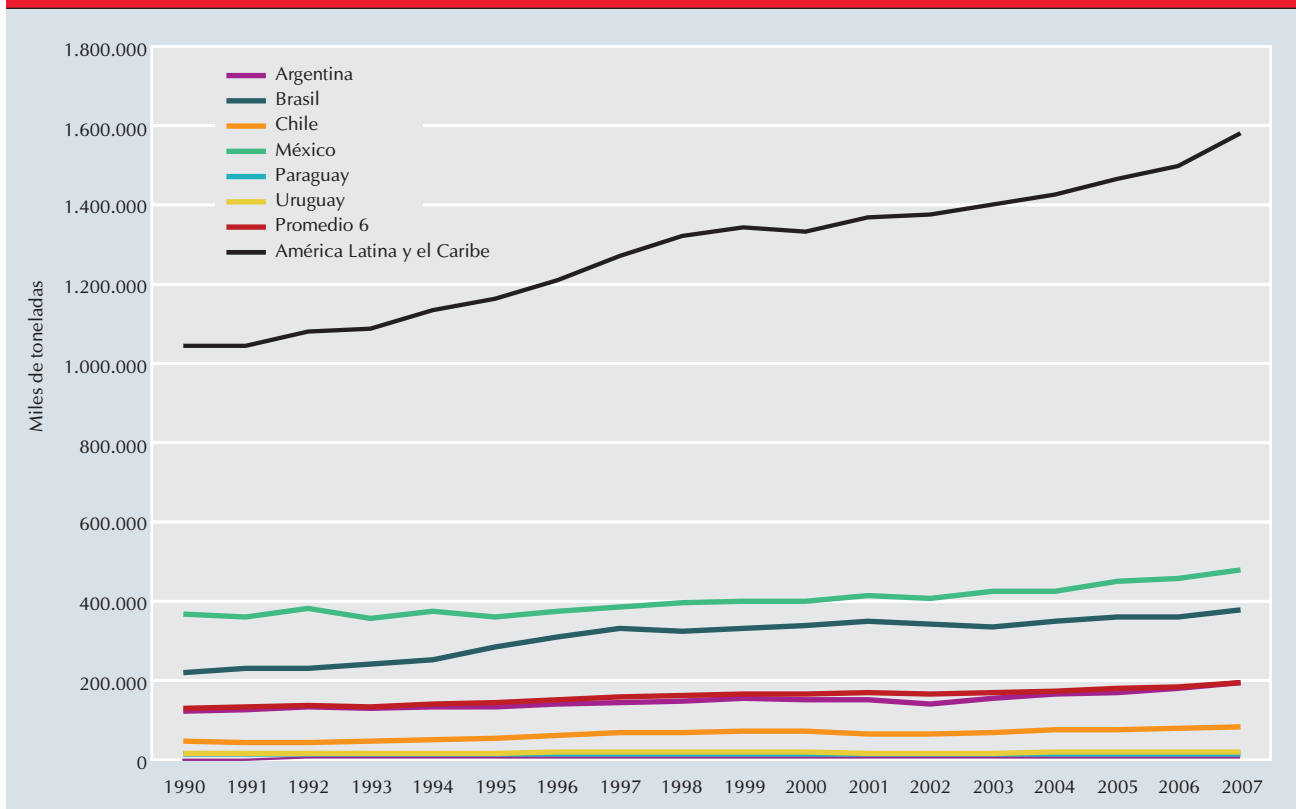
**Tabla 3.10. Tasa de crecimiento anual acumulativa del consumo de energía**

	1970-2008	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2008
Argentina	2,31	2,66	0,37	2,85	2,83
Brasil	3,21	4,41	1,72	2,94	2,82
Chile	3,14	1,47	2,73	5,34	2,00
México	3,47	6,44	2,50	1,75	2,03
Paraguay	2,96	4,51	3,76	2,09	0,19
Uruguay	1,37	1,27	-0,15	1,75	2,44

Fuente: Elaboración propia en base a BADEIMA (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).



**Figura 3.20. Emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**



Fuente: BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

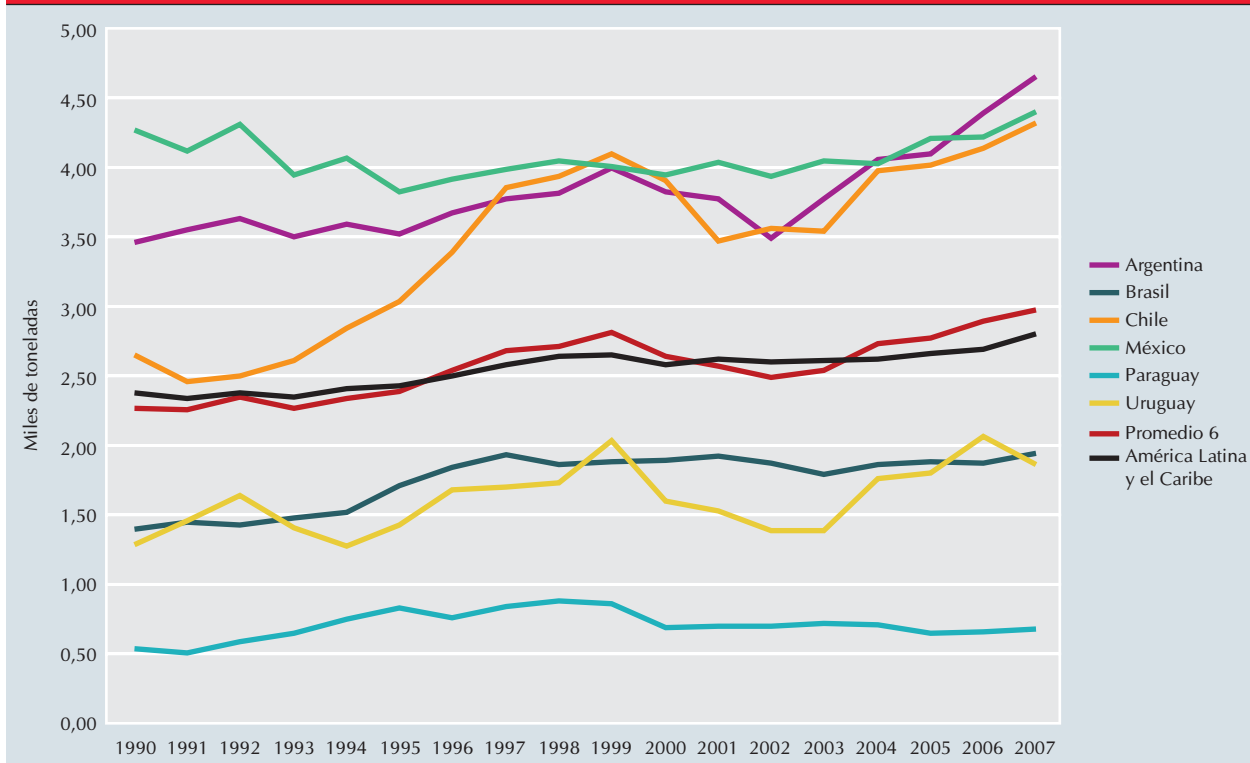
**Tabla 3.11. Tasa de crecimiento anual acumulativa de emisiones de CO<sub>2</sub>**

	1950-2004	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2007
Argentina	2,9	5,0	5,2	2,3	0,8	2,1	3,4
Brasil	5,4	9,2	6,6	8,1	0,7	4,2	1,4
Chile	3,7	4,8	6,3	-1,3	4,0	5,1	2,2
México	4,9	7,5	5,5	8,9	1,8	0,8	2,4
Paraguay	8,1	17,5	9,4	6,9	3,5	4,5	1,4
Uruguay	1,5	5,6	2,8	0,7	-4,0	2,6	2,0

Fuente: Elaboración propia en base a BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

Al considerar las emisiones per cápita de CO<sub>2</sub> México y Chile muestran los niveles más elevados desde mediados de la década del noventa. Estos dos países duplicaron sus emisiones por habitante: México entre 1970 y 2005 (35 años) y Chile en un período mucho más reducido (de 20 años, entre mediados de los años ochenta y mediados de la década del dos mil). Históricamente los dos primeros puestos los ocuparon Argentina, y México. Por su parte, Brasil, Paraguay y Uruguay presentan niveles muy inferiores de emisiones per cápita y también de crecimiento anual. Sin embargo, en Brasil las emisiones crecieron a más del doble entre puntas del período considerado; en Paraguay las emisiones aumentaron levemente en el período y en Uruguay se constata entre puntas una leve caída de las emisiones per cápita.



**Figura 3.21. Emisiones per cápita de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**


Fuente: BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

**Tabla 3.12. Tasa de crecimiento anual acumulativa de emisiones de dióxido de carbono per cápita**

	1970-2004	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2007
Argentina	0,32	0,51	-1,72	0,92	2,47
Brasil	2,45	5,85	-0,57	2,81	0,27
Chile	1,60	-0,38	1,94	3,58	1,26
México	2,27	5,47	1,13	-0,70	1,36
Paraguay	2,38	6,29	0,63	2,38	-0,27
Uruguay	-0,57	0,28	-4,11	2,00	1,92

Fuente: Elaboración propia en base a BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado agosto de 2009).

En cuanto a la situación relativa de los países de la región (y el grupo de países analizados en detalle), cabe notar que en función de las tendencias observadas y de los datos provistos en la Tabla 3.13. hay tres situaciones muy dispares. Por un lado México, Chile y Argentina muestran niveles de emisión per cápita superiores a los de China (en el año 2004) y al promedio para los países en desarrollo (en línea con los niveles de los países de ingresos medios). Por otro lado, Brasil y Uruguay se ubican en niveles per cápita menores, y similares a los de India, muy por debajo del promedio de los países en desarrollo. Y por último, Paraguay muestra niveles muy bajos en relación a los países considerados y a otras regiones del mundo.

De todos modos, los niveles de emisión per cápita aún en el grupo de países con mayores niveles, representan alrededor de 1/3 de las emisiones de los países industrializados. Es decir,

que en términos per cápita tanto la región como los países considerados contribuyen poco a las emisiones de CO<sub>2</sub>. Sumado a lo anterior, resulta que tanto en términos absolutos como relativos, la región contribuye poco a las emisiones, si bien algunos países (como los antes mencionados) se encuentran en el grupo de países en desarrollo con mayores emisiones per cápita.

Si se analizan las emisiones de CO<sub>2</sub> tomando en cuenta el impacto de las emisiones provenientes de cambios en el uso del suelo (además de aquellas derivadas de usos energéticos) se observa una situación muy heterogénea entre los países analizados (Figuras 3.22. y 3.23.). Los cambios en el uso del suelo y la deforestación son factores clave en las emisiones de CO<sub>2</sub> de la región y resultan en mayores emisiones totales de CO<sub>2</sub> en cada país considerado, salvo en el caso de Uruguay (donde la forestación comercial está elevando la fijación de

**Tabla 3.13. Emisiones per cápita de dióxido de carbono en 2005 (toneladas)**

Argentina	3,77
Chile	3,73
México	3,98
Brasil	1,88
Uruguay	1,75
Paraguay	0,64
América Central y Caribe	3,04
Países en Desarrollo	2,38
Medio Oriente y África Norte	4,53
Asia (Excluye Medio Oriente)	2,82
África Subsahariana	0,77
Ingreso Alto	13,14
Ingreso Medio	4,1
Ingreso Bajo	0,93
Mundo	4,27
Japón	9,77
Estados Unidos	19,87
China	4,28
India	1,12

Fuente: Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (consultado octubre de 2010).

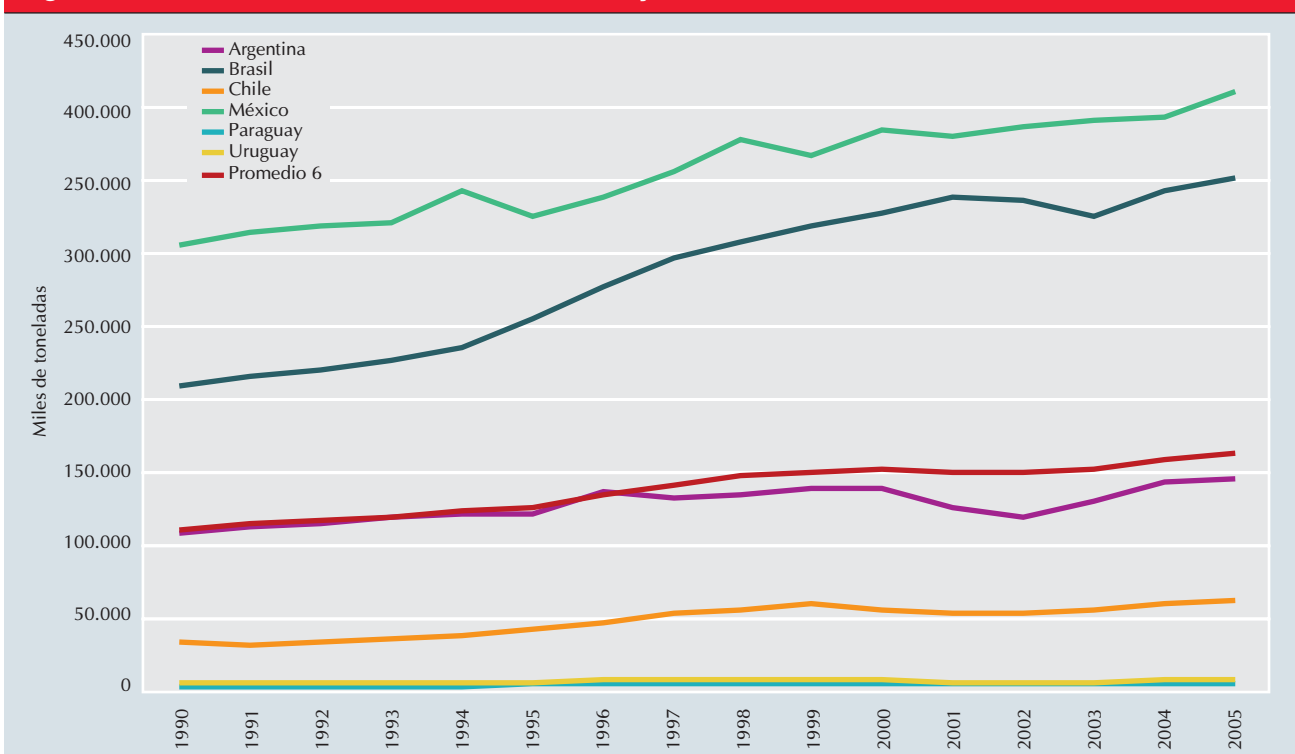
carbono). Al incluir las emisiones causadas por cambios en el uso del suelo y deforestación, más que se duplican las emisiones totales de CO<sub>2</sub> del grupo de seis países (incrementándose de unos 1.000 millones de toneladas a 2.500). Asimismo, estas emisiones hacen que el principal país emisor sea Brasil y no México. Por otra parte, es notorio que las emisiones totales incluyendo cambios en el uso del suelo para el grupo de seis países muestren una tendencia decreciente mientras que en el promedio las emisiones de origen energético resultan crecientes (ver figuras 3.22. y 3.23.). Brasil y Argentina son los países donde la inclusión de cambios en el uso del suelo afecta de manera más notoria a las emisiones totales y per cápita, tal como se refleja en la Tabla 3.14.

**Tabla 3.14. Emisiones per cápita de CO<sub>2</sub> (año 2005)**

	Sin cambios en el uso del suelo	Con cambios en el uso del suelo
Argentina	3,7	4,6
Brasil	1,9	11,7
Chile	3,7	3,7
México	4,1	4,5
Paraguay	0,6	0,6
Uruguay	1,7	1,7

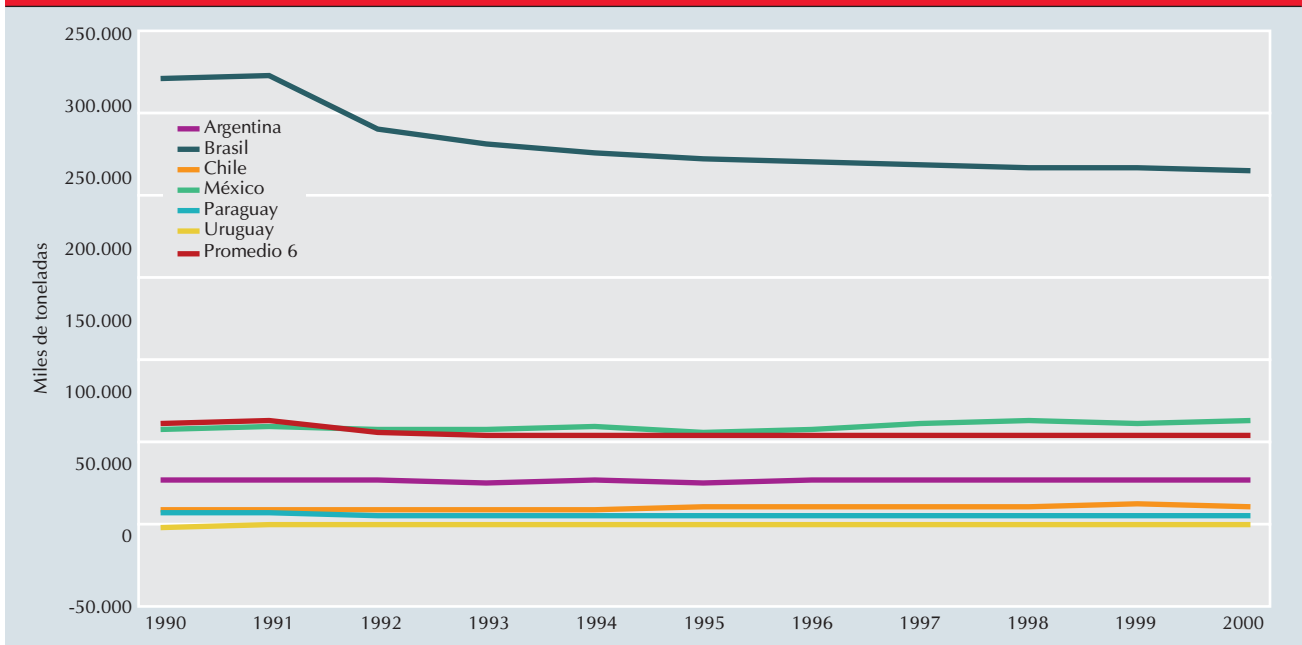
Fuente: Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (consultado octubre de 2010).

**Figura 3.22. Emisiones de dióxido de carbono excluyendo cambios en el uso del suelo**



Fuente: Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (consultado agosto de 2009).

**Figura 3.23. Emisiones de CO<sub>2</sub> incluyendo cambios en uso del suelo**



Fuente: Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (consultado agosto de 2009).

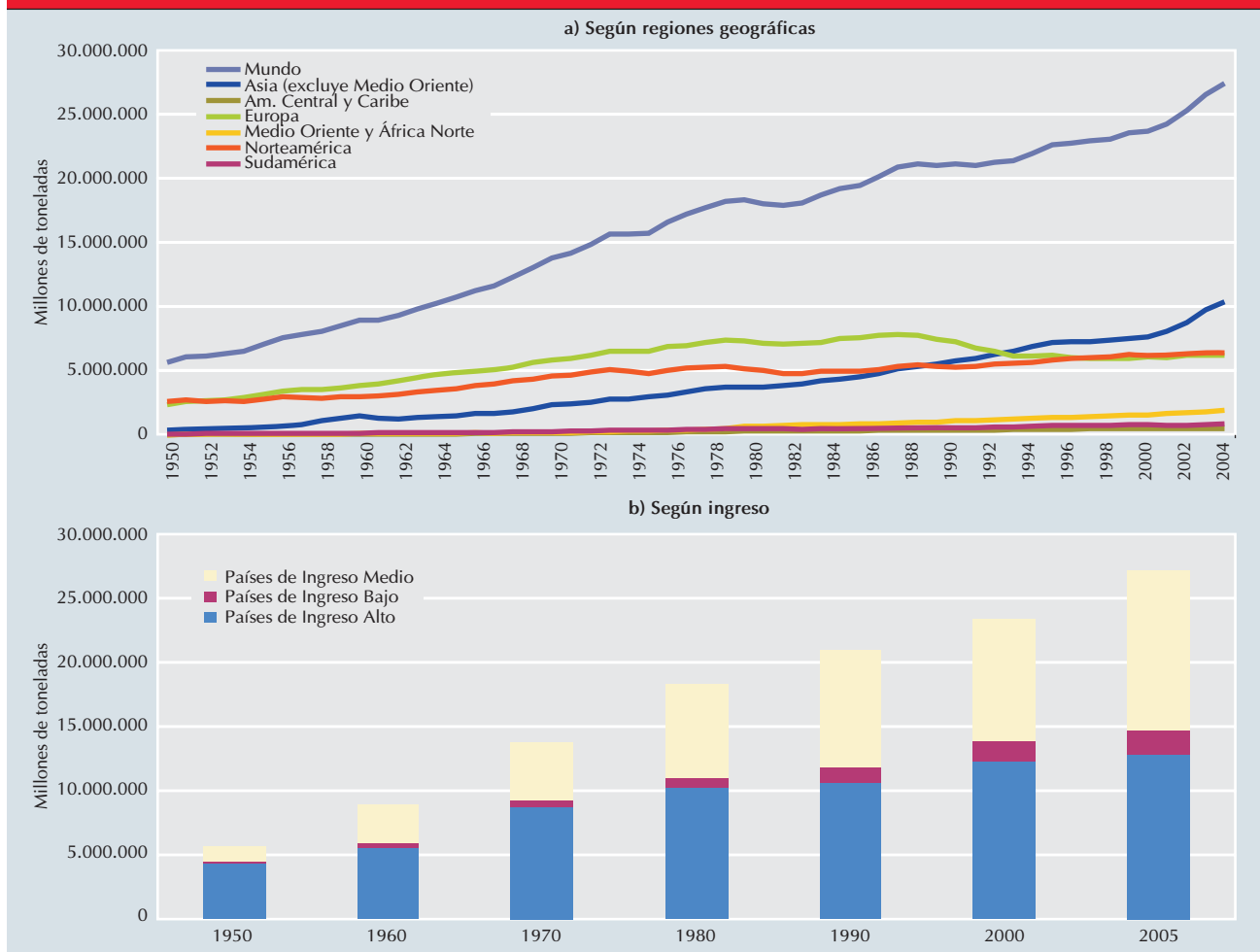
Al analizar las tendencias regionales en las emisiones de dióxido de carbono en comparación con las observadas en otras regiones y a escala global, se constata que, consistentemente con lo antes mencionado sobre la evolución de la producción de energía, las tendencias de Asia dominan lo que ocurre a escala global (Figura 3.24.). Esto se da pese a que el crecimiento mundial en las emisiones es más abrupto que en dicha región. Por su parte, América del Sur y América Central y el Caribe contribuyen muy poco a las emisiones globales. Europa y América del Norte muestran cierto amesetamiento, e incluso reducción en el caso de Europa, en los últimos diez

años (Figura 3.24. a). Estas tendencias regionales determinan una creciente participación de los países de ingreso medio (grupo que incluye a China y a los países de América Latina) y de ingreso bajo (categoría que incluye a India y a los países africanos productores de petróleo), en las emisiones globales. Nótese que, por primera vez en 2004, las emisiones totales de los países de ingreso medio son similares a las correspondientes a los países industrializados, si bien, cabe recordar, son estos últimos los responsables casi exclusivos de la gran acumulación de emisiones de GEI en la atmósfera desde la posguerra (Figura 3.24. b).





**Figura 3.24. Emisiones totales de dióxido de carbono (agregados regionales)**



Fuente: Elaboración propia en base a Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (consultado octubre de 2010).

### iii) Cambios en el uso del suelo

Uno de los principales cambios en el uso del suelo en los países analizados en este informe se asocia al gran aumento de la producción de soja. El Mercosur representa casi la mitad del comercio global de soja. Argentina, Brasil y Paraguay están entre los mayores exportadores mundiales; en estos países tales como en Uruguay, la soja y sus derivados han pasado a ser uno de los principales rubros de exportación. Casi la totalidad del comercio se realiza a mercados fuera del bloque y por lo tanto el comercio de soja intra-Mercosur es muy pequeño (PNUMA y CLAES, 2008).

La superficie sembrada y la producción de soja crecieron a un ritmo acelerado en las últimas décadas. En 2007/08 se cultivaron más de 40 millones de hectáreas que derivaron en más de 110 millones de toneladas de producción (Tablas 3.15 y 3.16). Brasil es el mayor productor en términos absolutos, seguido por Argentina. En términos de proporción con el área agrícola, la mayor proporción se observa en Paraguay (en el orden del 65% de su superficie agrícola). Argentina es el principal exportador de productos procesados, como aceite y harina de soja.

En PNUMA y CLAES (2008) se subraya que la expansión del cultivo de la soja tiene fuertes impactos ambientales, y entre los impactos directos a considerar se encuentran los siguientes:

- avance de la frontera agropecuaria sobre áreas naturales;
- pérdida local de especies nativas de fauna y flora (reducción de biodiversidad);
- incremento de la vulnerabilidad de algunas especies;
- contaminación de suelos y aguas por agroquímicos y sus derivados; y
- afectación del suelo, por erosión localizada y compactación.

También se menciona la incidencia de dos procesos relacionados con la conversión de uso de suelo hacia el cultivo de soja. Por un lado la ampliación de la frontera agropecuaria sojera sobre áreas silvestres, especialmente en Brasil y Paraguay, y en menor medida en el norte de Argentina. Por otro lado, dentro del área agropecuaria, especialmente en el centro pampeano de Argentina y en Uruguay, ocurre un proceso de sustitución de cultivos. Por ejemplo, el incremento de la superficie destinada a la producción de soja

**Tabla 3.15. Evolución de la superficie sembrada de soja (hectáreas)**

	1970	1980	1990	2000	2008
Argentina	25.970	2.030.000	4.961.600	8.637.503	16.380.038
Brasil	1.318.809	8.774.023	11.487.300	13.640.026	21.271.762
Chile	1.000	1.200	0	0	0
México	111.754	154.037	285.615	69.969	75.767
Paraguay	28.300	475.300	899.900	1.176.460	2.645.000
Uruguay	1.000	40.445	28.500	8.900	461.900
<b>Total 6 Países</b>	<b>1.486.833</b>	<b>11.475.005</b>	<b>17.662.915</b>	<b>23.532.858</b>	<b>40.834.467</b>

Fuente: Faostat (FAO) [www.fao.org/corp/statistics/es/](http://www.fao.org/corp/statistics/es/) (consultado enero 2010).

**Tabla 3.16. Evolución de la producción de soja (toneladas)**

	1970	1980	1990	2000	2008
Argentina	26.800	3.500.000	10.700.000	20.135.800	46.232.088
Brasil	1.508.540	15.155.804	19.897.804	32.734.958	59.916.832
Chile	1.000	1.320	-	-	-
México	214.603	322.205	575.366	102.314	153.022
Paraguay	41.293	537.300	1.794.618	2.980.060	6.808.000
Uruguay	1.000	49.193	37.000	6.800	772.900
<b>Total 6 Países</b>	<b>1.793.236</b>	<b>19.565.822</b>	<b>33.004.788</b>	<b>55.959.932</b>	<b>113.882.842</b>

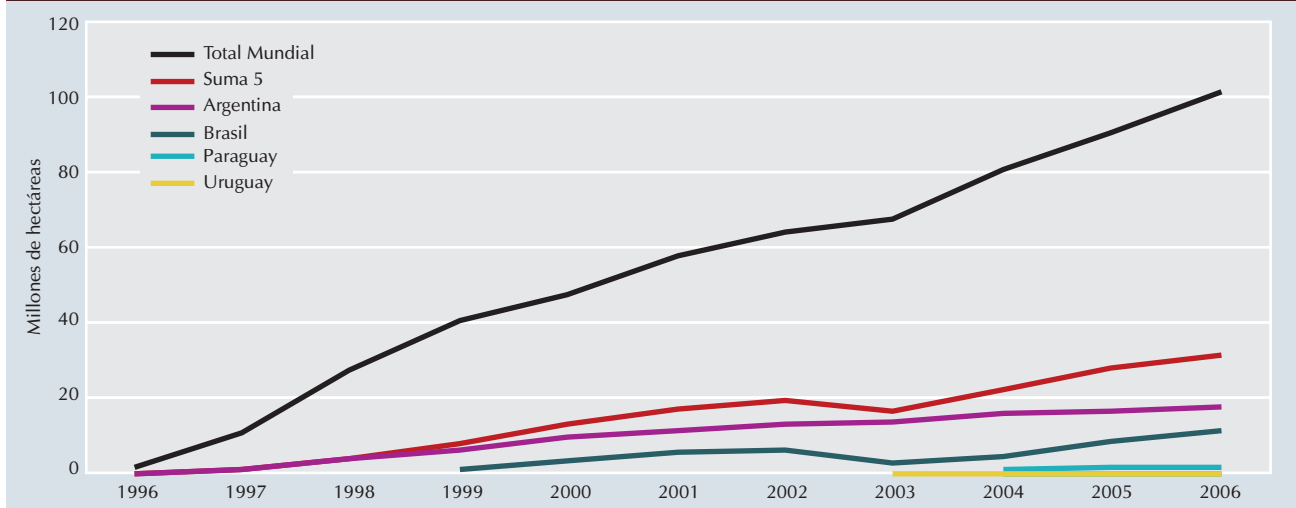
Fuente: Faostat (FAO) [www.fao.org/corp/statistics/es/](http://www.fao.org/corp/statistics/es/) (consultado enero de 2010).

en Argentina ha ido en detrimento de la superficie cultivada de girasol y de las pasturas sembradas o naturales (nuevos campos incorporados a la agricultura). A su vez, se verificó un incremento en los sistemas de doble cosecha (trigo-soja). En PNUMA y CLAES (2008) se destaca que la expansión de la soja afecta al menos nueve ecoregiones (Mata Atlántica, bosques de Araucaria, Cerrado, Amazonia, Chaco húmedo, Chaco seco, Espinal, Pampa y sabana uruguayense). En Brasil, la frontera agropecuaria se mueve sobre el Cerrado y sobre las áreas abiertas («campos») en la Amazonia. Se estima que el área con intervención antrópica en el Cerrado creció entre 1975 y 1996 a una tasa acumulativa de 3% anual, correspondiendo el mayor crecimiento a pasturas implantadas 5,3%, con un crecimiento de áreas cultivadas de 0,8% anual (Margulis, 2003).

Los efectos sobre el ambiente incluyen una reducción de la biodiversidad, fragmentación con «manchas» de áreas naturales remanentes y con baja conectividad entre ellas, y, por lo tanto, la vulnerabilidad de las especies nativas se incrementa. Los impactos se dan sobre los ambientes propios de Cerrado, así como en el ecotono entre Cerrado y bosque tropical. La expansión del cultivo de soja en zonas extrapampeanas, como el noreste y noroeste argentino, desencadena una degradación irreversible en cantidad y calidad de los recursos naturales. Por ello se la considera «incompatible con la sustentabilidad de la producción agropecuaria en esas regiones» (INTA, 2003, citado en PNUMA y CLAES, 2008). Esto se observa incluso bajo técnicas conservacionistas de laboreo (como la siembra directa). Al sumársele soja transgénica resistente al glifosato,



**Figura 3.25. Área de cultivos genéticamente modificados**



Fuente: *GMO Compass* [www.gmo-compass.org](http://www.gmo-compass.org) (consultado octubre de 2010).

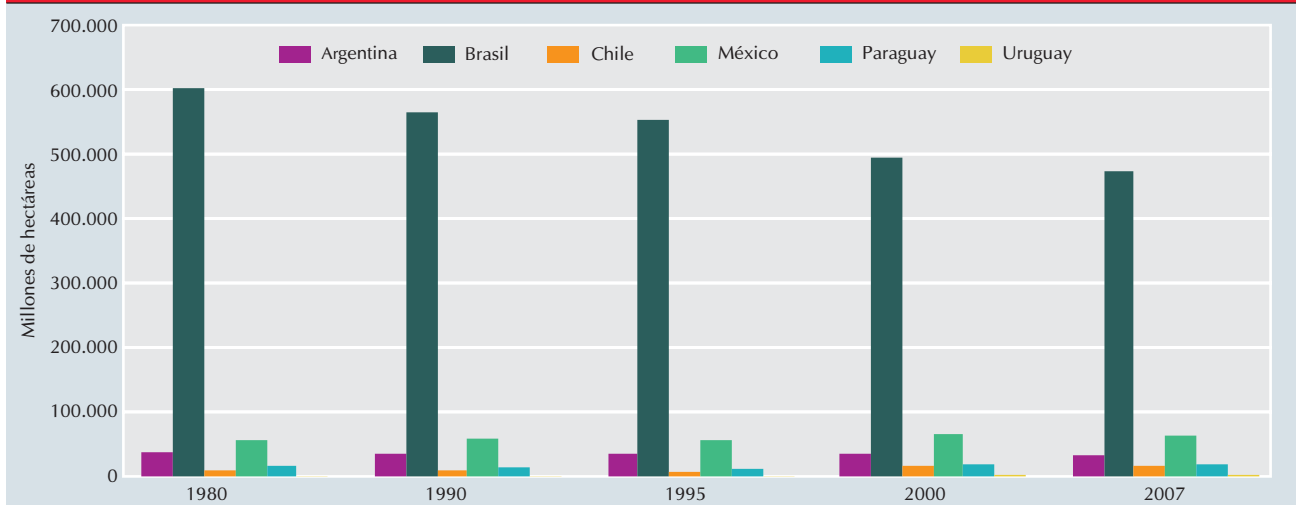
supuestamente se reduce también la canasta de agroquímicos empleados. Pero el balance total sigue siendo incierto, ya que aumenta notablemente el consumo de glifosato (herbicida). En efecto, Argentina pasó de consumir 1 millón litros equivalentes de glifosato en 1991-92, a casi 60 millones al final de la década de los noventa (PNUMA y CLAES, 2008).

Los países de la región (en especial en el Cono Sur) se han ubicado entre los más dinámicos a la hora de incorporar cultivos genéticamente modificados. Esta tendencia es mayormente explicada por la soja pero también por el maíz y el algodón. En 1996 se plantó en Estados Unidos la primera semilla genéticamente modificada con fines comerciales, y en 2006 los cultivos genéticamente modificados ocupaban 102 millones de hectáreas en todo el mundo. En el año 2006 el país con mayor superficie de cultivos genéticamente modificados era Estados Unidos (53,5% del total mundial), seguido por Argentina (17,6% del total mundial) y Brasil

(11,3% del total mundial). El grupo de países considerados en este informe representa una parte importante del cultivo transgénico a nivel mundial. En la figura 3.25. se observa que la suma de la superficie plantada en Brasil, Argentina, México, Paraguay y Uruguay acompaña la tendencia mundial creciente y en el año 2006 significa el 31% del total.

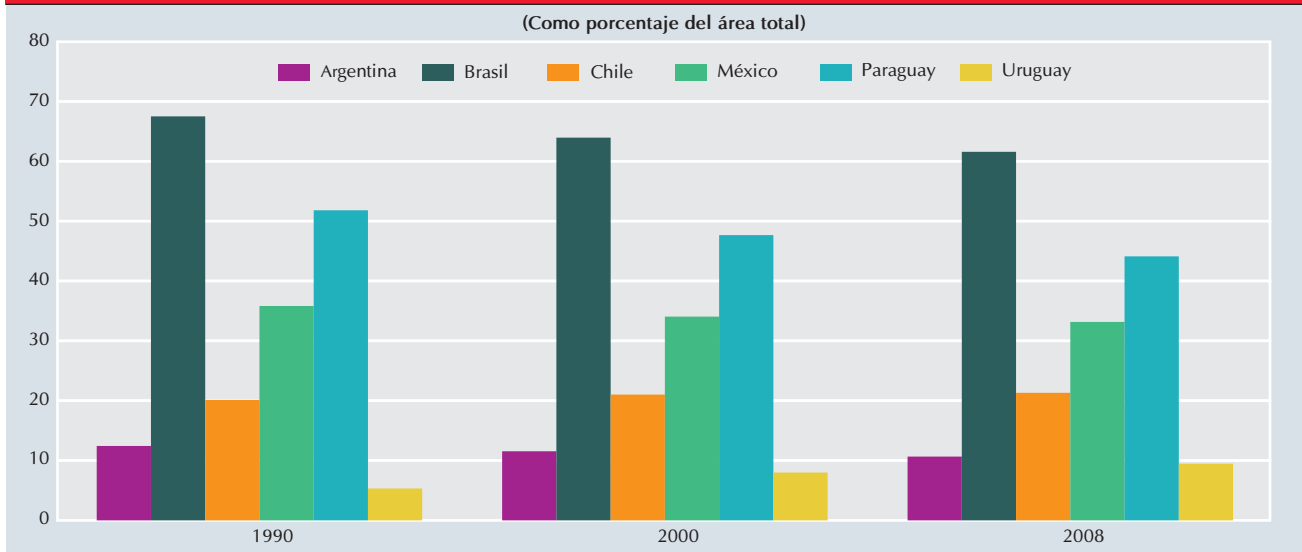
En paralelo, los indicadores disponibles sobre recursos forestales reflejan una caída en el área forestal y en la proporción de superficie con bosques en Argentina, Brasil, Paraguay y México, un pequeño aumento en Chile y crecimiento en Uruguay (en estos últimos dos casos debido al aumento en la forestación comercial). Esto ocurre principalmente debido a la incidencia de plantaciones forestales que están aumentando en toda la región, en especial (y con una tendencia creciente) en Chile y Uruguay y, en menor medida en Argentina y México (ver Figuras 3.26. y 3.27.).

**Figura 3.26. Superficie forestal natural**



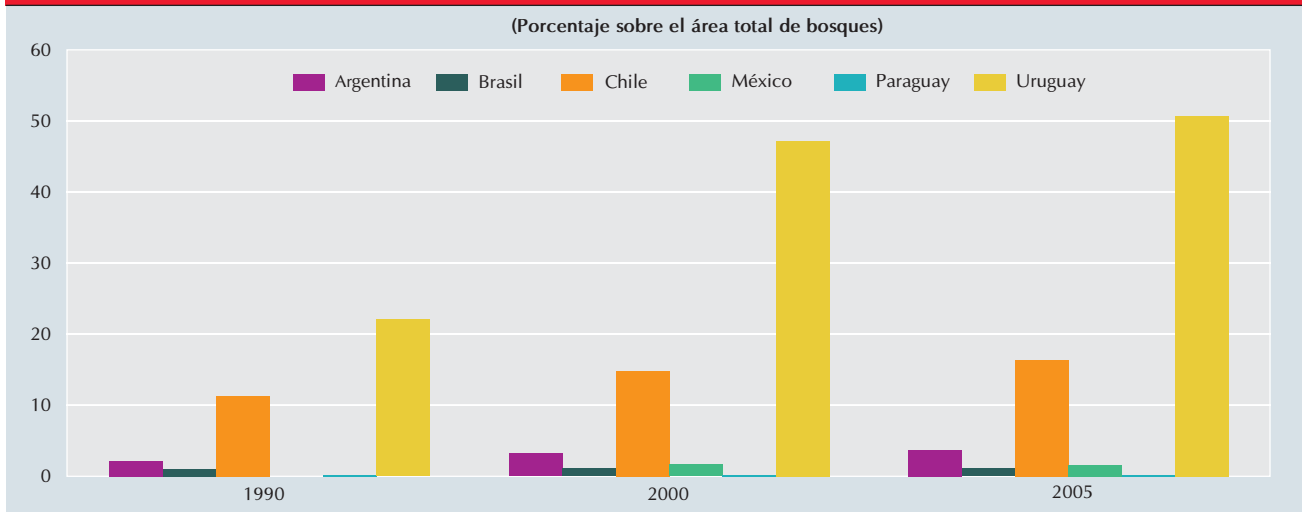
Fuente: *GEO LAC (PNUMA)* [www.geodatos.org](http://www.geodatos.org) (consultado octubre de 2010).

**Figura 3.27. Área de bosques (área forestal total)**



Fuente: Elaboración propia en base a FAOSTAT (FAO) <http://faostat.fao.org/site/405/default.aspx> (consultado octubre de 2010).

**Figura 3.28. Superficie de plantaciones forestales**



Fuente: BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado agosto de 2009).

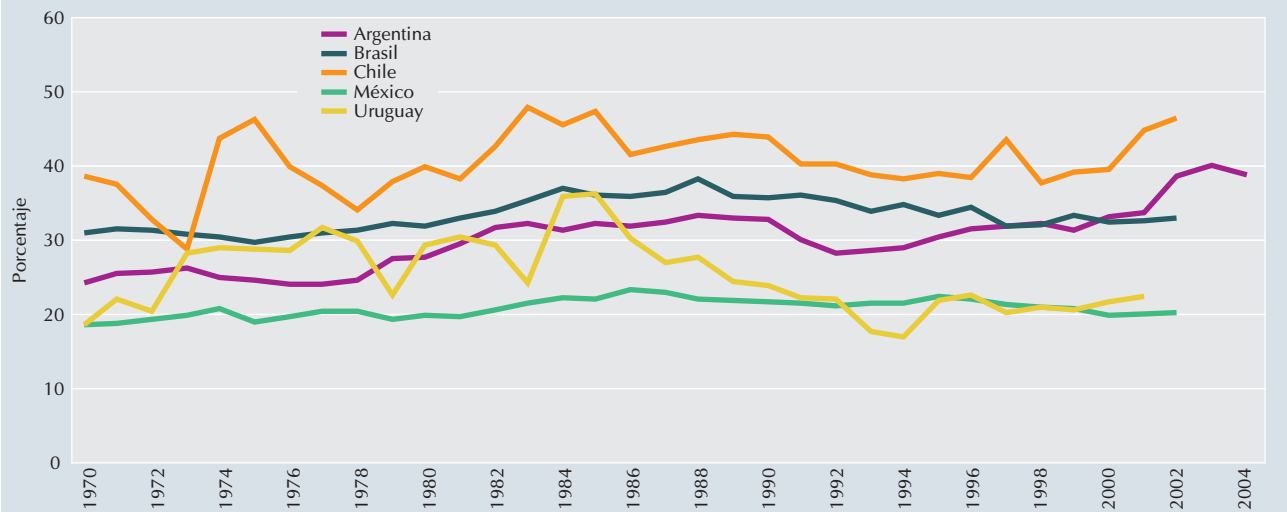
### c) Indicadores de eficiencia en el uso de los recursos e intensidad de uso de recursos y emisiones

Se considera en primer lugar un indicador indirecto de eficiencia en el uso de los recursos y de intensidad de recursos y/o emisiones, relacionado con la importancia en la estructura productiva de los sectores con mayor potencial de generar emisiones por las características de sus procesos productivos. En este sentido, un primer indicador de interés se refiere al peso relativo de los sectores industriales clasificados por el Banco Mundial como de mayor potencial contaminante (según la clasificación del IPPS) en el valor total de la

producción industrial. Todos los países de la región (sin contar a Paraguay para el cual no se dispone de datos) muestran una participación superior al 20% en el total de la producción industrial. Chile es el país que muestra una mayor incidencia de sectores con alto potencial contaminante (que supera el 40% del valor de producción industrial). En el caso de Brasil y Argentina, la participación se ubica entre el 30 y el 40%. Sin embargo, la evidencia disponible para los años noventa, de acuerdo a la evidencia presentada en el capítulo 2, sugiere que en el caso de las exportaciones, tanto Brasil como Argentina muestran una incidencia mucho mayor de sectores con alto potencial contaminante en el total de las exportaciones industriales.



**Figura 3.29. Participación de sectores con mayor potencial contaminante en el valor de la producción industrial total**

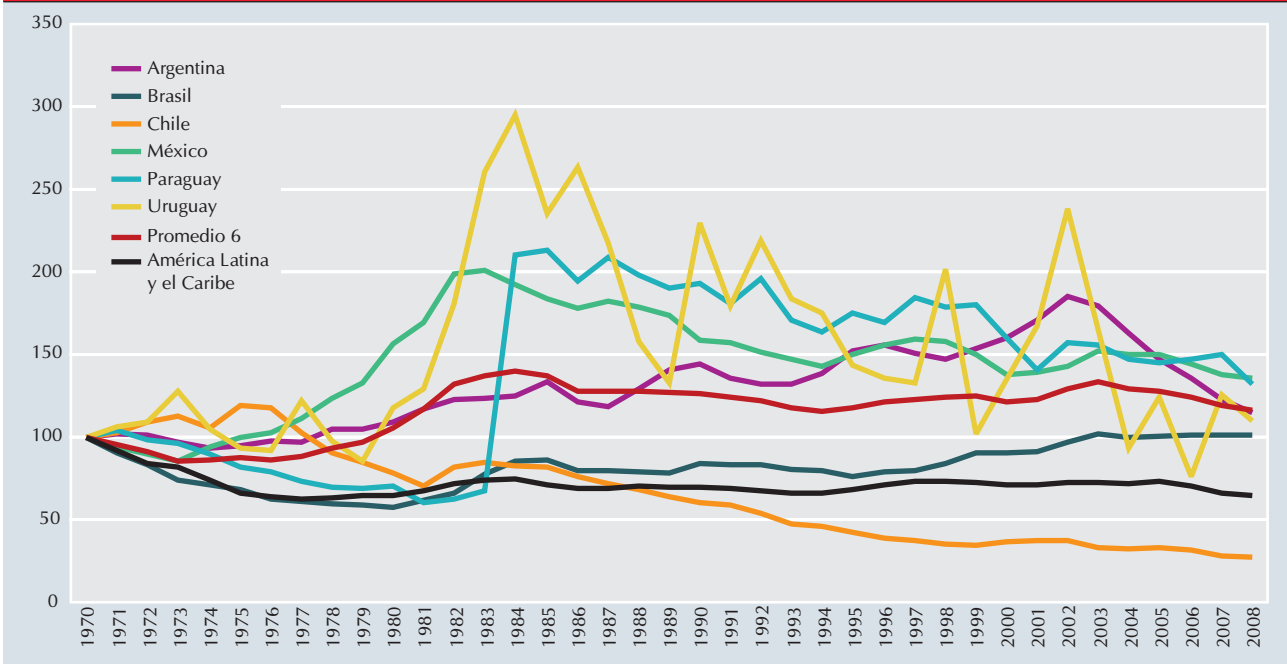


Fuente: BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).

En lo que atañe a los indicadores de energía y cambio climático, cabe notar que el cociente entre producción de energía primaria y PIB se ha mantenido relativamente estable en últimos 35 años en América Latina y en el promedio de los 6 países considerados. Entre éstos, las tendencias son disímiles. Por un lado Brasil y Argentina ven aumentar su ratio a lo largo de las últimas décadas, mientras que Paraguay, Uruguay, México y Chile lo reducen. Cabe señalar que tanto en Paraguay como en Uruguay esta relación se ubica por encima del promedio regional para casi todo el período analizado.



**Figura 3.30. Ratio de índice de producción de energía primaria (en miles de barriles de petróleo equivalente) e índice de PIB (en U\$S de 2000). 1970=100**



Fuente: Elaboración propia en base a BADECON y BADEIMA (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado agosto de 2009).

La intensidad de consumo energético de la región, como ya se adelantó, se ha mantenido estable desde los años setenta, a diferencia de otras regiones que han reducido considerablemente dicha intensidad en las últimas décadas. La trayectoria de Asia ha sido más inestable, pero, incluso esa región, que empeoró en los años noventa, ha tenido un mejor desempeño que América Latina en los últimos años. De acuerdo a Samaniego (2009) el estancamiento de la intensidad energética en América Latina se ha atribuido a la falta de políticas de eficiencia energética.

En general, los países estudiados muestran una tendencia estable en la relación consumo de energía/PIB al igual de lo que sucede en América Latina (entre 1970 y 2008); el promedio de los seis países es levemente inferior al de América Latina.

De todos modos, se observan tendencias dispares según los países, lo cual se relaciona con la composición estructural del producto y también con su eficiencia diferenciada. Por un lado resulta llamativa la reducción del consumo de energía

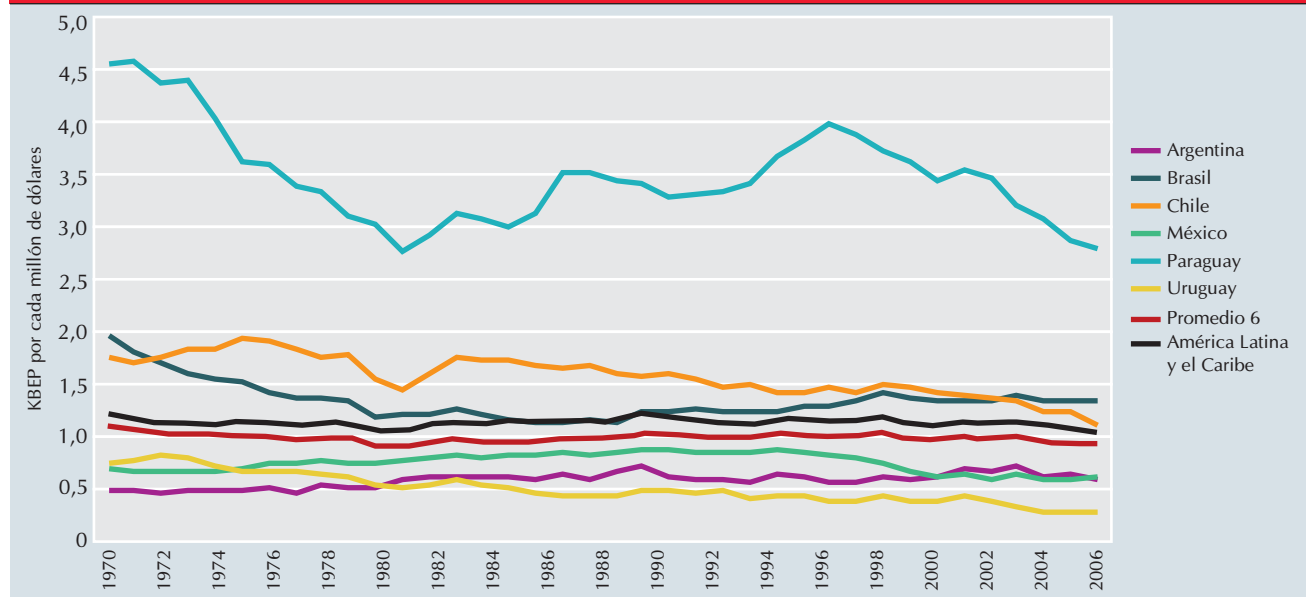
por unidad de valor del PIB en Paraguay. Tanto este país como Brasil y Chile (que redujeron levemente el consumo de energía en términos del PIB en los últimos 35 años) presentan una mayor intensidad que el grupo de seis países como un todo y que la región. Por otra parte, Argentina y México muestran una tendencia relativamente estable en este indicador y Uruguay una ligera mejora (reducción en la intensidad).

Las tendencias descriptas sirven como explicación parcial para la evolución observada en la intensidad de emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de producto bruto. Así, consistentemente con lo observado en la intensidad de consumo energético, la intensidad en emisiones de CO<sub>2</sub> se ha reducido levemente en Uruguay y Chile, ha aumentado ligeramente en Argentina y considerablemente en Paraguay. En México y Brasil la intensidad en emisiones ha aumentado sin que esto sea totalmente consistente con lo observado en el consumo, lo cual debe relacionarse con la composición de la oferta energética (con un peso relativamente creciente de fuentes intensivas en emisiones). El país con mayor intensidad en emisiones es Chile, y no Paraguay que es el de mayor intensidad de consumo energético debido a la elevada producción hidroeléctrica.

Los seis países como grupo muestran una intensidad en emisiones del producto más elevada que la región en su conjunto. De modo consistente con la evolución de la intensidad energética, la de la intensidad en emisiones de América Latina y Caribe se mantuvo invariable desde 1950 hasta la actualidad. La estabilidad en las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de producto es un rasgo observado en los países desarrollados, tal como se refleja en la Figura 3.33. En contraste, los países de ingreso medio (donde se ubican la mayor parte de los países de la región) muestran un notorio aumento en la intensidad en emisiones, que se explica fundamentalmente por el aumento de la generación eléctrica en base a carbón en China.

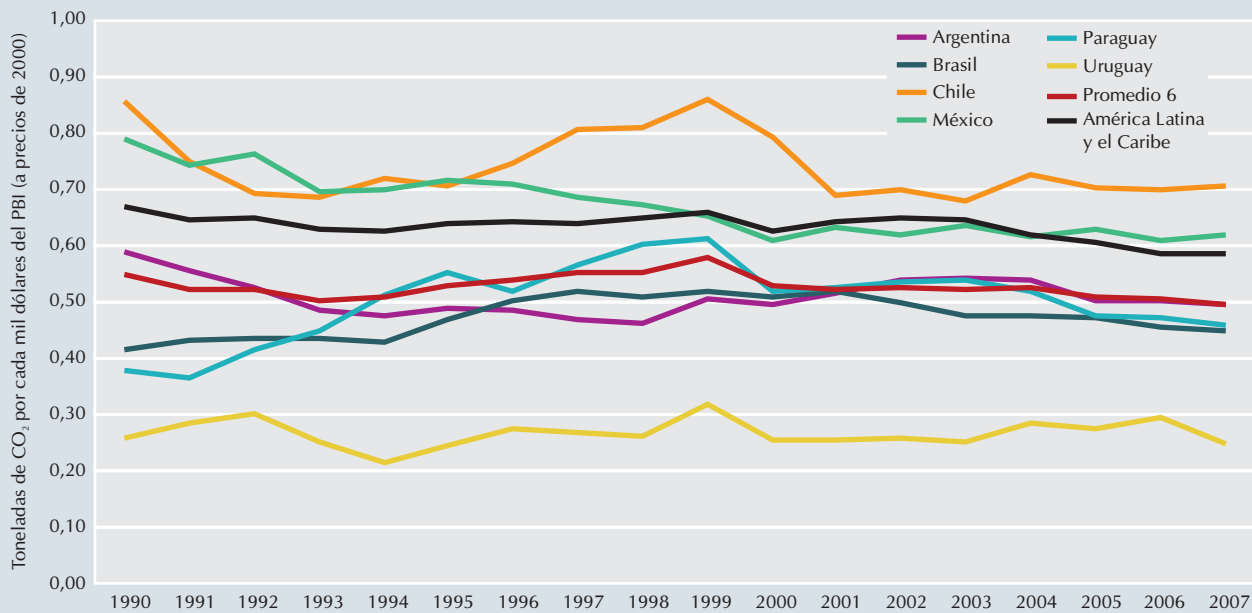


**Figura 3.31 Consumo total de energía como fracción del PIB**



Fuente: Elaboración propia en base a BADECON y BADEIMA (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado en octubre de 2010)

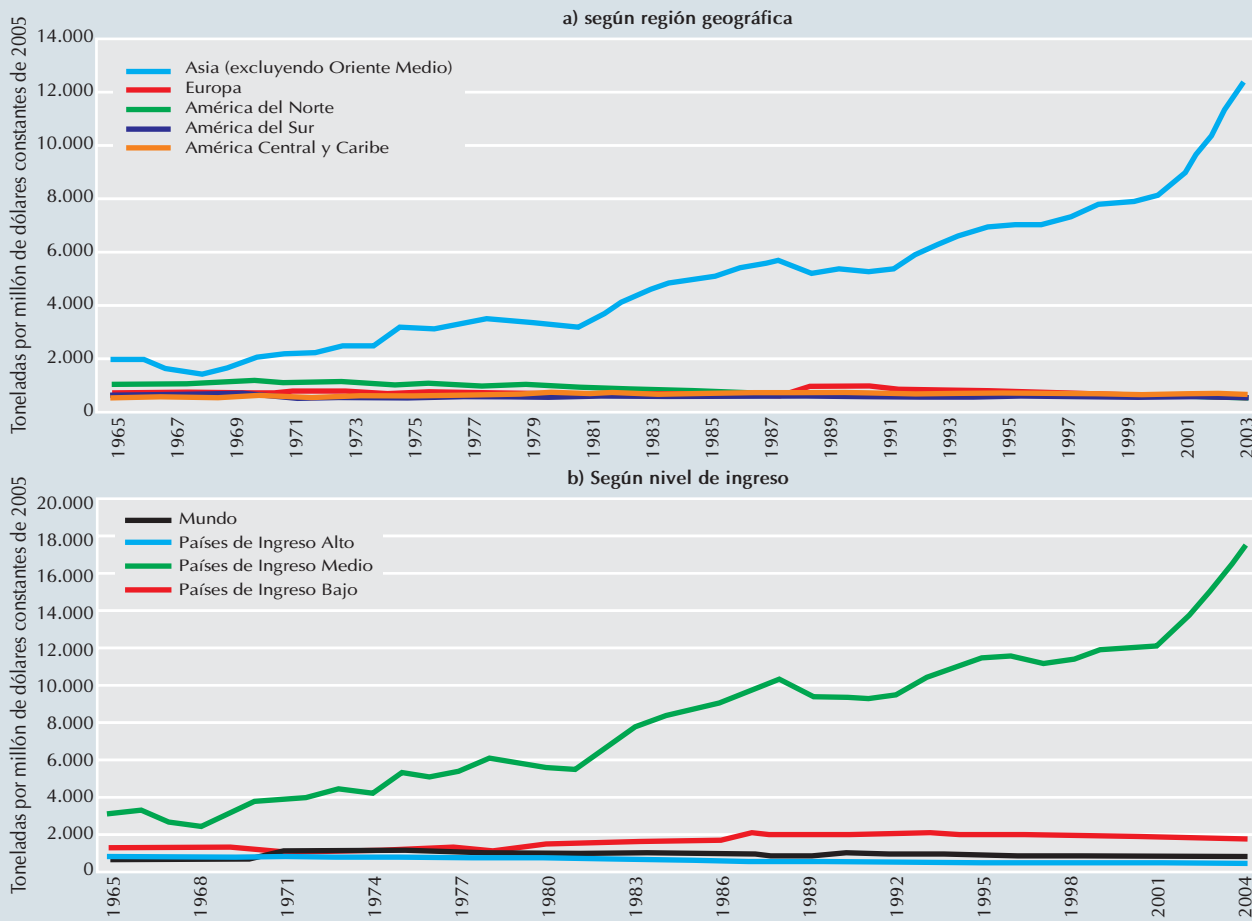
**Figura 3.32. Emisiones de dióxido de carbono como fracción del PIB**



Nota: Este indicador está expresado como kilogramos de CO<sub>2</sub> por cada millón de dólares constantes de 2000.

Fuente: Elaboración propia en base a BADECON y BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas). (consultado en octubre de 2010).

**Figura 3.33. Emisiones de dióxido de carbono como fracción del PIB**



Fuente: Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (consultado octubre de 2010).

**Tabla 3.17. Intensidad en emisiones de dióxido de carbono en relación al PIB**  
Tasa de crecimiento anual acumulativa

	1965-2004	1965-1989	1990-2004
Asia (excl. Medio Oriente)	5,22%	4,13%	6,08%
Europa	-0,34%	1,11%	-2,85%
Norteamérica	-1,82%	-1,56%	-1,65%
Sudamérica	-0,10%	-0,17%	-0,12%
África Subsahariana	0,24%	0,44%	-0,05%
Centroamérica y el Caribe	0,57%	1,21%	-0,55%

Fuente: Elaboración propia en base a Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (Consultado octubre de 2010).

Si se excluyen las emisiones relacionadas con cambio en el uso del suelo, América del Sur es una de las regiones con menor intensidad en emisiones, y muestra una tendencia estable entre mediados de los años sesenta y mediados de la década del dos mil. En cuanto a las tendencias regionales, Europa y América del Norte han reducido sus emisiones por unidad de producto en las últimas décadas, en tanto Asia duplicó su intensidad en la última década.

El promedio mundial en 2004 fue de 846 toneladas de CO<sub>2</sub> por cada millón de dólares de PIB. Este indicador no parece mostrar correlación con el nivel de ingreso. En los países de ingreso medio, este indicador fue de 17.500, en los países de ingreso alto 473, y en los de ingresos bajos, 1792 (como se refleja en la Figura 3.33.b). Las elevadas emisiones por unidad de producto de los países de ingreso medio se explican sobre todo por el desempeño de China y Rusia.

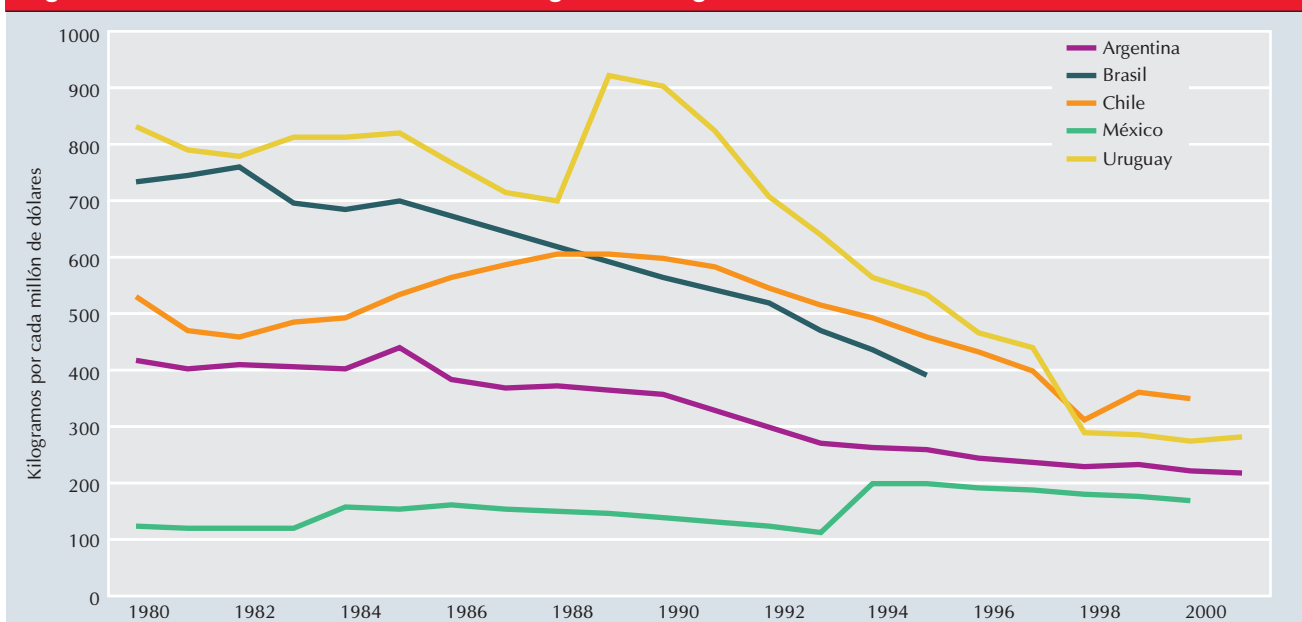
La Tabla 3.17. muestra que entre 1990 y 2004 la región que redujo más considerablemente sus emisiones fue Europa,

seguida por América del Norte. América Latina y África también han tenido reducciones en sus emisiones. En contraste, Asia experimentó un considerable incremento en dicho indicador. Esto contrasta con la situación observada en el período 1965-1989 en el cual varias regiones habían incrementado su intensidad en emisiones (además de Asia, Centroamérica, Europa e incluso África aumentaron sus emisiones por unidad de producto).

En lo que se refiere a los indicadores relacionados con emisiones hídricas, la Figura 3.34. presenta la intensidad en emisiones de contaminantes orgánicos al agua (como fracción del PIB). Pese a la falta de datos en algunos casos, se destaca la aparente convergencia en las intensidades de los países analizados hacia valores cercanos a los 200-300 kilogramos por cada millón de dólares constantes del PIB.



**Figura 3.34. Emisiones de contaminantes orgánicos al agua como fracción del PIB**



Fuente: Elaboración propia en base a BADECON y BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado octubre de 2010).



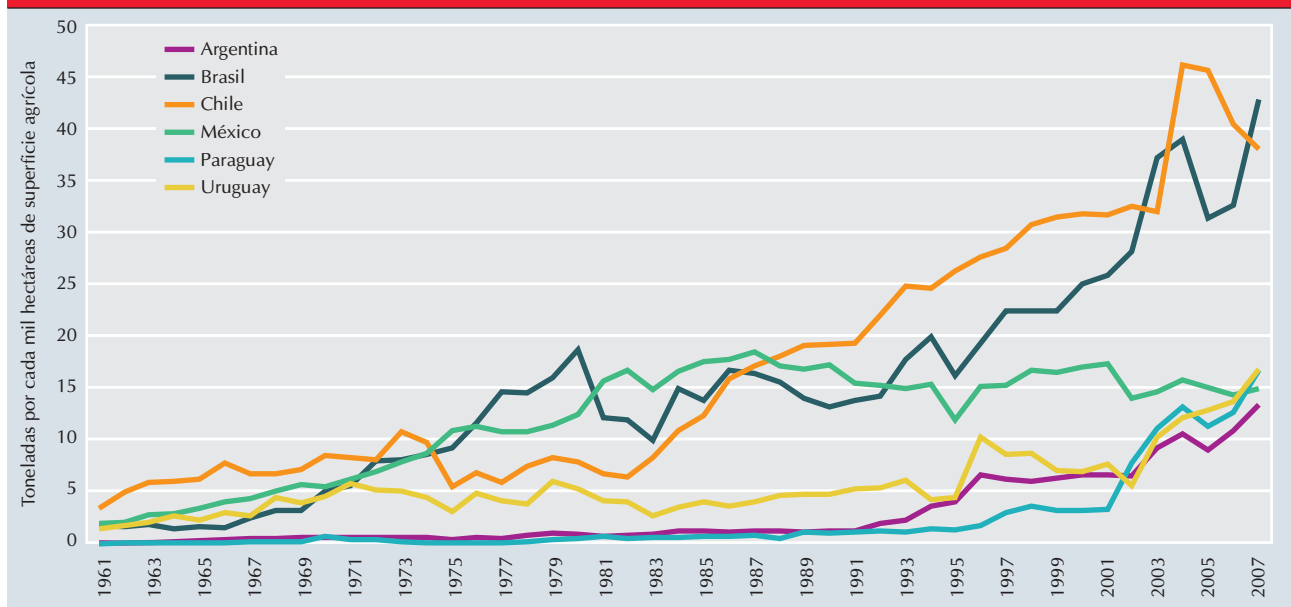
En Uruguay, Brasil, Chile y Argentina la intensidad de las emisiones hídricas tuvo una trayectoria decreciente, mientras que el PIB de todos estos países creció, se redujo la contaminación de sus aguas. En México, en cambio, la expansión del PIB no logró superar el crecimiento de la contaminación (aún así, es el país de menor intensidad del grupo).

Por último, en las Figuras 3.35. y 3.36. y Tabla 3.18. se presenta evidencia relativa a la intensidad en el uso de fertilizantes y plaguicidas (para este indicador no se cuenta con series continuas para todo el período). En estos indicadores se observa una tendencia general al aumento en el uso de agroquímicos por hectárea para todos los países considerados. Esto puede relacionarse con algunas prácticas y modos de explotación agrícola que se aplican en estos países (en especial en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay). Por un lado, la adopción de semillas transgénicas requiere el uso de agroquímicos específicos para su efectiva implantación. Por otro lado, la intensificación y la creciente incidencia de explotaciones (y empresas) de gran escala en el sector agrícola implican la incorporación de prácticas más intensivas en agroquímicos. A ello se suma la incorporación progresiva de

tierras agrícolas marginales a medida que se expande la frontera agropecuaria, lo que implica la necesidad de una mayor fertilización.



**Figura 3.35. Intensidad en el uso de fertilizantes**



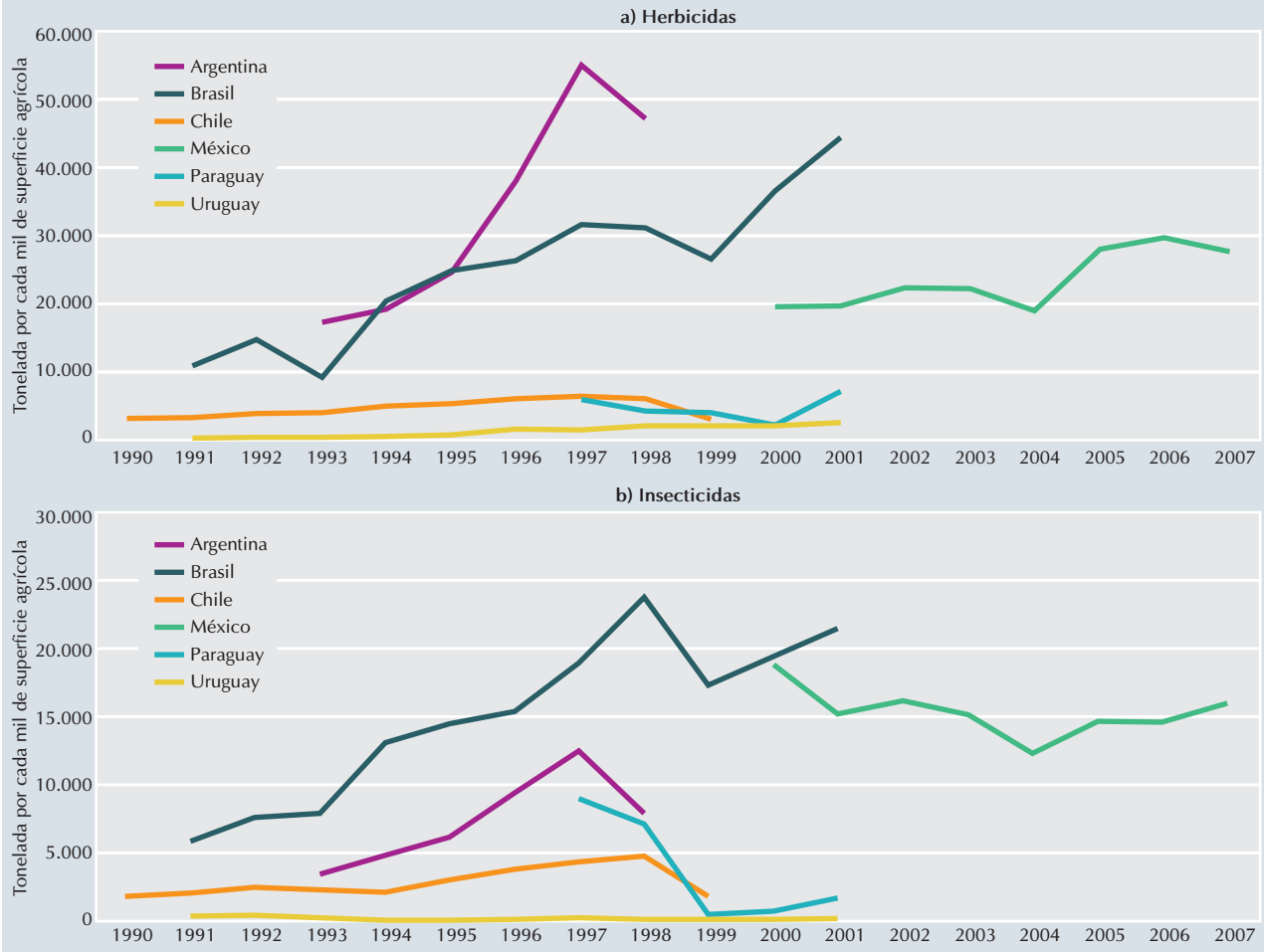
Fuente: BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado a octubre de 2010).

**Tabla 3.18. Tasa de crecimiento anual acumulativa de la intensidad en el uso de fertilizantes**

	1961-2007	1961-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2007
Argentina	10,607	19,039	2,703	3,365	16,085	9,106
Brasil	6,990	11,075	12,498	-3,079	5,970	6,927
Chile	5,245	9,517	-0,769	8,482	4,679	2,272
México	4,446	10,974	7,720	3,028	-0,133	-1,589
Paraguay	12,838	29,900	-4,323	7,226	10,739	23,020
Uruguay	5,295	11,932	1,405	-0,914	3,342	11,678

Fuente: Elaboración propia en base a BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado a octubre de 2010).

**Figura 3.36. Intensidad en el uso de plaguicidas**



Fuente: BADESALC (CEPAL) [www.eclac.org/estadisticas](http://www.eclac.org/estadisticas) (consultado en octubre de 2010).





#### d) Resumen de tendencias

En materia de desarrollo, se observa una tendencia creciente del PIB y del PIB per cápita en las últimas décadas en los seis países, aún más pronunciada en la última década. Si bien en algunos países se lograron avances en materia de reducción de la pobreza (Brasil, México y Chile), y aun cuando la situación es heterogénea entre los países considerados, en general se observó que en la región persisten niveles elevados de desigualdad y de pobreza. De todos modos, en base a la medida más utilizada para evaluar el desarrollo (el IDH que combina una medida de ingreso con una de educación y una de salud) puede decirse que los seis países considerados experimentaron una mejora entre mediados de los años setenta y mediados de la década del dos mil.

Las tendencias observadas en lo que hace a indicadores de presión o impacto ambiental para el conjunto de los seis países (en base al total o promedio), sugieren una creciente presión sobre el recurso agua pero cierta mejora en lo que hace a su calidad. En efecto, se ha incrementado el uso de riego, sobre todo en México, Brasil y Chile; pero en paralelo se observa (salvo en Chile y México) una caída en las emisiones de contaminantes orgánicos al agua.

Respecto a la energía, se observa un crecimiento en la producción y el consumo de energía y también de las emisiones de CO<sub>2</sub> (incluyendo y excluyendo cambios en el uso del suelo). Las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita de origen energético crecen sobre todo en México, Chile, Brasil y Argentina (y se mantienen relativamente estables, pese a las fluctuaciones, en Paraguay y Uruguay entre 1990 y 2004). En cuanto a los cambios en el uso del suelo y las presiones del sector agrícola se detecta una reducción del área forestal

natural en la mayor parte de los países (sobre todo en Brasil y Paraguay) y un incremento de las plantaciones forestales, fundamentalmente en Uruguay, Chile y México.

En cuanto a los indicadores de eficiencia en el uso de los recursos y la intensidad en emisiones se puede afirmar que:

- La incidencia de los sectores con mayor potencial contaminante en la estructura industrial crece en todos los países (salvo en México y Uruguay). En el capítulo 2, se había mencionado que se detecta una tendencia similar en la especialización exportadora de los países considerados como un grupo, en especial en el Mercosur.
- La relación entre producción de energía y PIB se mantiene estable en las últimas décadas.
- Se mantiene o se reduce levemente el consumo de energía por unidad de PIB.
- La intensidad en emisiones de CO<sub>2</sub> del PIB (vgr. las emisiones por unidad de producto) se incrementa en los seis países analizados (sin considerar cambios en el uso del suelo); mientras que para la región de América Latina como un todo se mantiene estable. En otras regiones este indicador mejora o se mantiene estable, salvo en Asia que incrementa notoriamente la intensidad en emisiones de su producto.
- Se observa una marcada reducción y una cierta convergencia en la intensidad de emisiones de contaminantes orgánicos al agua por unidad de producto en los cinco países considerados para los cuales se dispuso de información (esto excluye a Paraguay).
- Se intensifica notoriamente el uso de fertilizantes y pesticidas sobre todo en Chile, Uruguay, Brasil, y en menor medida Paraguay y Argentina.



## 3.2. Desarrollo, sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos

Las tendencias descritas sugieren que el proceso de desarrollo experimentado por los países analizados ha conllevado crecientes presiones sobre algunos recursos y sectores en particular. Ante esta evidencia, cabe reflexionar sobre sus implicancias y significado en términos de la contribución potencial del uso eficiente de los recursos a la sostenibilidad del desarrollo de la región. Se recurre para ello al análisis de desacople, explicado en el capítulo 2, al estudio de la correlación entre indicadores de desarrollo y emisiones<sup>32</sup>.

En primer lugar se aborda la siguiente pregunta: ¿es necesariamente creciente la intensidad en emisiones durante el proceso de desarrollo o de crecimiento económico? Esto se analiza en la sección 3.2.a considerando la relación entre indicadores de desarrollo y otros de emisiones (en particular, IDH y PIB per cápita por un lado y relativos a emisiones: emisiones de CO<sub>2</sub>, y consumo de energía).

En segundo lugar, en la sub sección 3.2.b se consideran las tendencias y sus implicancias en términos de desacople. Los enfoques con menor énfasis en las tendencias económicas y mayor acento en el análisis de sostenibilidad proponen considerar el desacople en las variables que reflejan el crecimiento económico y las que se refieren a emisiones, uso de materiales y de recursos naturales. Estos análisis han sido realizados hasta el momento casi exclusivamente en países industrializados. En este informe se propone desarrollarlo en función de los datos disponibles para el grupo de países considerados en materia de intensidad de emisiones y crecimiento.



32- Debido a las limitaciones del enfoque de Curvas de Kuznets Ambientales para el análisis de las implicancias de política se desestima su aplicación en esta parte del estudio.

### a) Crecimiento, desarrollo y emisiones

Una preocupación en los países en desarrollo es precisamente si el crecimiento y el desarrollo implicarán un crecimiento importante en las emisiones per cápita. En otras palabras, ¿hasta qué punto el aumento del consumo de energía es algo ineludible que refleja la universalización o extensión de servicios energéticos seguros (necesidad básica), o bien una baja eficiencia o derroche de recursos?

En función de la información disponible, se propone analizar la correlación que surge a partir de la nube de puntos que refleja la situación relativa de países con diferentes niveles de desarrollo y de ingreso per cápita frente a las variables clave: consumo de electricidad per cápita, intensidad de CO<sub>2</sub> por unidad de energía consumida y emisiones per cápita (ver figuras 3.37 y 3.38.).

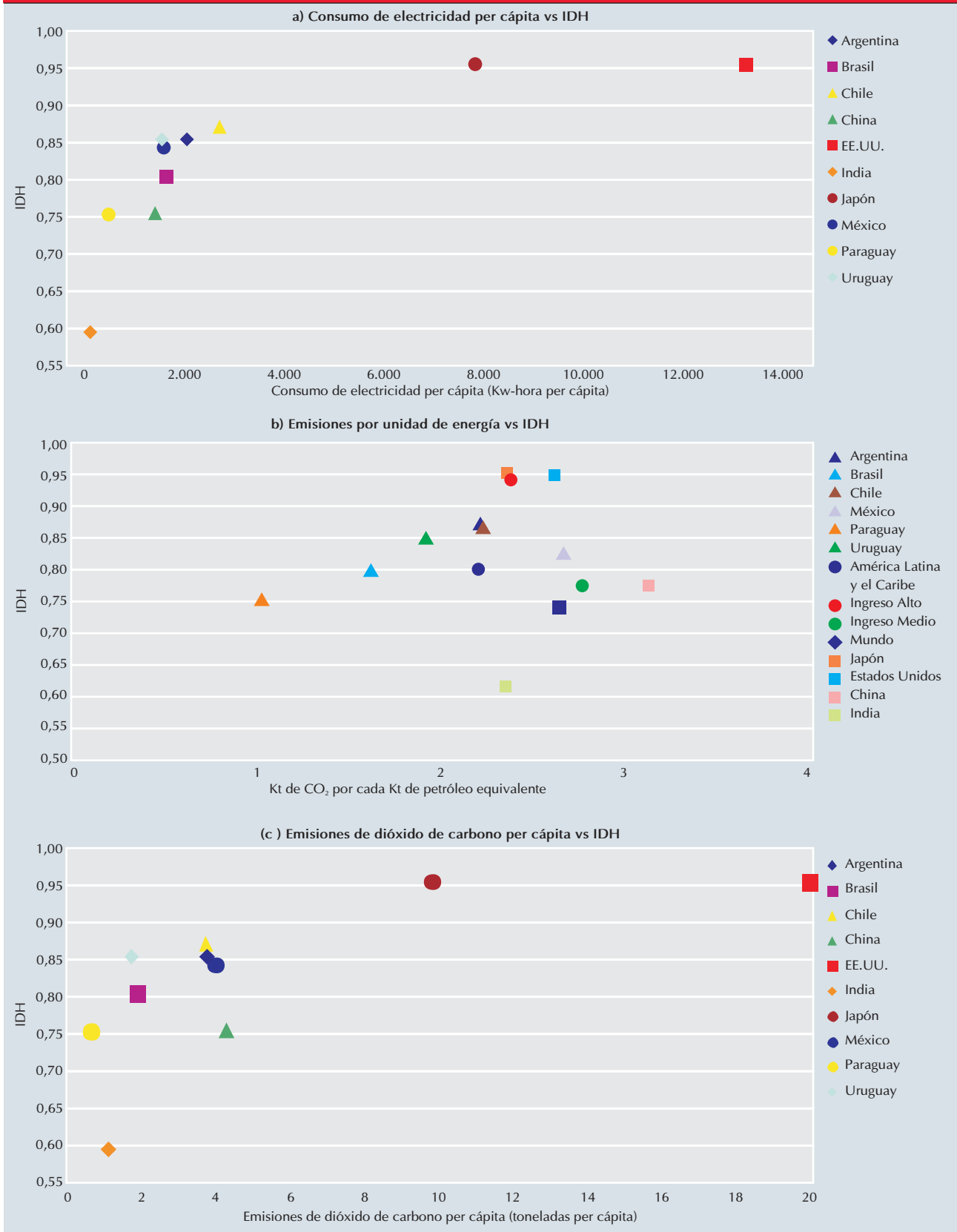
Aquí es importante realizar dos aclaraciones. Primero, notar que por una cuestión de escala, el IDH tiene escasa variabilidad y eso afecta la distribución de la nube de puntos. Segundo, recordar que el IDH resulta de la suma ponderada de tres indicadores, PIB per cápita, esperanza de vida, y tasa de alfabetización, por lo que está considerablemente correlacionado con el PIB per cápita.

Los gráficos permiten detectar una correlación positiva entre consumo de electricidad y nivel de desarrollo (figura 3.37.a), así como entre emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita y nivel de desarrollo -medido por el IDH- (figura 3.37.c). La dispersión de la nube de puntos muestra que pueden existir grandes diferencias en el nivel de emisiones y de consumo de energía entre países con similar IDH. En contraste, la intensidad en emisiones por cada unidad energética no tiene una relación clara con el desarrollo (parece deberse a factores naturales o estructurales) ya que la nube de puntos no sugiere ningún tipo de correlación, tal como muestra la figura 3.37.b. En este sentido también se detectan diferencias significativas entre los países de la región considerados, sin correlación aparente con su nivel de ingreso o desarrollo relativo.

Al considerar el PIB per cápita (ingreso) en vez del IDH (Figuras 3.38.a y c), la correlación con el consumo de electricidad y con las emisiones de CO<sub>2</sub> es mucho más marcada. Parece claro que un mayor nivel de ingreso se asocia con un mayor consumo de energía -y de emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita-. Estas correlaciones se representan en la figura 3.39, donde se observa una tendencia lineal (con una inclinación cercana a los 45°) que indica una correlación positiva entre las variables y, que al crecer una de las variables, la otra aumenta en igual proporción. En contraste, la variable relacionada con la intensidad en emisiones de la energía consumida muestra nuevamente una relación indefinida con el ingreso, lo cual estaría dando cuenta de una diversidad estructural y tecnológica que requiere mayor análisis. Claramente, la intensidad en emisiones derivada del desarrollo depende en gran medida de las opciones tecnológicas y energéticas adoptadas.

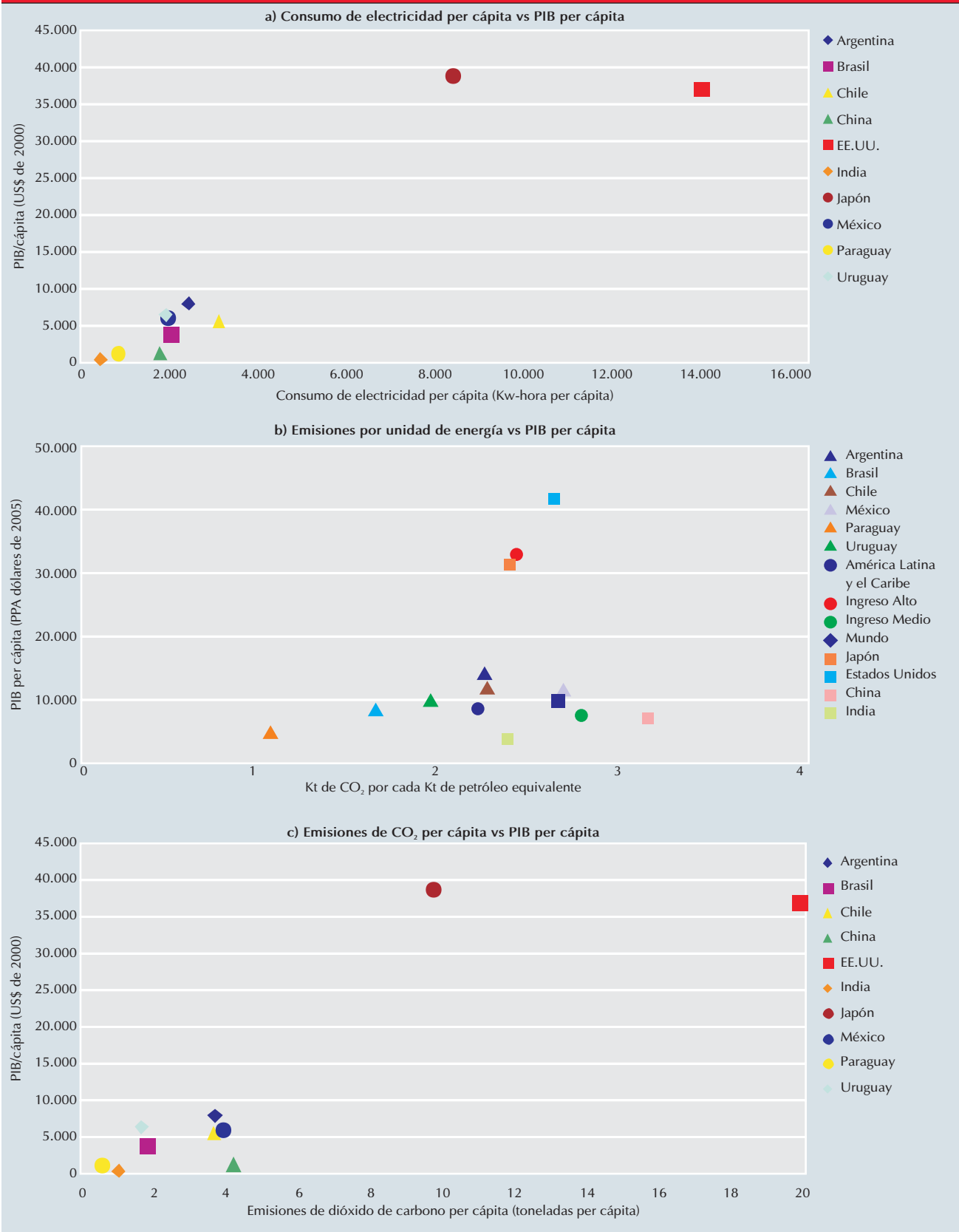


**Figura 3.37. Consumo de electricidad e intensidad en emisiones vs IDH. Año 2005**



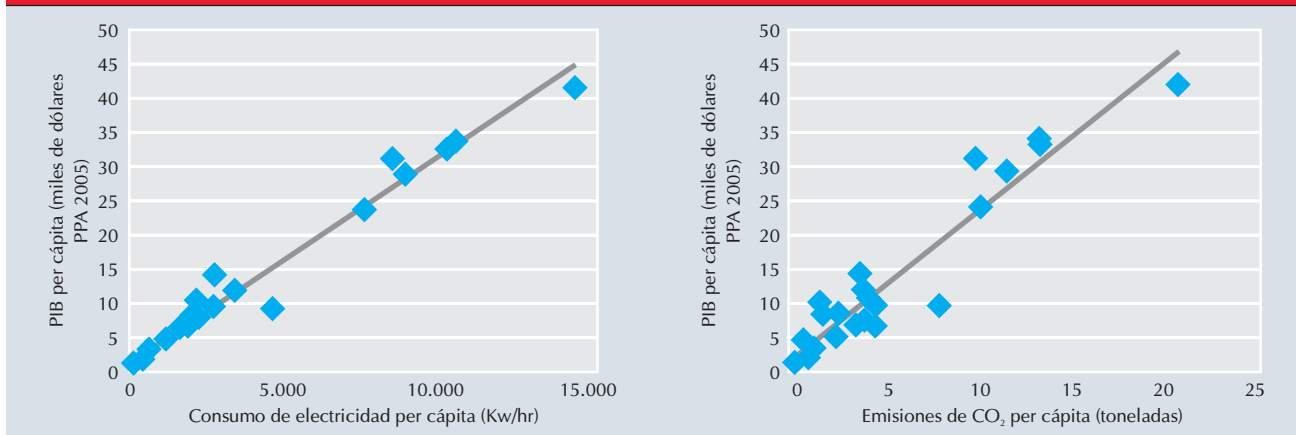
Fuente: Elaboración propia en base a datos del HDR 2007-2008 (UNDP) <http://hdr.undp.org/en/statistics/data> y Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (consultado en octubre de 2010).

**Figura 3.38. Consumo de electricidad e intensidad en emisiones vs PIB. Año 2005**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del HDR 2007-2008 (UNDP) <http://hdr.undp.org/en/statistics/data> y Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (consultado en octubre de 2010).

**Figura 3.39. Correlación PIB- Consumo de energía/emisiones de CO<sub>2</sub>**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del HDR 2007-2008 (UNDP) <http://hdr.undp.org/en/statistics/data>

### b) Análisis de desacople

Se presentan aquí los resultados sobre el análisis de desacople absoluto y relativo en los indicadores que cuentan con mayor información sobre las tres áreas consideradas (energía y cambio climático, intensidad de fertilizantes, contaminación del agua) en los seis países considerados.

Las trayectorias observadas son heterogéneas, según el indicador que se considere y entre países. Algunos países parecen exhibir una tendencia al desacople en los indicadores de consumo energético, y en la contaminación del agua. Este es el caso de Brasil, Chile y Uruguay. Sin embargo en cuanto al uso de fertilizantes, sólo México muestra una evolución favorable. Los resultados que se exhiben en las Figuras 3.40. a 3.44. se resumen a continuación:

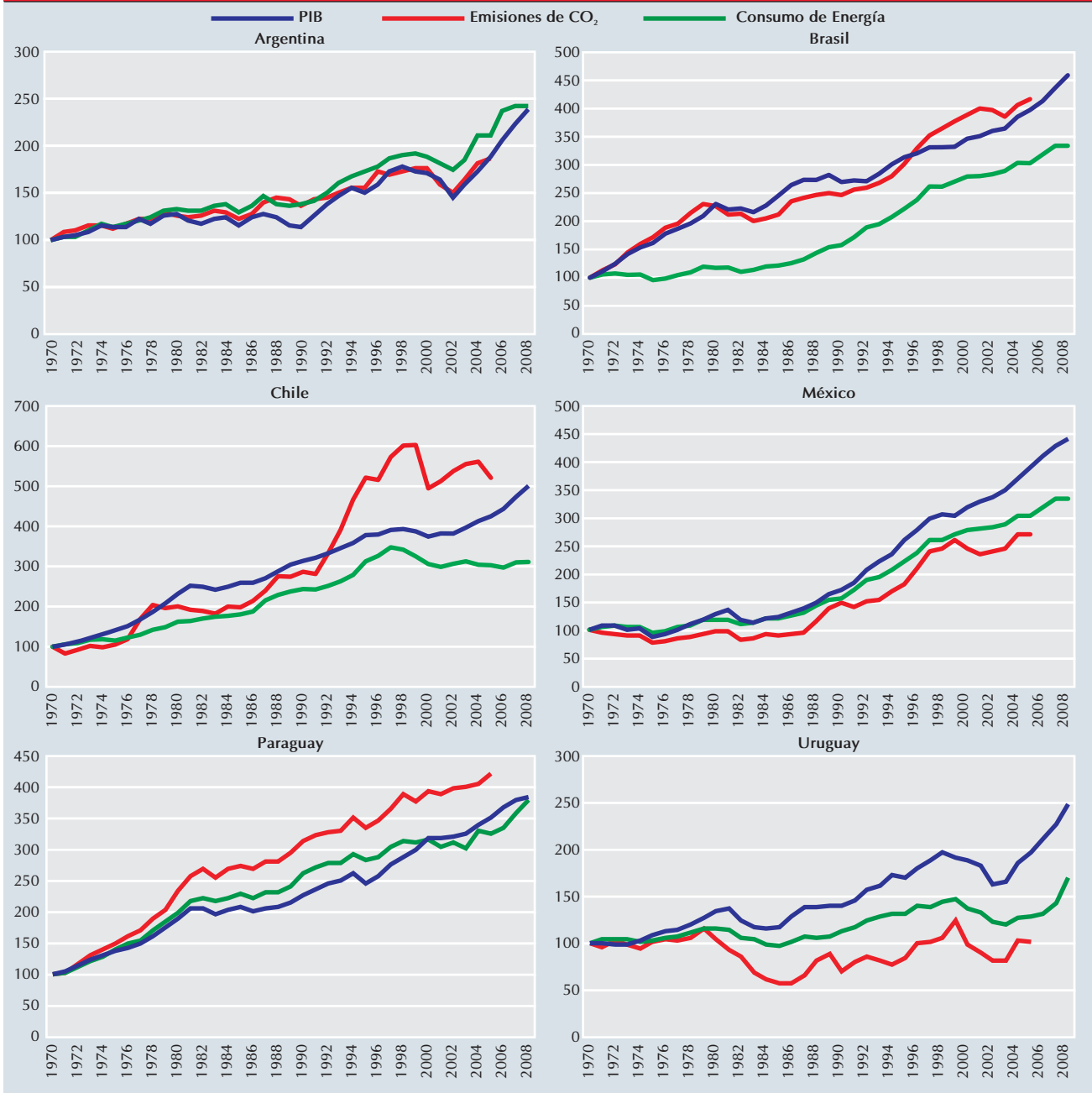
- Algunos países (Brasil, Chile, Uruguay) exhiben un desacoplamiento relativo en el consumo energético. (Figuras 3.40. y 3.41.). Esto significa que el consumo de energía creció proporcionalmente menos que el producto, es decir que en estos países se habría verificado una mejora en el uso eficiente de los recursos energéticos.
- En Chile y Uruguay también se identifica un desacople relativo en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Nótese que estos dos países son los únicos del grupo que muestran mejora en la eficiencia/intensidad en energía/PIB y CO<sub>2</sub>/PIB.
- Por el contrario, en Argentina, México y Paraguay las emisiones de CO<sub>2</sub>, el consumo de energía o ambos, han crecido proporcionalmente más que el producto. Estas tendencias indican que existe un amplio potencial no aprovechado para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos en estos países (Figuras 3.40. y 3.41.).
- Se observa un desacople en términos de consumo de energía per cápita (respecto del producto per cápita) en Brasil, Paraguay y Uruguay (Figura 3.42.).
- Pese a la escasez de datos puede detectarse un cierto desacople en emisiones de contaminantes orgánicos al agua en Chile, Brasil y Uruguay (Figura 3.43.).

- En materia de uso de fertilizantes, sólo México muestra un desacople relativo. En el resto de los países considerados, la intensidad de uso de fertilizantes ha crecido más que proporcionalmente al producto (Figura 3.43.).
- En cuanto a las tendencias globales de los seis países (Figura 3.44.) se confirman las tendencias arriba descritas: en general no hay desacople relativo ni absoluto para las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía (en valor absoluto y per cápita). La intensidad en consumo de energía del PIB muestra una leve mejora pero no así la intensidad en emisiones de CO<sub>2</sub> del PIB de los seis países. Se observa que el uso de fertilizantes ha crecido más que proporcionalmente al producto bruto y que habría desacople absoluto en materia de emisiones de contaminantes orgánicos al agua<sup>33</sup>.



33- Los datos para este último indicador son muy escasos.

**Figura 3.40. Energía y cambio climático - Emisiones de dióxido de carbono y consumo de energía en valor absoluto**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Cepalstat, [www.eclac.or/estadisticas](http://www.eclac.or/estadisticas) y Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (Consultado octubre de 2010).

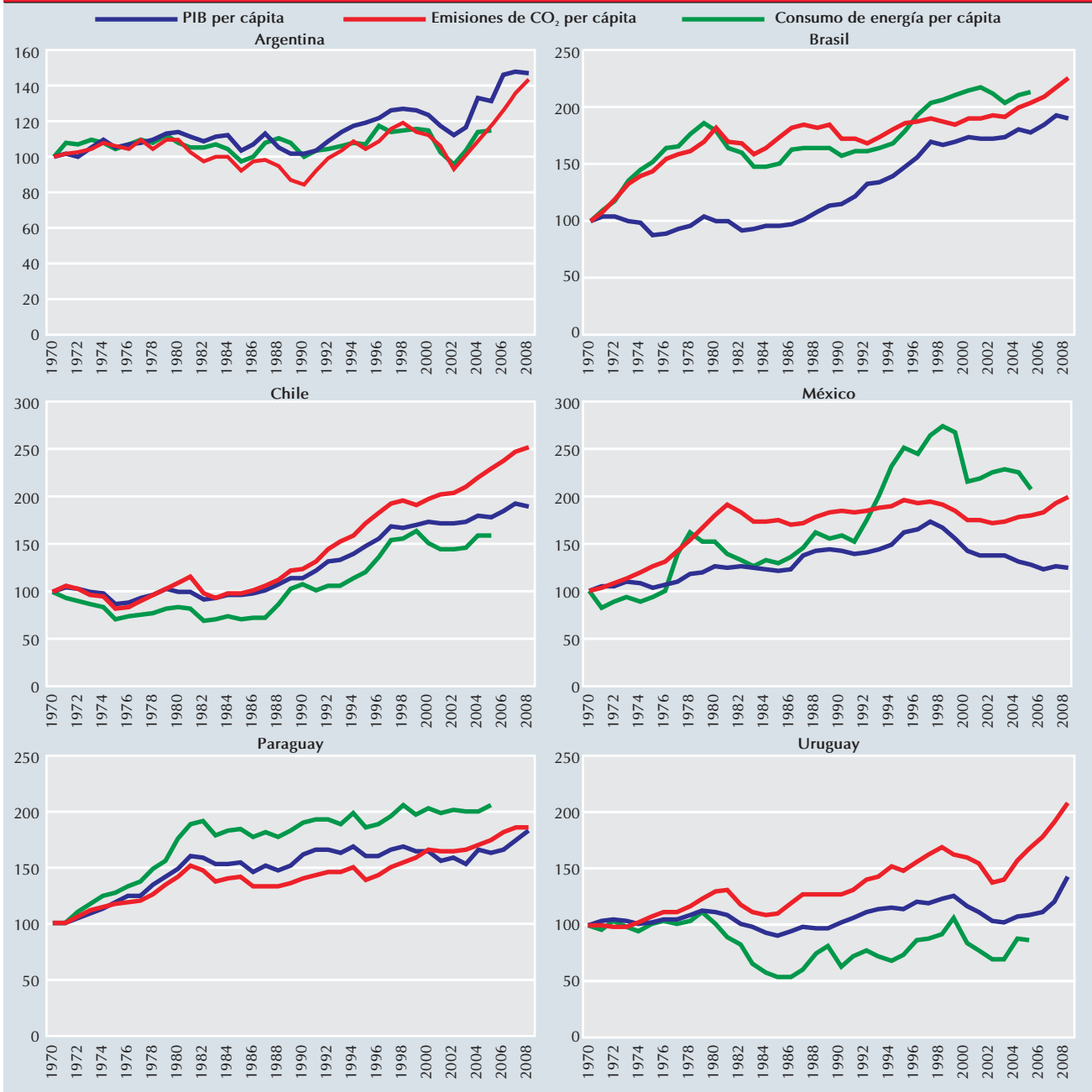


**Figura 3.41. Energía y cambio climático: Eficiencia e intensidad en emisiones**



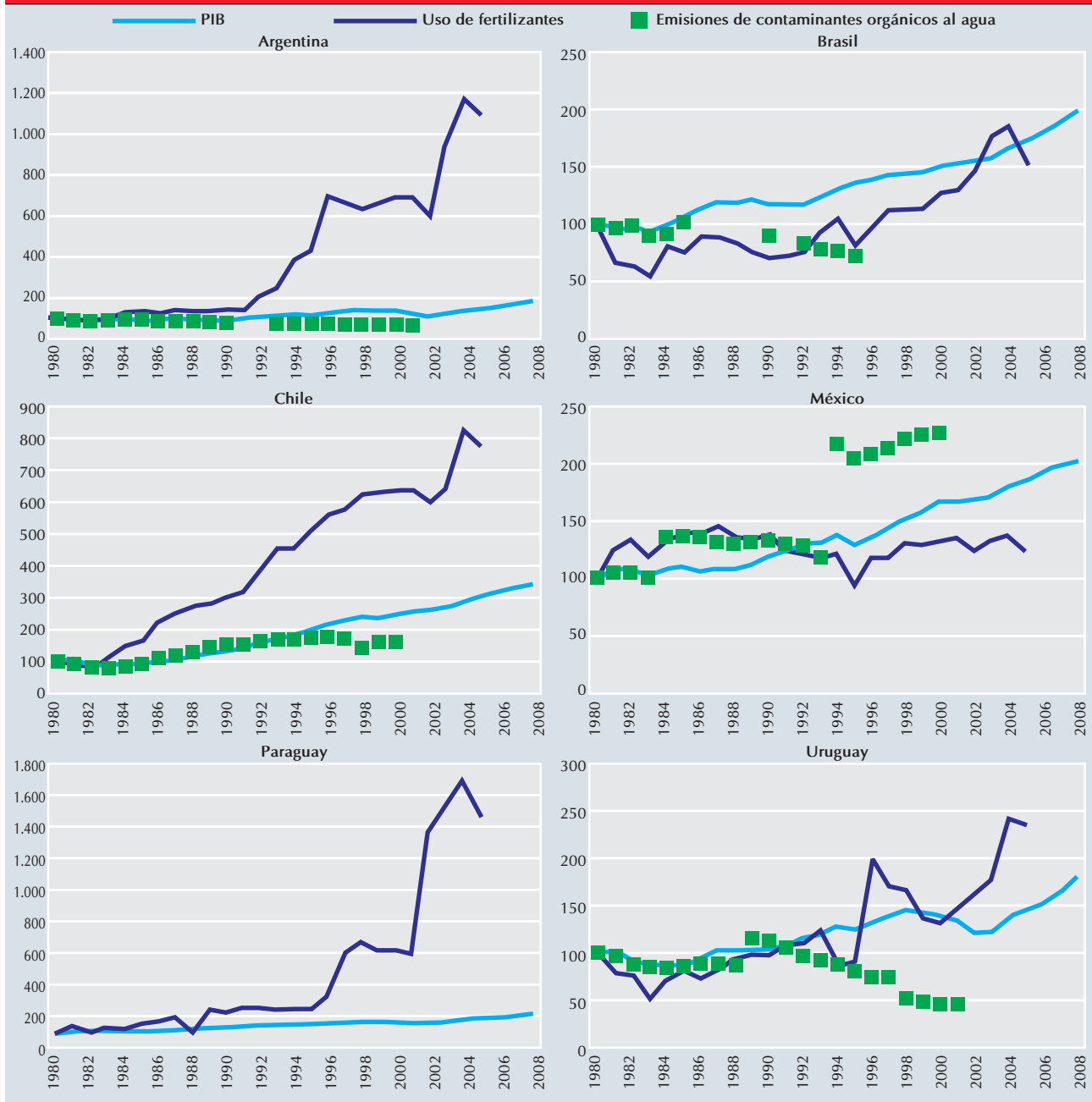
Fuente: Elaboración propia en base a datos de Cepalstat, [www.eclac.or/estadisticas](http://www.eclac.or/estadisticas) y Earthtrends (WRI) [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org) (Consultado octubre de 2010).

**Figura 3.42. Energía y cambio climático (variables per cápita)**



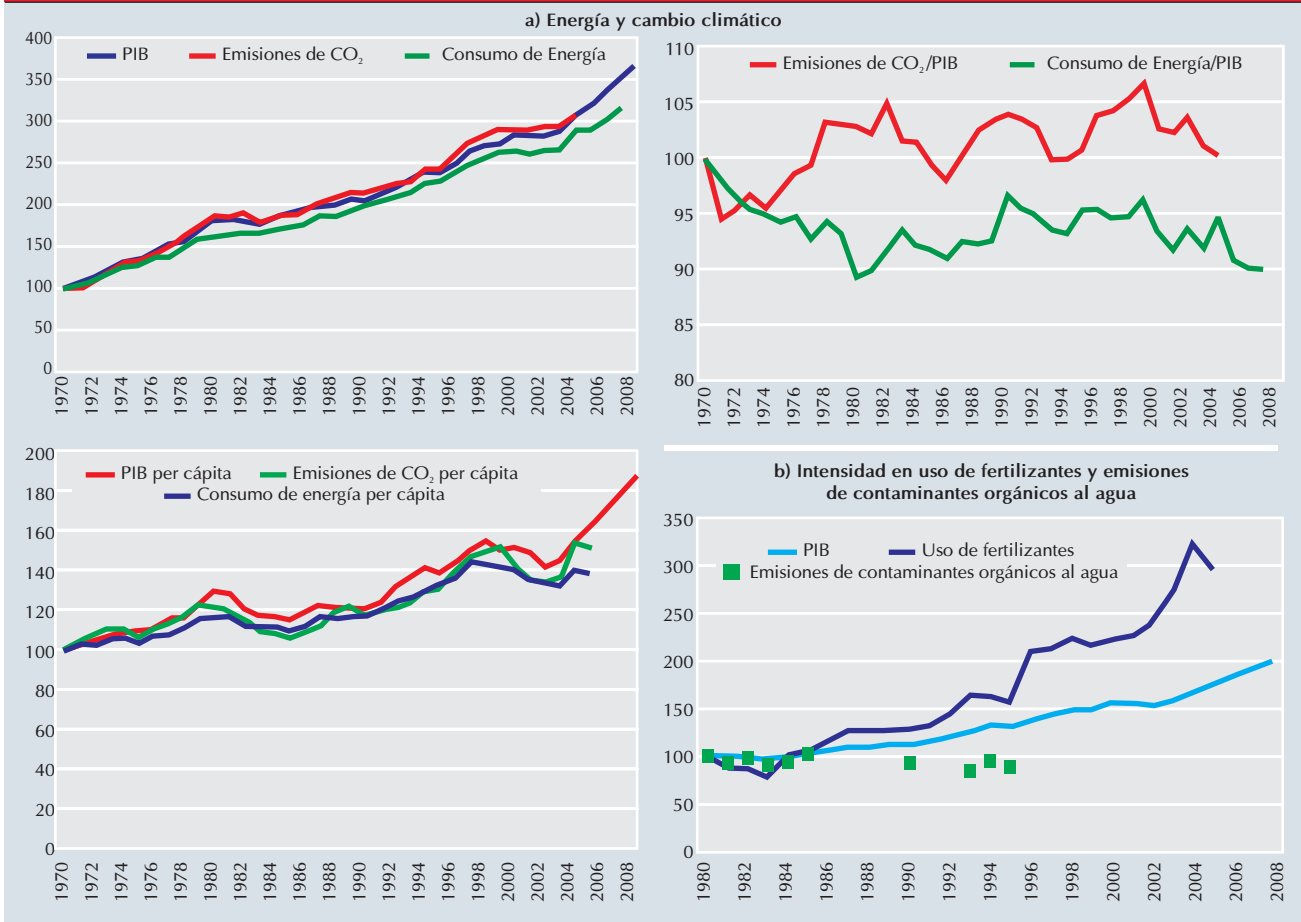
Fuente: Elaboración propia en base a datos de Cepalstat, [www.eclac.or/estadisticas](http://www.eclac.or/estadisticas) y Earthrends (WRI) [www.earthrends.wri.org](http://www.earthrends.wri.org) (Consultado octubre de 2010).

**Figura 3.43. Emisiones de contaminantes orgánicos al agua - Intensidad de uso de fertilizantes**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Cepalstat, [www.eclac.or/estadisticas](http://www.eclac.or/estadisticas) (consultado agosto de 2009).

**Figura 3.44. Tendencias regionales (los 6 países)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Cepalstat, [www.eclac.or/estadisticas](http://www.eclac.or/estadisticas) (Consultado octubre de 2010).











# Capítulo 4



**Promoción de la eficiencia  
en el uso de los recursos:  
Análisis de casos**

## Capítulo 4: Promoción de la eficiencia en el uso de los recursos: Análisis de casos

*Luego de una revisión de las tendencias regionales en los indicadores de desarrollo y de eficiencia en el uso de los recursos, este capítulo analiza las políticas que están afectando la eficiencia en el uso de los recursos en algunas áreas específicas: agua, uso del suelo, energía y cambio climático. Para ello se presentan algunos estudios de casos que sistematizan iniciativas de política relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos (los estudios de caso completos se presentan en el Anexo III).*

*Siguiendo la terminología habitualmente empleada en los análisis de sostenibilidad (por ejemplo, la metodología GEO) este capítulo aporta evidencia sobre la «respuesta» de las sociedades de la región frente a los desafíos de eficiencia en el uso de los recursos y, más en general, de la sostenibilidad. El análisis de experiencias que se detalla a continuación complementa la evidencia empírica y análisis de indicadores (de eficiencia, de estado, de presión, y en menor medida de impacto) presentados en los capítulos anteriores, brindando información sobre indicadores de respuesta.*

*Los estudios de caso que se realizaron en el marco de este informe (Tabla 4.1.) tienen como objetivo proveer más elementos acerca de los vínculos entre el desarrollo económico (y diferentes estilos de desarrollo), la eficiencia en el uso de los recursos y el logro de resultados de mejora ambiental para avanzar hacia la sostenibilidad. También se consideran sus implicancias sobre la inserción internacional y el acceso a mercados, con el fin de identificar lecciones generales para el diseño de políticas y recomendaciones para una agenda de cooperación regional.*

**Tabla 4.1. Lista de estudios de caso nacionales realizados en el marco de este informe**

Estudio N°	Título
Estudio N° 1	Evaluación de un programa de recambio de artefactos que combustonan a leña por tecnologías más eficientes en Temuco y Padre las Casas
Estudio N° 2	Implementación de cargos al uso del agua en Brasil. El caso de la cuenca del río Paraíba do Sul
Estudio N° 3	La situación de los recursos hídricos en México y el contexto institucional de la eficiencia en su aprovechamiento
Estudio N° 4	Mejoramiento del uso de los recursos en la industria avícola de Paraguay
Estudio N° 5	La evolución y regulación de la salmonicultura en el Sur de Chile
Estudio N° 6	El Programa Nacional de Recambio de Ampolletas en Chile
Estudio N° 7	Biocombustibles en Argentina: Eficiencia, competitividad y sostenibilidad
Estudio N° 8	Desafíos para el aprovechamiento de las energías renovables en Argentina
Estudio N° 9	Aprovechamiento energético en México
Estudio N° 10	Biocombustibles e impactos indirectos en el uso del suelo en Brasil
Estudio N° 11	Los casos de certificación de la producción de arroz y la hortifruticultura en Uruguay
Estudio N° 12	Agroforestería en Paraguay : Desarrollo sustentable y socialmente inclusivo



## 4.1. Evidencia disponible y metodología para el análisis de casos

Al realizar este informe se constató que hay poca información y análisis disponible sobre las políticas relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos en la región. Aunque existen prácticas que promueven la eficiencia no siempre se traducen en políticas, ni se denominan como iniciativas para una mayor «eficiencia» como tal. Esto se vincula en parte con la limitación de información que se verifica para las tendencias generales en materia de políticas ambientales. Algunas fuentes relevantes de información que escapan a estas limitaciones son CEPAL-PNUMA (2002) y Acuña (1999) para una visión general. En las políticas relativas a temas específicos se ha consultado: para el caso de las políticas energéticas, el análisis de Altomonte (2008); sobre la temática del agua, Solanes & Jouravlev (2006); para cambio climático a Samaniego (2009) y Banco Mundial (World Bank, 2009) y en lo relativo a uso del suelo, a PNUMA (2007; 2009b).

Sobre esta base se pueden detectar algunas tendencias generales y extraer ejemplos de políticas específicas aplicadas en países determinados. Se destacan dos grandes tendencias a partir de los estudios disponibles antes citados. Una primera tendencia está en la incorporación de nuevas leyes y regulaciones para enfrentar desafíos tales como la contaminación del agua y la contaminación atmosférica urbana y otros desafíos recientemente incorporados en la agenda ambiental (residuos peligrosos, comercio de residuos peligrosos, contaminantes orgánicos persistentes). La segunda tendencia identificada es que la introducción de las nuevas normativas ha ocurrido generalmente en un contexto de institucionalidad ambiental débil, lo que se traduce en un déficit en la aplicación efectiva de las normas y leyes ambientales implementadas. La creciente atención que esta última cuestión ha recibido en los últimos años permite reflejar y analizar algunas limitaciones de la institucionalidad ambiental en la región en materia de recursos financieros, técnicos y prioridad política frente a otros objetivos<sup>34</sup>.

Identificar las políticas que promueven la eficiencia en el uso de los recursos no es sencillo, ya que es poco habitual referirse a políticas «de eficiencia» como tales (salvo en algunos casos específicos, tales como las iniciativas orientadas a la eficiencia energética, o a la producción más limpia). En general, las políticas suelen identificarse por su eje temático: ambiental, industrial, comercial, tecnológico, etc. Cada una de estas áreas de política tiene su incidencia en las decisiones de los actores económicos y por ello afectan la eficiencia en el uso de los recursos y la intensidad en emisiones de sus actividades.

Dado que una revisión de todas las políticas en las áreas arriba mencionadas excede los objetivos de este informe, los esfuerzos de identificación y análisis se concentran en dos direcciones. Primero, se presenta un panorama general de las tendencias de política ambiental en la región —y su

interacción con otros aspectos de política asociados al desarrollo económico— que tienen claro impacto sobre la eficiencia en el uso de los recursos. En segundo lugar, se identifican y analizan algunas experiencias relevantes (estudios de caso) por su incidencia ambiental y económica.

Los estudios de caso analizan experiencias de política o iniciativas (privada o mixta) relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos, o bien con la intensidad en emisiones. Si bien los casos no han seguido una metodología común ni han empleado herramientas de análisis homogéneas (algunos se basan en entrevistas, otros en análisis cuantitativo, algunos adoptan una visión macro mientras que otros consideran cambios y decisiones microeconómicos), presentan una serie de elementos en común que se resumen a continuación:<sup>35</sup>

- 1) Utilización de un enfoque económico para abordar el problema ambiental y el problema de eficiencia relacionados.
- 2) Análisis de la eficacia de la iniciativa para enfrentar dichos desafíos.
- 3) Detalle del contexto socioeconómico en el que se inserta el problema de eficiencia analizado.
- 4) Identificación de factores de éxito o de fracaso de las iniciativas, brindando datos sobre su desempeño (indicadores micro relevantes para cada caso cuando éstos estuvieran disponibles).
- 5) Sistematización de lecciones aprendidas en cuanto al diseño de políticas y recomendaciones a futuro.

En suma, los casos buscan ofrecer evidencia acerca de la contribución de la eficiencia en el uso de los recursos para lograr mejoras en algunos problemas ambientales. Las lecciones generales de estas experiencias y las enseñanzas en cuanto a metodología y herramientas de análisis económico se presentan al final del presente capítulo.



34- Ver, por ejemplo, el programa de trabajo desarrollado sobre esta temática por la Fundación Ambiente y Recursos Naturales en Argentina disponible en <http://www.farn.org.ar/investigacion/enforcement/index.html>. Allí se encuentran disponibles las exposiciones realizadas en el primer Congreso Internacional sobre esta temática organizado por dicha fundación.

35- La metodología y el foco específico de cada caso nacional, así como los datos y la bibliografía completa se detallan en los estudios de caso completos que se presentan en el Anexo III al presente informe.

## 4.2. Herramientas de políticas relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos

Tal como se refleja en los indicadores y análisis presentados en los capítulos 2 y 3, los países latinoamericanos analizados presentan un perfil de especialización productiva y comercial y un patrón de desarrollo relativamente intensivo en recursos naturales y en emisiones. Esto se desprende de la notoria expansión observada tanto en el sector primario (minería, petróleo, forestación, agricultura, ganadería) como industrial (procesamiento de metales, productos químicos, derivados de petróleo, etc.) en paralelo al proceso de apertura comercial iniciado en los años 1980. Ello implicó una mayor presión en términos de cambios de uso del suelo, crecientes emisiones de gases de efecto invernadero, pérdida de bosques y una mayor utilización de agua por la expansión del sector primario; y una mayor expansión del uso y la producción de insumos energéticos y materiales por la expansión de la industria. Esta expansión también se refleja en crecientes emisiones y residuos asociados a una mayor producción y consumo. El aumento en la producción agrícola y ganadera también tiene grandes impactos en el uso de agroquímicos.

Si bien en términos generales ha habido avances en la institucionalidad ambiental, ésta no siempre se ha adaptado para contrarrestar o corregir las crecientes presiones e impactos ambientales negativos resultantes del proceso de

apertura e integración comercial y del desarrollo productivo (en el capítulo 5 se discute esta cuestión con mayor detalle).

Lo anterior puede explicarse por varios motivos. El escaso desarrollo del rol regulatorio y coordinador del Estado, el especial foco en los problemas de corto plazo y la insuficiente anticipación, prevención y medición de impactos ambientales enmarcaron el proceso de desarrollo regional y su integración al mundo en las últimas décadas. En este último aspecto, hay excepciones notables tales como la evaluación de sostenibilidad de Chile realizada por la OCDE en colaboración con la CEPAL en 2005. Otra excepción notoria está dada por el caso de México, que a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio (TLCAN) incorporó no sólo acuerdos y compromisos específicos en materia ambiental sino también recursos adicionales para medir su desempeño ambiental.

Entre los avances en las políticas ambientales de los países latinoamericanos promovidos en los años 1990 se destacan los esfuerzos para la incorporación de nuevos riesgos o problemas (PCBs, residuos peligrosos, tratamiento de residuos sólidos urbanos); la participación en acuerdos internacionales sobre temas ambientales (como por ejemplo, el Protocolo de Montreal o la Convención de Cambio Climático). Si bien en forma aún incipiente, se destacan algunos avances en la incorporación de herramientas de evaluación ambiental (análisis costo-beneficio) y de instrumentos de política basados en incentivos económicos (por ejemplo cargos o impuestos ambientales), tal como se ha visto en el capítulo 2 y se documentará en los casos analizados en este capítulo. También se advierte una incipiente consideración en las agendas regionales y nacionales de temáticas novedosas y urgentes tales como los problemas ambientales transfronterizos, los efectos ambientales difusos, el ordenamiento territorial, y de herramientas promisorias, tales como la evaluación ambiental estratégica, etc. Asimismo se cuenta ya con cierta experiencia en el desarrollo de iniciativas nacionales y regionales orientadas a fomentar la producción y el consumo sostenibles, tales como los programas de producción más limpia. Sin embargo, queda aún mucho para hacer para lograr una institucionalidad adecuada y una implementación efectiva de políticas en esta materia (las principales lecciones al respecto se resumen en el recuadro 4.1. a continuación).

Desde el punto de vista sectorial se detectan una serie de tendencias salientes. En el sector agropecuario se observa, en general, una notoria escasez de mecanismos de regulación ambiental. Esto posiblemente se debe a las dificultades para su implementación y control. El seguimiento de los impactos ambientales de una explotación agropecuaria es un tema complejo debido a sus efectos difusos y a la facilidad de los productores para variar las prácticas productivas en el tiempo y en el espacio. Todo ello, redunda en grandes dificultades de fijación e implementación de estándares y altos costos de monitoreo y seguimiento de su acatamiento.



**Recuadro 4.1. Iniciativas orientadas al consumo y la producción sostenibles (CPS) en la región**

La región de América Latina y el Caribe se ha sumado a los compromisos internacionales para avanzar hacia patrones de producción y consumo más sostenibles y a tal fin ha iniciado una serie de acciones. En el marco del Foro de Ministros de América Latina y el Caribe (2003), se estableció el Consejo de Expertos de Gobierno en CPS (por medio de la Decisión 12/2003) con el fin de: identificar y proponer mecanismos eficaces y eficientes para la puesta en práctica de políticas, estrategias y programas integrales que promuevan y faciliten la adopción de patrones sostenibles de consumo y producción. El Consejo está conformado por los Puntos Focales de CPS definidos por cada país, generalmente en el ámbito de la autoridad ambiental a nivel nacional.

En el marco de una revisión sobre el estado de la temática en la región (PNUMA/CEGESTI, 2009) se realizó una consulta a los puntos focales de CPS. Dicha encuesta fue respondida por 20 países de la región y sus principales hallazgos se resumen a continuación.

En primer lugar, se detecta un desarrollo institucional y un considerable dinamismo en la temática. La mayoría de los países (14 de ellos) cuenta con algún mecanismo para acelerar el cambio hacia CPS, a través de políticas, programas, proyectos o planes. Casi en la mitad de los casos se han integrado las iniciativas sobre CPS a los Planes Nacionales de Desarrollo, y en otro tanto se ha dado participación en el diseño y/o ejecución a otras entidades del sector público, como las vinculadas a las áreas de economía, transporte, etc. Apenas en 3 casos se han mantenido los mecanismos relacionados con CPS solo dentro de los ámbitos de las autoridades ambientales. Por otra parte, en la mitad de los casos se han formalizado sus iniciativas de CPS por medio de una ley, decreto u otro mecanismo legal. A pesar de este auspicioso avance en la definición y formalización de mecanismos, los avances en términos de la implementación de acciones concretas son escasos: en 16 países se evaluó que aún no se han logrado mayores avances en dirección a lograr patrones de CPS.

Las herramientas más utilizadas para promover CPS en la región son la capacitación y la asistencia técnica. También se emplean reconocimientos, incentivos, así como iniciativas y proyectos de cooperación internacional. El uso de regulaciones y sanciones, de legislación por daños y de creación de mercados son poco utilizados en la región. En cuanto a los incentivos para CPS más habitualmente empleados se han destacado aquellos orientados a facilitar el

financiamiento para inversiones ambientales, los incentivos fiscales, y los acuerdos voluntarios.

Es bastante habitual que los países de la región cuenten con algún apoyo especial para PyMEs en relación con CPS, mayormente premios, sellos, asistencia técnica, reducción de impuestos y otros incentivos. Sin embargo es difícil evaluar su impacto ya que pese a su gran peso en el parque empresarial de la región, prácticamente no se cuenta con información sobre su desempeño ambiental.

En cuanto a mecanismos novedosos, varios países han comenzado con iniciativas orientadas a las Compras Públicas Sustentables, pero mayormente se encuentran en etapas iniciales de definición de programas. Solo dos países ya tienen mayor trayectoria: México, inició en el año 1999 y Brasil, en el año 2006.

En todos los países que han implementado instrumentos de promoción de CPS, se dan procesos participativos con el sector privado, a través de asociaciones empresarias, y la sociedad civil, por medio de Organizaciones No Gubernamentales a través de mecanismos de consulta y diálogo.

Asimismo, se han creado diferentes tipos de redes orientadas a informar y capacitar en temas de sostenibilidad (incluyendo consumo y producción): redes universitarias y de investigación, redes de centros de producción más limpia, y redes empresariales (particularmente en el tema de Responsabilidad Social Empresarial). También existen múltiples centros de capacitación y ONG trabajando en los temas de sostenibilidad, así como premios y certificaciones locales. La reciente creación de la Red de Información en CPS para la región por parte del PNUMA, provee otro espacio para sumar aportes y coordinar esfuerzos, difundir los conocimientos y utilizar las herramientas disponibles en toda la región.

Por último, cabe mencionar que en América Latina se ha dado un aumento importante en la cantidad de empresas con certificación ISO 14001:2004, lo que significa un incremento de más de 1.600 empresas certificadas entre 2005 y 2007, alcanzando a aproximadamente 5000 empresas en este último año. Sin embargo, la proporción de empresas certificadas sigue siendo muy baja, ya que sólo un 0,55% de las empresas estarían certificadas al año 2007.

Fuente: PNUMA/CEGESTI (2009).

La vía habitual para reducir los impactos ambientales de la agricultura (y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos) es la prohibición de ciertas prácticas consideradas nocivas (por ejemplo la quema de rastrojos o residuos agrícolas) y el fomento de buenas prácticas de producción o de sistemas conservacionistas. Muchas de estas prácticas son fomentadas a través de programas públicos o de la cooperación internacional, pero también son crecientemente requeridas por los propios clientes de los bienes y productos exportados, ubicados en países industrializados. Sin embargo, su incidencia dista de ser uniforme para todos los productores y mercados: claramente, no actúan como incentivo para los productores que están volcados fundamentalmente al mercado interno.

Otro mecanismo habitual es la introducción de regulaciones relacionadas con el uso del suelo, en particular, la zonificación y las políticas de ordenamiento territorial. Estas permiten compatibilizar la coexistencia de diferentes usos del suelo, limitando conflictos con una perspectiva social y evitando que el avance productivo potencie la deforestación y pérdida de biodiversidad.

En el caso de la industria, la regulación ambiental es relativamente más fácil por tratarse de unidades fijas con escasos puntos fácilmente identificables de emisión o impacto ambiental y por ende de fácil seguimiento. En materia de regulaciones sobre las emisiones al aire, al agua y los residuos industriales se han logrado considerables avances en la región



durante los años 1980 y 1990, siguiendo con algún retraso las tendencias en materia de regulación ambiental en los países industrializados.

En lo que hace específicamente a la eficiencia en el uso de los recursos y la sostenibilidad, en el caso industrial son frecuentes los programas y otras actividades orientados a la producción más limpia. Estos involucran iniciativas privadas o público-privadas con trabajo en red para la generación y difusión de información sobre prácticas y ventajas ambientales

y económicas de la producción más limpia. También se han creado redes internacionales específicas para la región tales como Red de Información en Consumo y Producción Sostenibles para América Latina y el Caribe auspiciada por PNUMA ([www.redpycs.net](http://www.redpycs.net)) (PNUMA/CEGESTI, 2009).

Los programas públicos se orientan, sobre todo, a incentivar la implementación de medidas incrementales o la incorporación de tecnologías que reducen el consumo de energía, agua y otros insumos y materias primas, y reducen la peligrosidad de emisiones y residuos. Desde una perspectiva económica, cabe resaltar que muchas de las medidas de producción más limpia tienen la ventaja de reducir los costos de producción al mismo tiempo porque implican ahorros de insumos y materias primas. En algunos países los programas de producción más limpia han dado mayor prioridad a las medidas que apuntan a la eficiencia en el uso de la energía y/o el agua. En ciertos casos estas iniciativas se han extendido también al sector servicios (tales como el ahorro de energía en el comercio, y el ahorro de agua y energía en el turismo, tal el caso de Costa Rica).

En cuanto a las políticas e iniciativas específicas orientadas al consumo y la producción sostenible implementadas en los países de América Latina cabe destacar que todos los países analizados en el presente estudio cuentan con experiencias relevantes<sup>36</sup>.

La cooperación internacional juega un rol importante para facilitar la difusión de los principios de producción más limpia y los mecanismos de integración regional pueden jugar un rol impulsor en esta materia. El Mercosur aprobó, en el año 2007, la «Política de Promoción y Cooperación en Producción y Consumo Sostenibles» orientada a promover en forma coordinada iniciativas para la mejora del desempeño ambiental y la eficiencia en los procesos productivos, el aumento de la competitividad y la reducción de los riesgos para la salud humana y el ambiente.

Por otro lado, un relevamiento reciente identificó la existencia de ocho centros nacionales de producción más limpia dedicados a difundir información y a prestar asesoramiento técnico a empresas y dependencias públicas (en Brasil, México, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Colombia y Honduras). Todos ellos fueron creados con apoyo financiero y técnico de PNUMA y ONUDI<sup>37</sup>. En el año 2004 se abrieron, con financiamiento y apoyo técnico del PNUMA/ORPALC, centros de información sobre P+L y Consumo Sustentable en Panamá, Argentina, Venezuela y dos más en Cuba (PNUMA/CEGESTI, 2009). Por otra parte, el FOMIN (Fondo Multilateral de Inversiones) del BID financia programas públicos y privados de fomento, provisión de información y capacitación en materia de producción más limpia en varios países de América Latina<sup>38</sup>.



36- Entre otros, el Programa de Consumo Sostenible en Argentina, el Plan de Acción de Consumo y Producción Sostenibles y Red Brasileña de Producción Más Limpia, en Brasil, el Consejo Nacional de Producción más Limpia en Chile, el Centro Mexicano para la Producción Más Limpia, el Plan de Acción Nacional en Producción y Consumo Ambientalmente Sostenible en Uruguay (2010-2015), y el Centro de Producción Limpia en Paraguay.

37- El Centro en Colombia fue creado con cooperación bilateral del Gobierno de Suíza.

38- Para mayor detalle, consultar <http://www.iadb.org/mif/home/index.cfm?lang=es> (acceso agosto 2010).



La certificación es otro de los mecanismos que permiten diferenciar empresas que aplican prácticas productivas más sustentables. Dos casos novedosos de interés en la región lo proveen Costa Rica con el Certificado de Sostenibilidad Turística y Colombia con el Sello Ambiental Colombiano (mecanismo de etiquetado ecológico). Otro mecanismo que tiene considerable difusión en los países de la región es la certificación de productos orgánicos (PNUMA/CEGESTI, 2009).

En materia de regulación de la contaminación del agua, se detectan avances en las últimas décadas. Por un lado, se comienza a observar incipientemente, el uso de cargos por uso del agua (Brasil) y de tarifas o cargos por la descarga de efluentes industriales (Brasil, México, y Chile) (Acquatella, 2001). Por otro lado, se mantiene el énfasis en el uso de instrumentos regulatorios tales como los estándares y permisos de descarga.

En lo que respecta a la provisión de infraestructura para el agua potable y el saneamiento, se ha observado en base a los indicadores presentados en el capítulo 3 que en los años 2000 se lograron avances en la provisión de agua potable y acceso a saneamiento, luego de dos décadas de escasa inversión en infraestructura (CEPAL, 2010a). En la provisión de agua potable se han logrado avances importantes en Paraguay, en áreas urbanas y en Brasil, en áreas rurales. Queda pendiente, en contraste, el desafío de seguir avanzando en Paraguay y Chile (sobre todo), y en México, Brasil y Argentina en la provisión de agua potable en áreas rurales. Por su parte, la mejor situación de la región es la de Uruguay ya que alcanzó en la última década la provisión al 100% de la población urbana y rural. En la provisión de servicios de saneamiento aún queda una importante tarea pendiente (sobre todo en áreas rurales), y una vez más la excepción es Uruguay, que alcanzó la provisión casi total en áreas rurales y urbanas.

En cuanto a las políticas de provisión de agua, desde los años 1990 se observa una tendencia a la descentralización en la provisión de servicios de agua potable en la región. Se pasa de la gestión basada en grandes empresas estatales a empresas municipales (a veces privatizadas o concesionadas). El resultado de dichas experiencias ha sido mixto: por un lado, la descentralización ha permitido mayor adaptación y flexibilidad a las necesidades locales, pero por otro lado, la descentralización ha implicado restricciones financieras para la provisión de infraestructura, conflictos de jurisdicción y dificultades para la regulación del control de la contaminación (CEPAL/OPS, 2005).

En el sector energético se observa una tendencia a la incorporación creciente de fuentes renovables —si bien en la región y en los países considerados el aprovechamiento de la hidroelectricidad tiene larga tradición— incluyendo los biocombustibles y otras formas de bioenergía (Brasil, México, Chile, y Argentina). En algunos países también se han promovido iniciativas ambiciosas y exitosas en materia de eficiencia energética, tales como el Programa País de Eficiencia Energética en Chile, y en México, los programas de eficiencia energética enmarcados en la Ley de

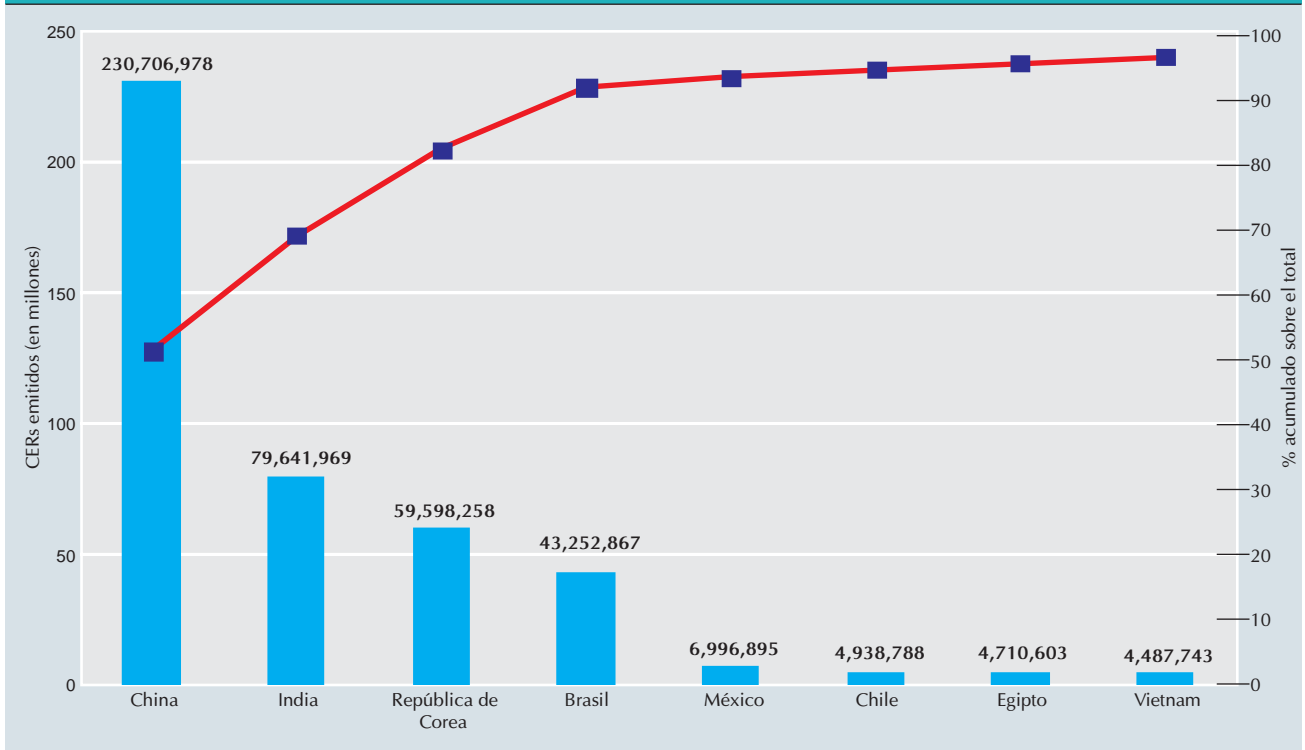
Aprovechamiento Sustentable de la Energía (de noviembre de 2008). En algunos casos, éstas y otras iniciativas de política están enmarcadas en sus recientes estrategias de cambio climático, como es el caso de México con la Estrategia Nacional de Cambio Climático (presentada en mayo de 2007) y el Programa Especial sobre Cambio Climático 2009-2012; y el de Brasil con el Plan Nacional sobre Cambio Climático (presentado en diciembre de 2008).

En varios países de la región se han creado programas de fomento de las energías renovables y hay posibilidades de expansión de este mercado. Se destaca el caso del Brasil, cuya aplicación de esquemas subsidiados, particularmente mediante el Programa de Incentivos a las Fuentes Alternativas de Energía (PROINFA), se ha traducido en un crecimiento apreciable de las energías renovables (CEPAL, 2009a). Sin embargo, los avances en el ámbito de las energías renovables aún no se reflejan en una alta participación de las fuentes conexas en la oferta de energía, según lo revelan otros estudios (Coviello, 2006). Si bien algunos países ya se están beneficiando del ahorro significativo derivado de los programas de eficiencia energética que comenzaron a aplicar en las últimas décadas (México y Brasil, y en menor medida Chile), los demás países aún tienen que dedicar importantes esfuerzos por mejorar la eficiencia en el aprovechamiento y la conservación de las fuentes de energía.

Entre los obstáculos al desarrollo de las energías renovables se destacan los siguientes: i) las barreras de índole económica, tales como el mayor costo de las fuentes renovables en comparación con las convencionales; ii) la reducida institucionalidad de las energías renovables; iii) una capacidad técnica limitada para diseñar y desarrollar proyectos; iv) las barreras financieras, entre ellas la escasa disponibilidad de créditos de fomento y los altos costos de transacción, y v) las barreras sociales, como por ejemplo, la reducida capacidad de pago de los sectores de menor ingreso (World Bank, 2009; CEPAL, 2009a).

En cuanto al financiamiento, los organismos multilaterales (BID, Banco Mundial, etc.) así como los fondos específicos relacionados (por ejemplo el Fondo Mundial para el Ambiente FMAM o GEF, por su sigla en inglés) han orientado crecientes fondos para fomentar la inversión en energías renovables. Pero estos esfuerzos aún resultan insuficientes para lograr un salto cualitativo importante en la contribución relativa de las energías renovables a la matriz energética, dado que en la última década las energías renovables han tenido una participación decreciente en la matriz energética regional (CEPAL/BID, 2010). Por ello, resulta crucial que los países de la región se preparen para acceder y priorizar usos adecuados de los nuevos fondos a crearse en el marco de los acuerdos climáticos internacionales. En particular, uno de los logros de la última cumbre de cambio climático realizada en el marco de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP15 de Copenhague) en diciembre de 2009, ha sido la creación de fondos nuevos y fortalecimiento de fondos existentes que pueden significar hasta 30.000 millones de dólares adicionales para tecnologías limpias (CEPAL/BID, 2010).

**Figura 4.1. Ranking de países según el número de créditos MDL (CERs) emitidos**



Nota: los porcentajes de cada país están calculados en base al total de emisiones CER registradas por CDM, el cual asciende a 452,174,442 (noviembre de 2010). Fuente: PNUMA-Risoe CDM Pipeline <http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html> (consultado noviembre de 2010).

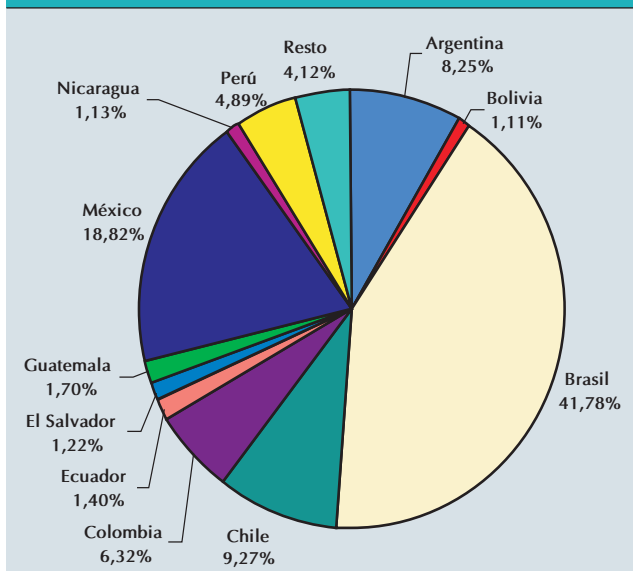
En cuanto a la contribución de los mercados de carbono, la Figura 4.1. muestra que varios países de la región aquí considerados (en particular Brasil, México y Chile) figuran entre los principales generadores de créditos de carbono

(certified emission reductions/CERs medidos en toneladas de dióxido de carbono equivalente) —en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto— en base a la inversión en tecnologías menos intensivas en gases de efecto invernadero. Sin embargo, tal como lo muestra la Figura 4.1. la generación de créditos CERs de los países de la región con mejor desempeño ha sido muy inferior a la de China e India. La Figura 4.2. refleja con mayor detalle la contribución de los diferentes países de América Latina en la generación de créditos CERs regionales (esperados al año 2012 en función de los proyectos ya registrados en el MDL). Cabe notar que cuatro de los seis países analizados en este informe (Brasil, México, Chile y Argentina) ocupan los cuatro primeros puestos por generación de CERs en América Latina. (acceso agosto 2010).



En cuanto al apoyo de los mercados de carbono a la inversión en energías renovables, es importante destacar que las energías renovables han generado buena parte de los créditos de carbono obtenidos en la región pero no una porción mayoritaria. Las energías renovables explican el 29% del total regional de CERs a generarse por los proyectos ya registrados hasta el año 2012, algo inferior a la participación de las energías renovables en el total mundial de CERs —que alcanza el 35%— (Figura 4.3). Dichos créditos sólo alcanzan a financiar una parte del costo de inversión total (que en general suele ser superior por unidad de energía a obtener que en el caso de las plantas de generación termoeléctrica) por lo cual persisten dudas acerca de su contribución real para superar las barreras a su difusión (Chidiak y Tirpak, 2008).

**Figura 4.2. Participación de países de América Latina según créditos (CERs) esperados al 2012 de proyectos registrados (% sobre el total regional\*)**

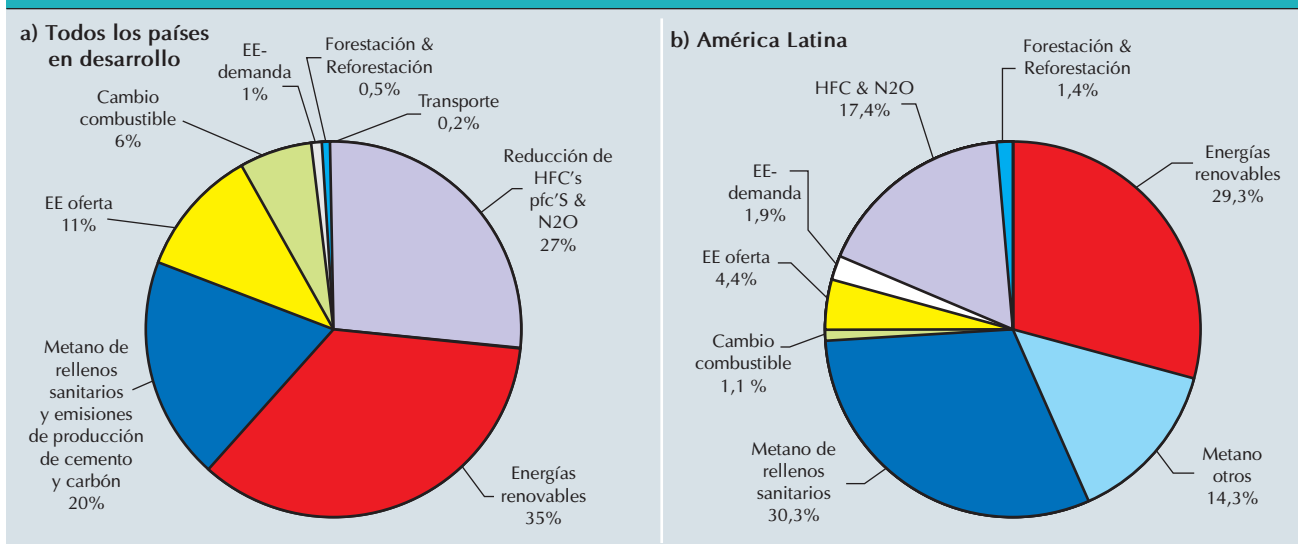


\*Nota: el total regional esperado para 2012 asciende a 50,486,443 de créditos CER.  
Fuente: PNUMA-Risoe CDM Pipeline <http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html> (consultado noviembre de 2010).

En síntesis, el desempeño de los países latinoamericanos en materia de energías renovables es altamente dispar, así como las diversas tecnologías para producir bioenergía, y su escala e impacto ambiental potencial. Cabe notar que los países del Mercosur y México cuentan entre los países con mayor potencial para la producción de biocombustibles y bioenergía del mundo, ya sea por su gran relevancia agrícola como por la disponibilidad de biomasa y de tierras de buena calidad y bajo costo relativo para cultivos (OCDE, 2008).



**Figura 4.3. Mecanismo de Desarrollo Limpio – Contribución de diferentes categorías en la generación de Créditos (CERs) esperados al año 2012, proyectos ya registrados (% sobre el total)**



Fuente: Elaborado en base a datos de PNUMA-Risoe CDM Pipeline - <http://cdmpipeline.org> (consultado Diciembre 2009).



### 4.3. Estudios de caso



Los estudios de caso elaborados en el marco del presente informe se relacionan con las tres temáticas clave consideradas en este informe: agua, energía y cambio climático, y uso del suelo. Estos casos se seleccionaron como un insumo para el análisis de la relación entre la eficiencia en el uso de los recursos, la competitividad y desarrollo de la región.

El vínculo entre eficiencia en el uso de los recursos y competitividad involucra al menos dos grandes áreas. Primero, la posibilidad de reducir el impacto ambiental sin tener un efecto competitivo negativo, ya que la inversión en mejoras ambientales puede permitir el ahorro de costos por un menor uso de materias primas, energía y otros insumos. Este tipo de mejora en la eficiencia e intensidad en emisiones está en la base de las iniciativas vinculadas a la producción más limpia, que tienen un gran potencial de contribución a la mejora ambiental «de bajo costo» (y que por ello no comprometen la competitividad ni el desarrollo económico).

Una segunda área de interés se relaciona con la adopción de prácticas productivas sustentables que mejoran la eficiencia en el uso de los recursos y permiten ya sea acceder a mecanismos de certificación que premian este tipo de producción con menor impacto ambiental o bien acceder a nichos de mercado de mayor valor. Es decir, una empresa puede reducir su impacto ambiental y volverse más competitiva al mismo tiempo. Varios de los casos considerados ilustran este tipo de vínculo y sugieren un gran potencial en la región que podría ser mayormente explorado y aprovechado.

En su mayoría, los casos analizados se refieren a políticas e iniciativas público-privadas diseñadas para reducir impactos ambientales y que tienen una clara repercusión sobre la

eficiencia en el uso de los recursos. Ejemplo de esto son el análisis de políticas sobre el uso del agua en México y Brasil, sobre energías renovables en México y Argentina, y de producción más limpia, y agroforestería en Paraguay, etc. En algún caso en particular se trata de iniciativas relacionadas con la eficiencia específicamente (eficiencia energética en Chile, y producción limpia en Paraguay). En otros casos se analizan situaciones donde la falta de iniciativas, políticas o programas orientados a la eficiencia o a prevenir impactos ambientales del desarrollo productivo, puede dificultar la mejora ambiental con graves consecuencias económicas (salmonicultura en Chile, biocombustibles en Argentina, etc.). En síntesis, los casos se centran en iniciativas y políticas relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos en la producción, aunque también se considera el impacto del consumo (en Chile).

Los doce casos nacionales presentados a continuación son ordenados según la temática principal a la cual se relacionan: agua, energía y cambio climático, o cambios en el uso del suelo. Sin embargo, muchos de los casos se relacionan con más de una de estas áreas.

Cuatro de los casos se relacionan principalmente con la temática del uso y la contaminación del agua: salmonicultura en Chile, cargos por uso del agua en Brasil, producción más limpia en el sector avícola en Paraguay (que también se vincula con el uso más eficiente de la energía) y la política del agua en México.

Otros cuatro casos cubren experiencias relacionadas con el sector agrícola y cambios en el uso del suelo: biocombustibles en Brasil y Argentina, producción arrocería y hortofrutícola en Uruguay, y producción agrícola (agroforestería) sustentable en Paraguay.

Se realizaron cinco casos relacionados con la temática de la energía y el cambio climático: el caso del Programa País de Eficiencia Energética y el de eficiencia en los equipos de combustión a leña de Chile; el caso de las Energías Renovables en Argentina y México; y los casos focalizados en los biocombustibles en Argentina, y Brasil (si bien el caso de biocombustibles en Brasil se presenta bajo el tema uso del suelo ya que este es su foco principal).

Por último, cabe notar que varios de los casos se relacionan con la aplicación de buenas prácticas productivas o la adaptación a los requisitos ambientales incorporados en sistemas de certificación en los sectores agrícola e industrial y sus implicancias para la inserción externa y la competitividad de la región, así como para la eficiencia en el uso de los recursos. Los casos que abordan esta temática son: producción más limpia en el sector avícola en Paraguay, la agroforestería y la agricultura conservacionista en Paraguay, los sistemas de certificación de la producción (de arroz y de hortofruticultura) en Uruguay y la producción de biocombustibles en Brasil y Argentina.



### 4.3.1. Agua

A continuación se presentan las principales características y aprendizajes de los siguientes casos relacionados con la temática de los recursos hídricos:

- 1) Una evaluación microeconómica de la política de cargos por uso del agua implementada por un consejo de cuenca en Brasil.
- 2) Una evaluación «macro» de la situación y los factores explicativos de la eficiencia en el uso de los recursos hídricos en México.
- 3) El análisis de la implementación de prácticas de producción más limpia en una empresa de gran porte e incidencia en la industria avícola de Paraguay (el programa priorizó las medidas de producción más limpia relacionadas con el ahorro de agua).
- 4) Las implicancias económicas del desarrollo de un sector muy intensivo en recursos hídricos —como la salmonicultura en Chile— sin tomar en cuenta sus potenciales impactos ambientales.

Todos los casos analizados reflejan en diferentes facetas una preocupación regional crucial: reducir la presión sobre el recurso agua en términos de cantidad y calidad (extracción y contaminación). Este es uno de los principales desafíos de la región y requiere, entre otras cosas, de una mejora considerable de la ingeniería institucional y regulatoria para lograr una eficaz gestión de cuencas, introducir incentivos al uso eficiente del recurso, lograr avances en materia de ahorro por parte de los grandes sectores usuarios y para garantizar el financiamiento de las inversiones necesarias en infraestructura en contextos de restricción fiscal. Los casos considerados pretenden facilitar la extracción de lecciones que contribuyan a enfrentar estos desafíos.

El caso de Brasil, y en alguna medida el de México sugieren que la aplicación de señales de precios introducen incentivos efectivos a la reducción en el uso del agua (aumento de la eficiencia en el uso del recurso). La aceptabilidad de un precio por el acceso o uso del agua para buscar la eficiencia en su uso se logra si dicha medida es implementada por comités de cuenca u otros mecanismos similares que involucren a todos los usuarios públicos y privados junto con las autoridades respectivas en los niveles jurisdiccionales.

El caso de Paraguay muestra que las innovaciones tendientes a la mejora en la eficiencia del uso del agua en la industria pueden ser más fácilmente incorporadas si son promovidas a través de una iniciativa público-privada. La participación de la cámara empresarial jugó un rol protagónico de diálogo y difusión hacia las empresas, y esto facilitó la transmisión y aceptabilidad con respecto a otras medidas promovidas directamente por el sector público.

Todos estos casos reflejan la importancia de la cooperación público-privada para incorporar temas e iniciativas novedosas, especialmente las relacionadas con los vínculos entre competitividad y protección ambiental, en la agenda local. Estos tres casos proveen ejemplos donde se ha enfrentado exitosamente el desafío de la mejora ambiental sin comprometer el desarrollo productivo ni la competitividad de los productores alcanzados por las medidas e iniciativas. En síntesis, la gestión más eficiente del agua y la reducción de la contaminación hídrica son compatibles con el desarrollo y la competitividad.

El caso de la salmonicultura en Chile aporta evidencia sobre lo anterior y también sobre otros aspectos que hacen a la interrelación entre competitividad, eficiencia en el uso de los recursos y sostenibilidad. Plantea la necesidad de fomentar la cooperación público-privada para lograr la competitividad, pero también la importancia de mantener un rol de supervisión por parte del sector público a fin de garantizar la competitividad y sostenibilidad del sector.

#### *1. Cargos al uso del agua en la Cuenca del Río Paraíba do Sul en Brasil<sup>39</sup>*

La Cuenca del Río Paraíba do Sul está ubicada en la región Sudeste de Brasil. Si bien representa sólo el 0,7% de la superficie del país, es muy importante por su ubicación geográfica, que coincide con el valle que conecta las dos áreas metropolitanas más importantes de Brasil: Río de Janeiro y San Pablo.

La contaminación del agua constituye el principal problema de la cuenca debido a los efluentes industriales y los domiciliarios. A lo largo de la cuenca se encuentran radicadas aproximadamente 8.500 plantas industriales, cuya actividad económica representa cerca del 10% del PIB del país. Por otra parte, el rápido crecimiento demográfico del área no fue acompañado por una adecuada planificación ni por medidas de saneamiento, resultando en una ocupación indiscriminada de las riberas de los ríos con total carencia de infraestructura sanitaria.



<sup>39</sup> La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.

### Reflexiones sobre el rol de la eficiencia de recursos en la solución del problema ambiental

En Brasil, como en otros países, el enfoque tradicional de política ambiental se ha basado en el uso de instrumentos de regulación (en inglés *command and control*). Estos implican la introducción de estándares de tecnología o de emisiones, a los cuales todas las empresas deben adecuarse para cumplir los objetivos de política ambiental. Los estándares individuales se establecen de manera tal de lograr que los agentes cumplan con un mismo objetivo ambiental. Es bien conocido que atar a todas las firmas a un mismo objetivo puede ser costoso y, en algunos casos, contraproducente porque las firmas suelen diferir en sus costos de reducción de la contaminación.

En contraste, los instrumentos económicos utilizan las fuerzas de mercado para descentralizar la toma de decisiones, brindando al contaminante o usuario de recursos un alto grado de flexibilidad para seleccionar las opciones de producción o consumo<sup>40</sup>. El principio básico de los instrumentos económicos es «el contaminador o usuario paga». En teoría, si se diseñan correctamente, los instrumentos de este tipo permiten alcanzar cualquier nivel deseado de reducción de la contaminación al menor costo conjunto para la sociedad<sup>41</sup>. Esto se logra brindando incentivos para reducir la contaminación por parte de aquellas firmas que logran reducciones de la manera menos costosa. Adicionalmente, los instrumentos basados en el mercado crean un incentivo fuerte y dinámico para el cambio tecnológico «amigable con el ambiente» (ej. ahorrador de recursos o de emisiones). El ahorro potencial que proveen los instrumentos económicos por sobre los instrumentos regulatorios dependerá del grado de heterogeneidad entre contaminantes y usuarios, lo cual a su vez, depende del tamaño, la tecnología y otros factores.

Si bien, teóricamente, los instrumentos económicos son más costo-efectivos que los mecanismos de «*command and control*», el ahorro potencial de costos dependerá del grado de heterogeneidad existente entre contaminadores y usuarios, lo cual depende del tamaño, la tecnología, información y habilidades empresariales entre otros factores. Si los costos marginales de abatimiento no son tan diferentes entre agentes, entonces el ahorro relativo de este mecanismo será modesto. El costo global también dependerá de los costos de obtener la información necesaria para implementar el sistema y monitorearlo. El sistema puede tener altos costos de transacción que pueden llegar a compensar el ahorro de costos relativo. Algunas veces la introducción de un instrumento económico requiere de importantes cambios institucionales en términos de experiencia, monitoreo y recaudación, que pueden llegar a anular el ahorro relativo de costos. Por tanto, a la hora de su implementación, el regulador deberá evaluar el balance efectivo entre el ahorro potencial de costos de estos sistemas y los costos mayores asociados a su implementación y monitoreo.

### El caso analizado

En vista de la situación crítica de la calidad del agua (provocada por la inadecuada planificación y la ausencia de medidas sanitarias frente al rápido crecimiento demográfico y al desarrollo acelerado de las actividades industriales), y de la importancia de la posición geográfica del río, el Gobierno Federal fijó como prioridad la implementación de un nuevo enfoque de manejo del agua en la Cuenca del río Paraíba do Sul. Esta reorientación comenzó en 1996 con la creación del Consejo de Cuenca (CEIVAP). Las negociaciones sobre la metodología a definir para establecer los cargos al uso del agua empezaron en el año 2000.

Los criterios considerados fueron los siguientes:

- (i) Simplicidad conceptual y operacional. La utilización de parámetros mensurables que permitan la comprensión de los usuarios.
- (ii) Aceptabilidad. Un enfoque participativo en el CEIVAP para legitimar el mecanismo.
- (iii) Señalización. Los cargos al uso del agua deben actuar como señales respecto del valor económico del recurso agua y de la importancia de su uso sostenible, tanto en términos de cantidad como de calidad.

Las discusiones en el seno del CEIVAP priorizaron la aceptabilidad por parte de los usuarios y pusieron menos énfasis en los objetivos ambientales. Las autoridades a su vez adoptaron un enfoque gradual hacia la implementación del mecanismo de cargos al agua para evitar problemas de cumplimiento en los primeros tiempos de su puesta en



40- Por ejemplo, al enfrentarse con los gastos de agua, para minimizar los costos las empresas comparan diferentes opciones de ahorro de agua (por ejemplo, invertir en tecnologías que requieren menos agua o instrumentar prácticas de reciclaje de agua) y seleccionan la alternativa que presenta el menor costo. Los hogares realizan un proceso análogo, comparando las diferentes alternativas para reducir el consumo doméstico de agua y seleccionando la de costo más bajo.

41- En lugar de cumplir con un estándar individual de contaminación uniforme entre empresas, los instrumentos basados en el mercado igualan el monto incremental que las empresas gastan en reducir la contaminación –es decir sus costos marginales de abatimiento-. Así las empresas con menores costos reducirán más los niveles de contaminación que las de mayores costos. De esta forma, el control seguirá el camino del menor costo entre los agentes, logrando alcanzar la meta agregada de abatimiento. En otras palabras, la reducción de la contaminación global, será costo-eficiente.



marcha. La fórmula considera tres tipos de usos del agua sujetos a cargos: extracción, consumo y dilución de efluentes (BOD). Su implementación comenzó en marzo de 2003.

La generación de ingresos se ha incrementado progresivamente desde su implementación lo que muestra la buena aceptación entre los usuarios. Esto se basa en dos factores: la garantía de inversión de éstos en la cuenca exclusivamente y la naturaleza participativa del proceso de decisión en CEIVAP. A su vez, los valores relativamente bajos de los cargos han convertido a la Cuenca en elegible para aplicar a financiamiento adicional proveniente de programas de medio ambiente federales y estatales. De esta manera, los cargos al uso del agua funcionan como un incentivo indirecto para la obtención de mayores fondos para la Cuenca.

Los usuarios domésticos e industriales concentran el 99% de total de los ingresos por cargos al uso del agua. A su vez, el 70% del total de las extracciones de agua de estos sectores están sujetos a cargos. Los usuarios del sector agrícola contribuyen con menos del 1% del total de los ingresos, a pesar de que representan más del 50% del total de las extracciones de agua en la Cuenca. Esto muestra tanto la necesidad de incluir al sector agrícola en el sistema de cargos —para garantizar tanto el principio de «usuario-paga» como el de «contaminador – paga»— como las dificultades para incluirlos.

La información disponible sobre el uso del agua brindada por CEIVAP para años recientes, se centra exclusivamente en usuarios que pagan cargos. La extracción de agua de los usuarios sujetos a cargos se ha reducido en 16% entre 2006 y 2008. La misma tendencia se observa en el consumo del agua, el cual durante el mismo período se redujo un 29%<sup>42</sup>. Más allá del corto período de análisis, se puede observar que los cargos parecen haber brindado incentivos a la conservación del recurso hídrico. En el aspecto cualitativo, la efectividad de los cargos parece limitada, ya que el

componente por contaminación del cargo se limita a la contaminación orgánica medida por BOD. La incorporación de otros contaminantes inorgánicos que juegan un rol significativo en la cuenca (por ejemplo fosfatos) resulta esencial en el futuro, si se pretende que los cargos al uso del agua tengan un verdadero impacto ambiental.

Las simulaciones realizadas en base a un modelo econométrico de demanda de agua sugieren que los cargos sobre el uso del agua pueden inducir reducciones significativas en la demanda industrial de agua, con un impacto limitado sobre los costos de las firmas. Por ejemplo, un incremento del 10% en el precio del agua implicará una reducción de 3% en la demanda de agua con un incremento en los costos de sólo 0,05%. A pesar de que varía en valor absoluto, el mismo patrón se mantiene para diferentes estimaciones sectoriales. Dado el bajo impacto sobre costos y la buena capacidad de respuesta de la demanda de agua a las variaciones en los precios, se puede concluir que los cargos pueden ser aceptados por las firmas y a su vez actuar como instrumento efectivo para la conservación del agua.

Las simulaciones realizadas para variaciones conjuntas en la producción y el precio del agua demuestran que manteniendo constante el precio del agua, un aumento del producto del 5% incrementaría la demanda de agua en un 3,4%. Sin embargo, si dicho aumento en el producto fuera acompañado por un incremento en el precio del agua del 10% lograría compensar el aumento consiguiente en la demanda de agua. Estos resultados sugieren que los cargos al agua pueden contrarrestar la demanda creciente de agua requerida por el desarrollo económico y por ende, mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. En otras palabras, el modelo econométrico provee evidencia de que la implantación de un sistema de cargos para el agua puede ser un mecanismo efectivo de desacople. Precios superiores del agua podrán anular la presión generada por el crecimiento económico sobre este recurso.

42- La fórmula de cargos por agua implementada en la cuenca de Paraíba do Sul diferencia entre retiros y consumo. El consumo de agua puede ser definido como la proporción de agua retirada que no es retornada al cuerpo de agua luego de usarla. Se asume que el consumo tiene un impacto mayor que el retiro, dado que el primero inutiliza el recurso para otros usos.



## Lecciones

La aplicación de cargos sobre el uso del agua en Brasil es relativamente reciente y se encuentra todavía en una fase experimental. El país adoptó un sistema descentralizado y no impuesto de manera compulsiva. Los cargos al agua fueron introducidos en el amplio y moderno contexto de manejo integrado del agua. Un país del tamaño y la complejidad hidráulica de Brasil no puede administrar sus recursos hídricos con un enfoque centralizado y sectorial. En este sentido, la estructura vigente en Brasil puede ser percibida como un arreglo institucional capaz de alcanzar un adecuado balance en relación al costo y el beneficio vinculados al diseño institucional y de políticas. De hecho, los Consejos de cuenca y los cargos al uso del agua serán implementados sólo en aquellas cuencas donde los conflictos vinculados al agua son significativos y el ahorro en los costos supera aquellos de transacción.

El análisis también brinda evidencia sobre la efectividad de los cargos sobre el uso del agua para inducir inversiones para la reutilización del agua por parte de las firmas. Ya que las plantas industriales tienden a reutilizar el agua cuando más alto es su precio, los responsables de las políticas públicas pueden incrementar los cargos al agua de manera tal de proveer a las firmas de incentivos para la implementación de prácticas de reutilización de agua. Asimismo, como las decisiones de inversión están influidas por el costo del capital, parte de los ingresos por cargos al agua recaudados en la Cuenca podrían ser usados para brindar subsidios a las firmas que pretenden adoptar prácticas de reutilización.

En lo que se refiere a aspectos relacionados con la calidad, los costos marginales estimados de tratamiento de efluentes fueron estimados en R\$ 0,95/m<sup>3</sup> (aproximadamente US\$ 0,50/m<sup>3</sup> tomando como promedio el año 2009) y se encuentran muy por encima de los valores de cargos al agua

aplicados. Esta discrepancia sugiere que en este estadio temprano de su instrumentación, los cargos al agua no reflejan la verdadera escasez de la calidad del agua, y por tanto no proveen de incentivos suficientes para que las empresas y usuarios inviertan en las medidas de abatimiento requeridas. Si los cargos tienen como objetivo actuar como incentivo efectivo para el control de la contaminación deberán incrementarse significativamente respecto a sus valores actuales.

## 2. Una evaluación de la política de recursos hídricos en México<sup>43</sup>

La importancia del agua para México no es nueva. El agua como tema de la agenda institucional mexicana tiene una larga historia. Una constante en las diferentes interpretaciones institucionales que se han construido acerca del agua en México es que sin agua no hay desarrollo.

México es un país semiárido que posee un régimen político administrativo de República Federal. El proceso de transición económica mexicano iniciado en la década de los ochenta, al pasar de una economía cerrada a una abierta, estuvo acompañado también por un proceso de desconcentración de funciones administrativas y la descentralización del poder público a través de una estrategia de fortalecimiento del federalismo. Este hecho es significativo para contextualizar el diseño institucional contemporáneo de México en materia de agua, toda vez que las cuencas hídricas atraviesan diferentes límites de los estados de la República y se ha reconocido que el papel de los diferentes usuarios del agua como un bien público es fundamental como mecanismo para la reducción de los conflictos.

En el complejo sistema de planeación, decisión y operación de la política hidráulica en México aparecen los diferentes niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), los dispositivos regionales para la gestión, los más de 2600 organismos operadores del país, los consejos de cuenca y los comités científicos y de usuarios. Sin embargo, debido a la magnitud de su envergadura y acumulación de capacidades, la instancia de gestión preponderante en el país es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA o CNA).

La distribución de los recursos hídricos en el territorio mexicano no es homogénea. La disponibilidad de agua superficial y subterránea también está afectada por las condiciones meteorológicas, la elevación del territorio y los procesos de evapotranspiración. La disponibilidad física de los acervos de agua en el país se distribuye, paradójicamente, de forma inversa a la dinámica demográfica y económica del país.

México, al igual que la mayoría de los países, destina la mayor proporción de sus volúmenes de agua a la producción del sector primario. Como se puede observar en la Figura 4.4, la forma en la que se distribuye el agua en el país entre diferentes actores bajo un régimen institucional complejo genera

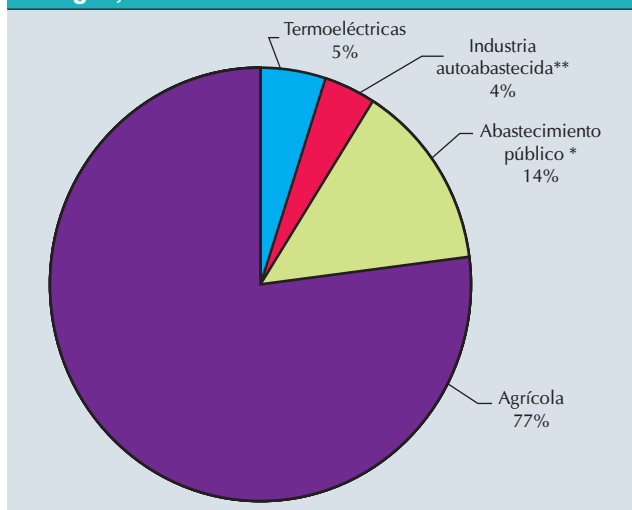


43- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.



condiciones para la intensificación de la competencia por su aprovechamiento. El único caso que se aparta de esta regla de distribución entre diferentes tipos de usuarios es la región administrativa XIII, misma que corresponde a la Cuenca Hidrológica de México y en la que se asientan la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. En ésta, más del 80% del agua se destina al consumo residencial con una dependencia cercana al 80% de las fuentes subterráneas.

**Figura 4.4. Distribución porcentual del volumen de agua, México 2007**



\* Se refiere al servicio de suministro a través de la red pública para usos residenciales, industriales y de servicios.

\*\* Se refiere a la extracción y aprovechamiento a través de la expedición de permisos.

Fuente: Tomado de CONAGUA. Estadísticas del Agua en México, 2008

De acuerdo con las estadísticas hidráulicas nacionales, la disponibilidad de agua per cápita ha tendido a reducirse. Esto se relaciona con varios fenómenos simultáneamente. Por un lado, con la dinámica demográfica creciente del país hasta la década de los ochenta<sup>44</sup>, el creciente costo fiscal para la operación de una estrategia de abastecimiento con cargo casi exclusivamente al erario<sup>45</sup> y con flujos de agua básicamente de un solo ciclo<sup>46</sup>. Por otro lado, con el aumento en la densidad de las unidades económicas y el aumento en la escala de la producción de los sectores productivos. Debido a que la forma en la que se aprovecha la naturaleza, y en este caso el agua, provoca movimientos distributivos a nivel social, la escasez relativa de agua en el país y la competencia para su aprovechamiento entre fines alternativos genera



condiciones propicias para la tensión social y el conflicto entre diferentes actores. Así, al tiempo que la disponibilidad física de agua es relativamente limitada en el país, las dinámicas demográfica, económica e institucional han tendido a agudizar el problema de su disponibilidad.

#### El caso analizado

Los conflictos sociales en torno al aprovechamiento de los recursos naturales no son novedosos, como sí lo es el agotamiento del modelo que permitió en el pasado catalizar la tensión social por la vía institucional. En el caso específico del agua en México —mientras las disponibilidades fiscal e hídrica lo permitieron— una forma de contender con la competencia por el uso del agua fue a través de un incremento en la capacidad extractiva del sector hidráulico. Desde luego, la fragilidad del balance fiscal federal vuelve inoperante una regla de solución que implique más agua para todos.

La presión de la demanda sobre el sector hidráulico es creciente. El consumo total de agua en México exhibe una tendencia al aumento durante los últimos años. Esta condición implica una presión significativa para el modelo de gestión hídrica del país, en la medida que la estrategia de abastecimiento se ha concentrado predominantemente en la

44- La presión sobre los recursos hídricos se ha incrementado en el tiempo por el aumento de la población y su dinámica en el territorio, que además tiende a concentrarse en ámbitos geográficos con una disponibilidad media de agua inferior al promedio del país. La presión sobre los recursos hídricos y su competencia para usos diferentes, también se incrementa por los procesos de crecimiento económico y la forma de aprovechamiento de agua en el país.

45- El abastecimiento de agua por parte de los servicios públicos es crecientemente costoso, en primer lugar, por las dificultades técnicas de su abastecimiento (la población en México se concentra en promedio por encima de la cota de los 500 metros de altitud) y el costo energético de su bombeo es significativo. Las tarifas que deben cubrir los usuarios de los servicios de agua no mantienen una relación con la estructura de costos del sector. Desde la perspectiva de la capacidad de respuesta, modernización y eficiencia del servicio, la forma de financiamiento es una restricción para mantener, operar, ampliar y modernizar la infraestructura hídrica del país. Un reflejo de ello lo constituye la limitada capacidad para ampliar las redes de drenaje y la capacidad para el tratamiento de las aguas residuales, las cuales, en algunos casos, reciben un tratamiento predominantemente primario y son descargadas en cuerpos de agua para su eventual aprovechamiento en las actividades agrícolas.

46- El esquema de aprovechamiento es uno en el que el agua una vez potabilizada, se emplea y se desecha sin posibilidad de reincorporarla bien para la recarga de acuíferos o bien para substituir flujos.

capacidad extractiva del sistema. El acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado tiende a incrementarse y a cerrar la brecha correspondiente entre sí, lo cual incide directamente en el bienestar poblacional.

El efecto sobre el bienestar del aprovechamiento de los recursos hídricos no sólo se relaciona con los aspectos de la cobertura para usos poblacionales. El agua es un factor determinante del desempeño económico. El modelo de simulación elaborado para analizar el impacto del suministro sobre el desempeño económico de México con base en el Producto Interno Bruto de los Estados de la Federación hasta 2005, permite establecer vínculos significativos. Tal como se puede observar en la Figura 4.5., ante escenarios de suministro

diferenciados que van desde un contexto sin variaciones en el modelo de aprovisionamiento (escenario 1), hasta los correspondientes a incrementos sucesivos de 2%, 5% y 10% en el suministro de agua (escenarios 2, 3 y 4), logrados sobre la base de aprovechamientos alternativos como el uso del agua de lluvia o la reutilización de aguas tratadas; el impacto sobre el desempeño económico es positivo y alentador.

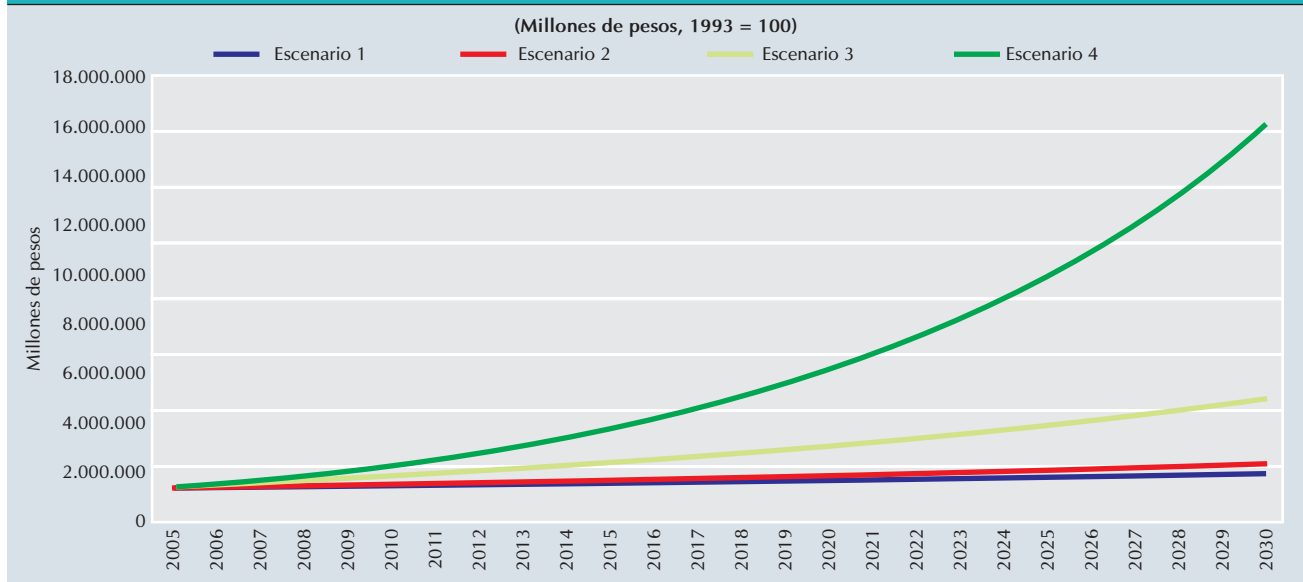
Los escenarios están sujetos a la capacidad de inversión pública en el sector hidráulico de México, toda vez que una característica estructural del sector implica que los aumentos sucesivos en la capacidad de suministro se asocian con la disponibilidad presupuestal de los organismos responsables.

El aprovechamiento productivo de los recursos hídricos del país muestra una estabilidad relativa en el tiempo, cuyos ajustes dinámicos parecen estar asociados a los ciclos de la economía en su conjunto, más que a una transición técnica en el aprovechamiento sectorial. Es decir, los cambios agregados que se observan en el patrón de aprovechamiento del agua en el país se asocian con los procesos de inestabilidad económica y la posición de cada uno de los sectores productivos frente a ésta, más que con el incremento de la eficiencia en la totalidad de las actividades económicas como tal.

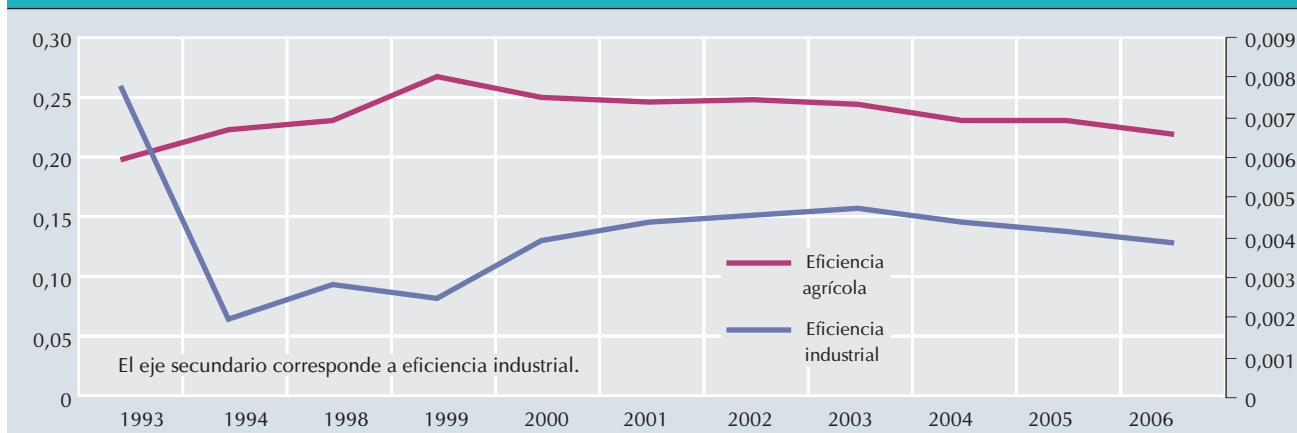
La eficiencia en el aprovechamiento productivo, aproximado desde el consumo final y no desde la cadena de valor, ha tendido a incrementarse en el sector industrial debido a una reducción efectiva del consumo industrial de agua concomitantemente con un crecimiento del producto sectorial. Por su parte, en el caso del sector agrícola, el cambio en el aprovechamiento es más lento (Figura 4.6.). Esto marca una diferencia entre el desempeño de los sectores industrial y agrícola en cuanto a la eficiencia en el aprovechamiento del recurso.



**Figura 4.5. Modelo de simulación para el PIB de México bajo escenarios de aumento del suministro de agua con fuentes alternativas**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de SEMARNAT. Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

**Figura 4.6. Consumo sectorial de agua por unidad producida (industrial y agropecuaria) - México 1993-2006**


Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT e INEGI.

El balance del sector se completa al considerar las cuentas externas del sector hidráulico. Tal y como se puede observar, el balance contemporáneo estimado de agua virtual del país es superavitario (Tabla 4.2.), debido a que las importaciones de agua virtual tienden a incrementarse paulatinamente a una tasa mayor que las exportaciones.

México enfrenta un escenario en el cual la disponibilidad media natural de agua tiende a reducirse y las dinámicas demográfica y económica tienden a concentrarse en regiones en las que la abundancia de acervos de agua es inferior al promedio nacional. Todo ello en un contexto socioeconómico de asimetrías significativas en lo que hace al rezago de infraestructura como a los patrones de aprovechamiento<sup>47</sup>. Así, se generan condiciones para que el modelo de gestión hidráulico parezca socialmente regresivo y bajo un ámbito de restricciones fiscales se reduce la capacidad de las instituciones gubernamentales para promover un proceso de desacoplamiento de la estrategia extractiva de agua<sup>48</sup>. A pesar de la tenue ganancia en la eficiencia consuntiva de los

sectores, la presión sobre el sistema hidráulico y los acervos de agua del país es significativa.

Dadas las restricciones constitucionales que perfilan al agua como un bien público «propiedad de la nación», las acciones de extracción, potabilización, distribución y saneamiento y también indirectamente las de su aprovechamiento y las formas de su preservación están determinadas por la gestión pública.

A pesar de la importancia estratégica del sector hidráulico, el presupuesto para la operación de la política federal ha tendido a reducirse. Ello ha implicado un proceso de reestructuración de las estrategias para tratar de mejorar la eficiencia en el aprovechamiento con base en programas de capacitación para la operación eficiente de los sistemas de agua locales, fortalecimiento técnico de los organismos operadores, modificación de las tarifas según niveles de consumo, y de promoción del cambio técnico en el sector industrial. Sin embargo, la estructura de su aprovechamiento no se ha modificado.

**Tabla 4.2. Exportaciones e importaciones de Agua Virtual, México 2000-2006 (Millones de m<sup>3</sup>/año)**

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Exportaciones de agua virtual	4.461	4.045	4.022	4.488	5.251	5.884	5.396
Importaciones de agua virtual	24.304	26.864	27.596	28.617	31.405	30.097	35.255
<b>Importación neta de agua virtual</b>	<b>19.843</b>	<b>22.819</b>	<b>23.574</b>	<b>24,129</b>	<b>26,154</b>	<b>24,213</b>	<b>29,859</b>
<b>Exportaciones / Importaciones</b>	<b>0,18</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,16</b>	<b>0,17</b>	<b>0,20</b>	<b>0,15</b>

El concepto de importación y exportación de agua virtual se refiere a que no existe alguna obra hidráulica para traspasarla, sino que es la que se emplea para producir un bien, servicio o producto.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IMTA. Agua Virtual en México, 2007.

47- En materia de agua, existen asimetrías regionales tanto en términos de la disponibilidad de agua, la infraestructura y la capacidad para garantizar el acceso a los servicios entre la población. Pero también existen diferencias en la manera en la que se utiliza el agua.

48- La existencia de condiciones heterogéneas en el país o aún al interior de los centros poblacionales, en materia de disponibilidad, infraestructura e incentivos para efectuar un uso cuidadoso de los acervos de agua ha generado una cultura poco precavida en el uso de tal recurso natural. Esto último sumado al hecho que la operación del sector hídrico descansa fundamentalmente en la capacidad de las finanzas públicas, genera restricciones para que se modifique el modelo de gestión del agua. La capacidad de las agencias federal, estatales y municipales para promover un modelo de uso de agua que no sólo descansa en la capacidad de oferta de agua y que permita el desarrollo de acciones que fortalezcan su operación y eficiencia, por ejemplo, mediante la reducción de las pérdidas en la distribución, reducción de fugas domiciliarias o promover la reutilización de flujos a partir del aumento en la capacidad de tratamiento de aguas servidas; tiene como restricción la capacidad presupuestal de los gobiernos.



El presupuesto federal asignado a la CONAGUA, medido como puntos porcentuales del PIB, ha evolucionado con una tendencia a la baja hasta mediados de la década pasada, para iniciar entonces un paulatino crecimiento.

El diseño institucional mexicano contemporáneo se ha construido sobre la perspectiva de incrementar la participación de los usuarios en los procesos de toma de decisiones y bajo el contexto de una sociedad con funcionamiento federal. Los cambios en la operación y en la administración del sector hidráulico han tendido a concentrarse en estrategias que incorporen instrumentos para promover no sólo la oferta de agua, sino también instrumentos de gestión de la demanda, con el objetivo de moderar los impactos sobre los recursos hídricos. Un modelo de gestión hídrico basado únicamente en la oferta, es decir, que parte del principio que la operación del sistema hídrico sólo debe considerar el volumen que se suministra, genera efectos en las cuencas que son fuente de abastecimiento: sobreexplotación de los recursos y modificaciones ecosistémicas significativas tanto en las cuencas de abastecimiento, como en las correspondientes a la disposición<sup>49</sup>. Sin embargo, subsisten limitaciones institucionales e inercias de aprovechamiento que se traducen en una creciente presión sobre los recursos hidráulicos del país.



### Lecciones: la eficiencia en materia de agua y los retos al futuro

La eficiencia en el aprovechamiento del agua en México atraviesa directamente el bienestar colectivo a partir de la salud poblacional, pero también a partir de los impactos sobre los niveles de ingreso de la población. Bajo el contexto de una sociedad que exhibe asimetrías distributivas significativas, es deseable que se alineen los objetivos y los instrumentos de las políticas para reducir la vulnerabilidad social asociada con la falta o el limitado acceso a los servicios públicos de agua potable.

El proceso de desacoplamiento de las actividades económicas y sociales respecto de un modelo extractivo del agua está alentado por el desarrollo tecnológico que facilite, desde la perspectiva de los organismo responsables del suministro, el aprovechamiento del agua de lluvia y estrategias de tratamiento más agresivas que reduzcan la vulnerabilidad de los acervos subterráneos mediante la reutilización y reinyección de acuíferos. Pero también, desde la perspectiva de los usuarios, un proceso de transición tecnológica que reduzca el volumen empleado de agua por unidad de producto generado.

México debe transitar hacia un esquema de aprovechamiento que induzca cambios en el patrón de utilización del agua en el sector agrícola. En éste, la tasa de eficiencia es cercana al 37% por hectárea aprovechada en promedio en los distritos de riego del país. Un incremento en la eficiencia del sector agrícola se traduciría en un ahorro más que proporcional para el país en su conjunto.

### 3. Iniciativa de producción más limpia en la industria avícola de Paraguay<sup>50</sup>

La Política Ambiental Nacional en Paraguay es relativamente nueva (data del 2006), por lo que se encuentra en pleno proceso de ajuste e implementación. No obstante, desde hace más de una década varios actores han comenzado a incorporar prácticas orientadas a mejorar la sostenibilidad. El sector industrial en Paraguay comenzó a sensibilizarse en temas de eficiencia de recursos a inicios de la presente década realizando análisis, estudios y ejercicios liderados por el Ministerio de Industria y Comercio. En este sentido, la estrategia de alianza entre el sector público y el privado para la aplicación de las políticas se tradujo en un trabajo coordinado con la Unión Industrial del Paraguay (UIP). A esta iniciativa se agrega la cooperación internacional que facilitó parte de los recursos para iniciar las acciones de sensibilización y luego de aplicación de las medidas de reducción del impacto ambiental de las industrias.

La industria avícola es un sector de importancia creciente en la economía paraguaya y está vinculada a la expansión urbana —específicamente en el Gran Asunción, Ciudad del Este,

49- El caso de la operación hídrica del Valle de México es un ejemplo de ello. Las aguas residuales generadas por la zona metropolitana de la Ciudad de México, las cuales tienen un tratamiento limitado, han formado una nueva cuenca artificial en el área de desalojo en el estado de Hidalgo que ha modificado el paisaje y le ha convertido de una zona árida en un paisaje diferente debido a la acumulación de las aguas servidas.

50- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.





Caaguazú y Encarnación— así como la diversificación de la dieta alimentaria. Este sector productivo ha incorporado en la última década diversas tecnologías que contribuyen como innovaciones de mejora ambiental y de mejoramiento de ciertos procesos específicos. Sin embargo, la gestión de calidad ambiental orientada hacia la sustentabilidad no puede circunscribirse a la mera incorporación de tecnología. Se precisan también formas de concebir e instalar la dimensión ambiental en el seno mismo de la empresa y en cada una de sus actividades.

Este estudio de caso analiza las acciones emprendidas por la Corporación Avícola S.A (CORPASA), empresa perteneciente al grupo Granja Avícola La Blanca de Paraguay. En Paraguay existen 122 granjas avícolas registradas, siendo los departamentos de Caaguazú y Central las que concentran la mayor producción (Tabla 4.3). Se estima que un gran porcentaje de las explotaciones ubicadas en el departamento Central son proveedoras de Granja Avícola La Blanca. No obstante, esta empresa se encuentra en un periodo de expansión de mercado, por lo que también aumenta su influencia territorial.

**Tabla 4.3. Distribución de las granjas avícolas registradas al año 2008 en el SENACSA (Paraguay)**

Departamento	Cantidad de Granjas
Central	34
Guairá	16
Itapúa	8
Cordillera	7
Presidente Hayes	7
Alto Paraná	6
Caaguazú	38
Paraguarí	6
<b>TOTAL</b>	<b>122</b>

Fuente: Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal, 2008.

Como se aprecia en la Tabla 4.4., en muy pocos años, la producción y faena de aves casi se ha duplicado entre 2002 y 2008, lo que indica un gran dinamismo en el sector, alimentado tanto por el consumo interno como por las exportaciones.

**Tabla 4.4. Evolución de la cantidad de aves faenadas entre 2002 y 2008 en Paraguay**

Año	Categoría			
	Pollos	Gallinas	Gallos	Total
2002	18.400.893	82.909	9.824	18.493.626
2003	17.721.523	77.142	10.489	17.809.154
2004	20.131.744	76.002	8.332	20.216.078
2005	22.946.855	78.969	20.176	23.046.000
2006	25.539.084	64.066	7.701	25.610.851
2007	27.937.229	23.407	3.750	27.983.275
2008	34.728.271	120.641	23.085	34.871.997

Fuente: IICA Paraguay, 2009.

Este escenario ventajoso facilitó la apertura de las empresas a incorporar nuevos elementos de gestión, no ya solo centrados en la eficiencia meramente económica, sino también incorporando la dimensión ambiental. Si bien las primeras acciones en la cooperación público-privada estaban orientadas hacia la toma de conciencia y la inclusión en los modelos productivos del eje ambiental, rápidamente éstas se vincularon con la estructura de costos para identificar usos ineficientes de los recursos.

Las empresas comprendieron la real importancia de la eficiencia del uso de los recursos. En el caso de la industria avícola que aquí se estudia, el motivo de inclusión de los programas fue mayormente económico, siendo percibido como una forma de minimizar las pérdidas mediante la gestión correcta de los recursos, especialmente del agua pero también de la energía eléctrica.

### El caso analizado

La empresa Granja Avícola La Blanca es la pionera en la comercialización de pollos en Paraguay, concentrando el 75 % del mercado nacional y exportando a diferentes destinos. Para satisfacer tanto la demanda interna como la externa, la empresa ha realizado fuertes inversiones en equipamiento y tecnologías. Así surge CORPASA, como la dependencia frigorífica especializada de Granja Avícola La Blanca. Como resultado del trabajo en el seno del gremio industrial más representativo, la empresa inició un análisis riguroso de su sistema productivo orientado a detectar deseconomías y usos ineficientes de recursos.

La industria Avícola La Blanca participó de las actividades de producción limpia del Ministerio de Industria y Comercio de Paraguay desde finales de la década de 1990. En los últimos años, la empresa CORPASA ha aplicado diversas modificaciones a su sistema productivo con el objetivo de minimizar las pérdidas de recursos naturales —especialmente agua, subproductos y energía— para gestionar de forma más eficiente los recursos que moviliza en sus respectivos procesos. Las principales prácticas incorporadas en las actividades industriales de esta empresa fueron: (i) modificación de envases plásticos; (ii) reducción de la utilización de agua en el sector de recepción de pollos; (iii) reducción del uso de energía eléctrica; y (iii) reducción del uso de agua en la planta de tratamiento de olores.

### Lecciones

Los aprendizajes más importantes de CORPASA refieren a dos aspectos. En primer lugar al efecto demostración hacia las demás industrias de los beneficios de la detección de los

factores, procesos y lugares de uso no sustentable de recursos. En segundo lugar a los efectos positivos de la participación de los funcionarios de la empresa de todos los rangos en el análisis de los problemas como estrategia de solución a las situaciones encontradas. La modificación de algunos procesos productivos y la incorporación de tecnología permitieron optimizar el uso de los recursos en la industria avícola, generar avances en la gestión ambiental de la empresa y demostrar al resto de las industrias la facilidad y practicidad de dichas mejoras.

Varios fueron los factores del éxito de las reformas introducidas. Primero el diseño de la política pública de Producción Limpia, con la participación del sector empresarial en lo que hace al involucramiento de los trabajadores. Contar con el gremio como difusor de la iniciativa convirtió en «amigables» a los conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia. Otro factor de éxito se vincula con los incentivos asociados a los nuevos requerimientos internacionales de certificación ambiental que incorporan, al menos indirectamente, valores y prácticas relacionadas a la gestión ambiental como la mejora continua y el establecimiento de mecanismos de medición de impactos. La creciente toma de conciencia del sector industrial sobre la problemática de los recursos naturales y el uso no racional de los mismos es otro elemento que potencia y asegura que el éxito obtenido por esta empresa se replique, sobre todo atendiendo el hecho de que el sector industrial paraguayo está compuesto en gran medida por pequeños y medianos industriales que socializan sus avances y desafíos, especialmente en la temática ambiental. Aunque pareciera que es una estrategia meramente económica, el agua no es un recurso muy caro en Paraguay, por lo que se trata más de aplicar los principios de Producción Limpia.



**Tabla 4.5. Cosechas de salmón en centros de cultivos por especie y total, años 1999-2009 (Cifras en miles de toneladas)**

Especie	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Salmon del Atlántico	103,2	166,9	253,9	265,7	280,3	349,1	385,8	376,5	331,0	388,8
Salmon Plateado	76,3	93,4	136,9	102,5	91,8	90,3	102,5	118,2	105,5	92,3
Salmon Rey	0,2	2,5	3,8	2,5	1,5	3,1	2,9	2,0	1,9	0,1
Trucha Arcoiris	50,4	79,6	109,9	111,7	114,6	126,6	123,0	150,6	162,4	149,4
Total Peces <sup>a</sup>	230,5	342,7	504,7	432,7	488,7	569,4	614,4	647,6	601,2	630,9
<b>Total<sup>b</sup></b>	<b>305,5</b>	<b>425,1</b>	<b>631,6</b>	<b>617,3</b>	<b>607,2</b>	<b>696,3</b>	<b>739,4</b>	<b>835,7</b>	<b>804,2</b>	<b>870,8</b>

Notas: a. Incluye cosechas de salmonídeos y otros peces. b. Incluye cosechas de peces, moluscos y algas.

Fuente: Elaborado por los autores en base a datos de los Anuarios Estadísticos de Pesca, [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl)

#### 4. La evolución y regulación del sector de salmonicultura en Chile<sup>51</sup>

El desarrollo de la industria acuícola chilena durante las últimas décadas está determinado principalmente por la evolución de la salmonicultura<sup>52</sup>. Esta actividad se organiza en tres etapas verticales: piscicultura (reproducción de peces, genera el insumo básico para los centros de cultivos), cultivo (incluye proceso de engorda y cosecha) y plantas de procesamiento. Este último eslabón de la cadena productiva posee importancia en cuanto a generación de empleo y de valor agregado a través del desarrollo de diversas líneas de producción e inversiones<sup>53</sup>. Existen, naturalmente, otras industrias relacionadas: provisión de alimentos, servicios como medicamentos (vacunas/antibióticos), transporte, equipamiento, etc.

La salmonicultura se desarrolla principalmente en las Regiones Décima, Undécima y Duodécima, sin embargo concentra fuertemente en la X Región (o Región de Los Lagos). Esta concentración es preocupante ya que la actividad de producción demanda agua y sus nutrientes, y espacio físico que eventualmente compite con otras actividades económicas<sup>54</sup>.

El desarrollo de la salmonicultura ha generado, en poco tiempo, cambios significativos en algunas zonas geográficas que hace dos décadas eran escasamente pobladas, cuya actividad económica básica estaba constituida por agricultura menor y la pesca artesanal. El fuerte desarrollo productivo de esta industria no ha estado exento de críticas por sus potenciales impactos ambientales, mayormente focalizadas en el uso de productos químicos y antibióticos y en los

potenciales impactos sobre la calidad de las aguas y un marco regulatorio débil para la actividad y sus potenciales efectos negativos.

#### El caso analizado

La salmonicultura ha generado un alto y acelerado crecimiento económico del sector pesquero de la X Región, cambios productivos y tecnológicos y una marcada orientación al comercio internacional; un cambio estructural considerable. Las transformaciones han ocurrido además en un breve período de tiempo que no supera las tres décadas<sup>55</sup>.

El desarrollo de la industria acuícola en general, y de la salmonicultura en particular, ha creado nuevas oportunidades de empleo, incluyendo a segmentos tradicionalmente con menores oportunidades para obtener ocupación, tal es el caso del empleo femenino. La actividad de la industria generó de manera creciente empleos en piscicultura, centros de cultivo y plantas de procesamiento. Es precisamente en este último eslabón donde se concentran las ocupaciones generadas. Adicionalmente, aunque no disponemos de estimaciones de empleo generado, es también relevante la industria de servicios relacionados.

Estimaciones de la propia industria sugieren que el empleo total de la salmonicultura hacia el año 2006 alcanzaba a 53 mil puestos de trabajo, 35 mil de los cuales eran empleo directo (piscicultura, cultivo, plantas de procesamiento). La mayor parte de este empleo estaría localizado en la X Región, particularmente en las provincias de Puerto Montt y Chiloé. Un documento reciente del Departamento de Análisis Sectorial de la Subsecretaría de Pesca del Gobierno de Chile

51- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.

52- Aunque no constituye el foco de atención de este estudio de caso, una evolución también importante en el desarrollo de la industria acuícola en Chile corresponde a la actividad ligada al cultivo de Choritos, particularmente debido a sus altas tasas de crecimiento y generación de empleo asociado.

53- Cabe considerar que la capacidad productiva de las plantas de procesamiento se utiliza también para otros recursos.

54- La Región de Los Lagos (X Región) es una de las quince regiones en que se divide actualmente el país. Durante la mayor parte del período considerado en el estudio, esta región incluía cinco provincias; sin embargo, a partir del año 2007 una de las provincias pasó a formar la Región de los Ríos. Para efectos del estudio, entendemos regularmente como X Región a la antigua región de Los Lagos que incluía las Provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé, y Palena.

55- Los efectos descritos no están relacionados sólo y de manera directa con esta industria sino también con su entorno, incluyendo servicios, transportes, infraestructura, comunicaciones, etc. El desarrollo de esta industria ha sido también acompañado por efectos demográficos y culturales diversos. Es importante por ejemplo la influencia del desarrollo de la industria en el plano de la educación a todo nivel (universitaria, técnica y secundaria), lo que se ha traducido en el incremento y diversificación de carreras asociadas a la actividad, que antes no existían.



sugiere que el empleo directo asociado a centros de cultivo de Salmón del Atlántico habrían alcanzado durante el año 2007 alrededor de 2 mil puestos de trabajo, en tanto que el empleo asociado a plantas de proceso con abastecimiento de Salmón del Atlántico bordearía los 11 mil empleos equivalente, con una participación femenina cercana al 50%<sup>56</sup>.

En cuanto al impacto de esta industria en el comercio internacional chileno, cabe remarcar que las exportaciones del sector pesquero nacional están fuertemente concentradas en recursos como el Salmón del Atlántico y Salmón del Pacífico. Las exportaciones de Salmón del Atlántico durante el año 2008 alcanzaron alrededor de 1.500 millones de dólares americanos. Esta cifra representa un 37% del total de las exportaciones del sector pesquero chileno. Las exportaciones de harina de pescado (otro producto relevante de la canasta exportadora del sector pesquero chileno) representaron durante el año 2008 sólo un 12% de dicho total. Entre los principales países de destino de exportaciones de productos pesqueros congelados y frescos refrigerados (entre los que se incluyen los procesamientos de salmones) son Japón, Estados Unidos, Alemania, Francia, Brasil, y España.



Los **impactos ambientales** de la salmonicultura son diversos. Aquellos particularmente relevantes en el caso chileno son:

- 1) **Escape de salmones:** las cifras oficiales reportadas en el informe de la OCDE/CEPAL de 2005 sobre el desempeño ambiental de Chile, indican que se habría producido durante el año 2004 un incidente de escape de hasta 1 millón de salmones durante una tormenta, con repercusiones negativas sobre el ambiente natural y sobre otras actividades productivas ligadas a la pesca.

- 2) **Impactos sobre calidad del agua, sus nutrientes y otros ecosistemas** (por uso de alimentos e insumos químicos, descarga de nutrientes): en especial por la descarga de nutrientes inorgánicos y disposición de desechos orgánicos por la acumulación de fecas y alimentos no utilizados debajo de las jaulas.
- 3) **Uso de productos químicos y antibióticos:** entre ellos, fungicidas, colorantes, tetraciclina, ácido oxilínico, flumequina y penicilina. Se ha sugerido la necesidad de controlar el uso de antibióticos en la salmonicultura. Dos son los problemas regulatorios principales que fueron detectados recientemente: falta de recopilación y procesamiento de estadísticas sobre el uso de antibióticos en la industria, y ausencia de supervisión del control veterinario (OCDE/CEPAL 2005, pág. 187).
- 4) **Transmisión de enfermedades e infecciones:** Hacia mediados del año 2007 se detectó en la industria de la salmonicultura chilena el virus de la Anemia Infecciosa del Salmón (ISA). Los brotes se propagaron rápidamente a través de una extensa zona geográfica y, a pesar de la declaración de cuarentena en varios centros de cultivo, la enfermedad continuó desarrollándose afectando seriamente a la industria. El número máximo de detecciones (brotes) fue medido a mediados del año 2008. Es muy probable que la rápida propagación de la enfermedad a través del contagio en distintos centros haya sido favorecida por la alta concentración geográfica de la actividad, una alta densidad poblacional de la especie, y eventualmente por otras prácticas inadecuadas de manejo asociadas al ejercicio de la bioseguridad. Relacionado con la evolución de la enfermedad, el nivel de cosechas de Salmón del Atlántico se habría reducido en alrededor de un 33% hacia mediados del año 2009 con respecto a igual período del año anterior (ver Informe Sectorial, Subsecretaría de Pesca del Gobierno de Chile, Agosto 2009). De acuerdo a la información más reciente disponible, la contracción de cosechas de Salmón del Atlántico podría ser incluso mayor, bordeando el 40% (Informes Sectoriales de Pesca y Acuicultura 2009).

### Lecciones

Si bien este caso se asoció con el uso eficiente del agua, cabe resaltar que es multifacético (lo que queda en evidencia en los múltiples impactos ambientales previamente mencionados), por lo que es difícil identificar un uso ineficiente de un solo recurso, en el sentido tradicional. La actividad acuícola impacta sobre los recursos agua y ecosistemas afectados por el escape, los productos químicos y las enfermedades. El uso de productos químicos y/o alimentos tiene impacto también en la producción de salmón. Un uso eficiente sería mejorar el manejo y las técnicas de trabajo de modo que se logre el mismo beneficio y se disminuyan los impactos mencionados.

La actividad acuícola, específicamente la salmonicultura en Chile experimentó un proceso de extraordinario crecimiento

56- El concepto de empleos equivalentes corresponde al número de ocupados considerando que todos ellos hubieran trabajado jornada completa en sus correspondientes actividades. Esto permite realizar comparaciones adecuadas respecto a niveles de ocupación a través del tiempo y cuando las actividades consideradas incluyen jornadas dispares de trabajo.



durante las últimas dos décadas. Ello se tradujo en la expansión de la producción tanto a nivel de centros de cultivos como de plantas procesadoras, en el aumento en los niveles de exportaciones, y en impactos positivos a nivel de empleo en las zonas geográficas en las que se concentró la actividad.

La salmicultura se habría expandido rápidamente, sin contar con un desarrollo paralelo del marco regulatorio y del control adecuado para evitar y anticipar problemas ambientales o el desarrollo de enfermedades transmisibles. Esto refleja una excesiva confianza en la autorregulación del propio sector productivo involucrado.

Como consecuencia directa del desarrollo del virus ISA se han generado cambios en los procesos productivos al interior de la industria, afectando de diversas formas a los distintos eslabones de la cadena de producción. Los cambios también han afectado al ámbito público responsable de las regulaciones y control de las actividades del sector. En particular, en este ámbito se han desarrollado y acelerado cambios regulatorios, entre ellos, algunos destinados específicamente a mitigar y controlar el desarrollo de la enfermedad, y también se han generado iniciativas legales destinadas a generar un nuevo marco para el desarrollo de la actividad en Chile.

Este evento de transmisión de enfermedades generó el espacio para la discusión de política pública e hizo evidente la necesidad de mayores y mejores regulaciones dada la vulnerabilidad exhibida por el sector. Adicionalmente, la situación también permitió un incremento en los fondos públicos destinados a la actividad regulatoria y fiscalizadora de parte del Estado sobre la actividad acuícola y a la investigación científica y estudios técnicos que se estimaron necesarios para mejorar el conocimiento existente sobre los impactos de la actividad de salmicultura.

Dado que en el contexto de la Ley General de Pesca y Acuicultura no era posible avanzar en otros cambios a través de modificaciones reglamentarias, se generó un Proyecto de Ley de Acuicultura que se encuentra actualmente en trámite Legislativo en el Congreso Nacional. El referido cuerpo legal inició su trámite en enero de 2010. Este Proyecto de Ley considera entre otros ámbitos, cambios en relación al otorgamiento de concesiones, cambios referidos al emplazamiento de concesiones, cambios en materia de normativa ambiental y sanitaria; así como modificaciones tendientes a generar un nuevo ordenamiento territorial y productivo de la industria.

Los cambios regulatorios plantearon por otro lado la necesidad de ajuste de las empresas. El Estado ha intervenido también en este ámbito mediante la generación de garantías para aquellas empresas que como consecuencia de modificaciones reglamentarias han debido modificar su escala y forma de producción. Adicionalmente, se encuentra actualmente en operación un plan de ayuda establecido por el Gobierno dirigido a los trabajadores de la industria con el propósito de mitigar las consecuencias negativas de la crisis y ajuste del sector.



Este caso sugiere que las autoridades públicas deberían buscar un seguimiento más cercano —en especial, en el caso de sectores con alto impacto ambiental potencial, o que emplean recursos naturales o el ambiente como un factor productivo— de los aspectos tecnológicos y económicos que hacen a las interrelaciones con el medio ambiente. Eventuales omisiones de este tipo pueden tener como consecuencia un desarrollo productivo caracterizado por crecimiento acelerado y por un aumento de la vulnerabilidad frente a este tipo de interrelaciones que son bidireccionales: la actividad productiva puede tener consecuencias ambientales, y al mismo tiempo cambios ambientales pueden generar impactos significativos en la actividad productiva.

Este estudio de caso permite ilustrar el tema respecto a cuál es el modelo de desarrollo deseado y la sensibilización o participación de la ciudadanía o poblaciones afectadas por las prácticas productivas y su reflexión sobre los impactos de las mismas más allá del corto plazo. Dado que el desarrollo de industrias basadas en el uso intensivo de recursos naturales y ambientales puede generar no solo crecimiento económico sino también graves impactos negativos, surge la pregunta respecto a cómo conciliar ambas dimensiones, o cuánto impacto la sociedad está dispuesta a tolerar a cambio de la generación de empleo, ingresos, y desarrollo de zonas extremas, entre otros. Este caso generó una gran sensibilidad entre la población local y una comprensión real sobre los riesgos asociados al mal uso de los recursos naturales, lo que en definitiva tuvo un efecto educativo y de sensibilización, ya que se vivió de forma directa la complejidad de los impactos económicos, sociales y ambientales de esta actividad.

Finalmente, este caso sugiere la necesidad de que la institucionalidad abarque no sólo el marco regulatorio y de seguimiento sino también la investigación y la cooperación público-privada orientada al estudio y a una mejor comprensión de las complejidades propias de la actividad involucrada en lo que hace a los aspectos ambientales. Se necesita disponer de conocimiento científico para generar un adecuado diseño regulatorio y de seguimiento.

### 4.3.2. Energía y cambio climático

Las temáticas relacionadas con el cambio climático y la energía son muy variadas y no se pretende abarcarlas en su totalidad en este informe. A estos efectos, se priorizó el análisis de experiencias y casos que ilustran los desafíos de la región para superar las numerosas barreras actuales para la incorporación de medidas y tecnologías que permitan el ahorro de energía, el desarrollo y difusión de tecnologías de aprovechamiento de fuentes de bioenergía eficientes, incluidos los biocombustibles, y para expandir la incidencia de las fuentes renovables de energía no tradicionales (es decir, excluyendo la hidroelectricidad de gran escala). Algunos casos



identifican experiencias exitosas y otros permiten identificar algunos de los desafíos pendientes.

Los países de la región considerados son muy diversos en relación a su abastecimiento energético. Esto es ilustrado en la Tabla 4.6. donde se presenta la contribución de distintas fuentes de energía primaria, renovables y no renovables. Brasil y Paraguay —y en menor medida Uruguay— presentan una contribución muy importante (igual o superior al 40%) de las energías renovables en la matriz energética. Chile se ubica en una situación intermedia con una contribución del 30% de las fuentes renovables. En contraste, Argentina y México muestran una gran dependencia de su matriz energética de su producción de hidrocarburos, con una contribución de las fuentes renovables en valores que no superan el 10%, es decir, ubicándose por debajo del promedio mundial (del 13% de fuentes renovables en 2007) (López y Starobinsky, 2009). Una constante regional es la alta participación de la hidroelectricidad en las fuentes renovables en todos los casos. La participación de otras fuentes renovables es dispar y se destaca en algunos casos el uso de leña y carbón vegetal así como de biomasa (fundamentalmente bagazo) en contraste con el creciente uso de energías renovables modernas: solar, eólica, etc.

En cuanto a los avances y tendencias en materia de políticas, cabe destacar que los países de la región están sumándose a la tendencia mundial de promoción de las energías renovables modernas, la eficiencia energética y los biocombustibles. Esto se refleja en los casos analizados a continuación:

1. El programa de Recambio de Ampolletas en Chile (implementado en el marco del Programa País de Eficiencia Energética).
2. Biocombustibles en Argentina.
3. Energías renovables en Argentina.
4. Aprovechamiento energético en México.

La eficiencia energética, el aprovechamiento sustentable de la bioenergía y el avance en el aprovechamiento de fuentes sustentables de energía renovable no tradicional (esto es, las

**Tabla 4.6. Matriz Energética de los países analizados**  
(contribución porcentual de diferentes fuentes al total de energía primaria)

Fuente	Argentina (2007)	Brasil (2007)	Chile (2005)	México (2007)	Paraguay (2006)	Uruguay (pr. 2001-07)
<b>No renovables</b>	<b>92</b>	<b>54</b>	<b>69</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>57</b>
Petróleo	38	37	36	65	14	55
Gas Natural	50	9	24	22	Nd	2
Carbón	1	6	9	2	-	-
Basada en Uranio	3	2	-	1	-	-
<b>Renovables</b>	<b>8</b>	<b>46</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>86</b>	<b>43</b>
Hidroeléctrica	5	15	17	3	60	28
Leña y Carbón vegetal	1	12	14	2	26	12
Derivados de caña de azúcar	1	16	-	1	n.d.	n.d.
Otras	1	3	n.d.	4	0,4	3

Fuente: Elaborado en base a datos de López y Starobinsky (2009), Comisión Nacional de Energía de Chile, y del Sistema de Información Energética de México, disponible en [www.sie.energia.gob.mx](http://www.sie.energia.gob.mx)

fuentes renovables excluyendo a la hidroelectricidad de gran escala y a la energía nuclear) contribuyen no sólo a mejorar la eficiencia y a reducir la intensidad en emisiones por unidad de energía consumida, sino también a fortalecer el desarrollo sustentable de la región.

Desde el punto de vista económico, facilitan la disponibilidad de energía con menores requerimientos de importaciones (de combustibles fósiles) o bien a menor costo. En una estimación reciente, Samaniego (2009, pág.106) mostró que de avanzar en la incorporación de medidas de eficiencia energética y de energías renovables más allá de lo que ocurriría en el escenario de referencia puede implicar un ahorro de inversión en infraestructura energética (capacidad de generación adicional) del orden de los 15.900 millones de dólares americanos al año 2030. Es la segunda región del mundo con alto potencial de ahorro de suministro, ubicándose después de la OCDE. Por ello, se priorizan aquí estas opciones, ya que formarán parte importante, sin duda, de cualquier estrategia de mitigación del cambio climático orientada al desarrollo, junto con otras iniciativas tendientes a reducir la deforestación y la degradación de bosques, y la limitación de emisiones de gases de origen industrial y primario, incluyendo las de alto potencial de calentamiento global (metano, NO<sub>2</sub>, HF6, CFCs, y PFCs).

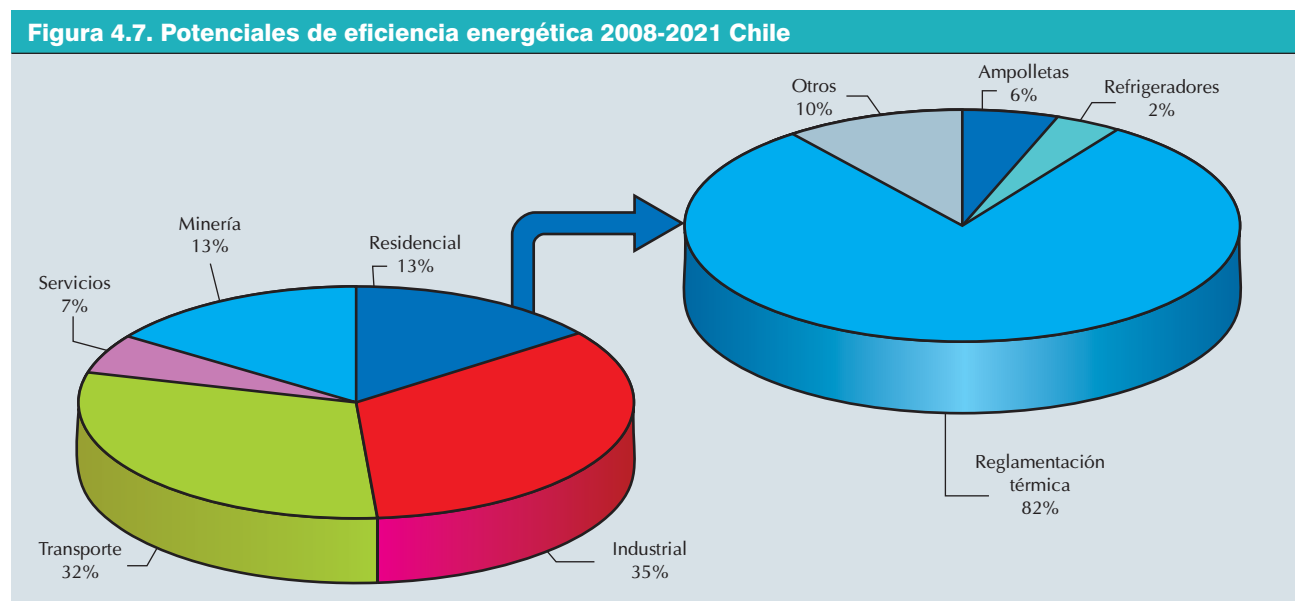
### 1. El programa de Recambio de Ampolletas en Chile<sup>57</sup>

En el año 2005, como resultado de una Evaluación del Desempeño Ambiental, la OCDE recomienda a Chile fortalecer las políticas internas de eficiencia en el uso de energía y avanzar en el desarrollo de medidas de eficiencia energética (EE) en el ámbito del consumo. La respuesta a dichas recomendaciones se materializó con la creación del Programa País de Eficiencia Energética (PPEE), una iniciativa

público-privada cuya misión es consolidar el uso eficiente de energía, contribuyendo al desarrollo energético sustentable de Chile.

La eficiencia energética es hoy uno de los principales objetivos estratégicos de la política energética de Chile. La estrategia en torno al aprovechamiento de la EE es uno de los nuevos lineamientos de política energética, propuestos por el Ministro de Energía, y evidencia el creciente interés por evolucionar hacia el uso de la energía mínima necesaria para generar una unidad de Producto Interno Bruto (PIB) o, para satisfacer las necesidades energéticas residenciales manteniendo un determinado nivel de confort tal como se manifiesta en los Nuevos Lineamientos de Política Energética de la Comisión Nacional de Energía (CNE, 2008). Lo anterior, no solo dependerá de la capacidad de generación de energía, sino del nivel de costo asociado a su disponibilidad y aprovechamiento. Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales en la comunidad. De este modo, la EE se instala como un factor que contribuye, de manera costo-eficiente, a asegurar la oferta que requiere la evolución de la demanda de energía.

Un estudio elaborado para el Programa País de Eficiencia Energética (Universidad de Chile, 2008) mostró que los mayores potenciales de EE para el periodo 2008-2021, se encuentran en el sector industrial y el de transportes, con aproximadamente el 67% del potencial total, seguidos por los sectores residencial y minería (Figura 4.7.). De los programas enfocados a la eficiencia energética en el sector residencial, las mayores potencialidades para el logro de mejoras en el uso de la energía las otorgan aquellos dedicados a la reglamentación térmica de viviendas (82%), y en menor medida los relacionados con iluminación y artefactos eléctricos (PRIEN, 2008).



Fuente: PRIEN (2008) y PPEE, LatinCarbon (2008).

57- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.



Considerando dichos antecedentes y estudios técnicos, se logra avanzar en la idea de implementar el uso de ampolletas de ahorro de energía que se traduce en términos marginales, en ahorros efectivos para las residencias que logran incorporar estos recambios.

#### La iniciativa analizada

En el año 2005, en el marco del Programa País de Eficiencia Energética, el Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC) realiza, en convenio con la Comisión Nacional de Energía (CNE), un estudio en el Gran Santiago, sobre el comportamiento del consumo energético de las familias. Dicho estudio señala particularmente que, un sector de la población tiene algún grado de disposición a la incorporación

de conceptos de eficiencia energética en sus hábitos cotidianos, aún cuando los costos asociados exceden las posibilidades y prioridades reales de dichas familias, y que el uso de aparatos eficientes se traduce puntualmente en el uso de ampolletas con ahorro de energía (SERNAC, 2005).

Es así que en el marco del Programa País de Eficiencia Energética se creó e implementó el Programa Nacional de Recambio de Ampolletas (PNRA), el cual consistió en el reemplazo de dos ampolletas de alto consumo de energía por la misma cantidad de ampolletas de bajo consumo en hogares de bajos recursos que desearon participar voluntariamente. La meta es facilitar el acceso de este grupo poblacional a un cambio tecnológico más eficiente y a una mejora cualitativa en la iluminación. Asimismo, contribuye a avanzar en varios objetivos de interés: (i) generar en los hogares de bajos recursos un ahorro (estimado en el 8% de la cuenta eléctrica), (ii) contribuir a ampliar la disponibilidad de electricidad (se ha estimado un ahorro global de 138 GWH anuales) y (iii) fomentar iniciativas tendientes al desarrollo sostenible y la mitigación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Previo a la aplicación del PNRA a nivel nacional, se realizó un programa piloto cuyos resultados indicaron que el uso de las nuevas ampolletas generaría una reducción promedio de 19% en el consumo mensual de energía, reduciendo en promedio el gasto mensual de energía por hogar en aproximadamente 4 dólares americanos. Pese a que el precio de las nuevas ampolletas del PNRA es significativamente más alto que las tradicionales, se estimó que un hogar podría financiar tal adquisición mediante ahorros de energía logrados en menos de un semestre.

El diseño del PNRA consideró como fuente de financiamiento a los ingresos por venta de permisos derivados de la reducción de emisiones de GEI en los sistemas interconectados de energía del norte y centro de Chile. Se propone que dichas reducciones sean transadas en el «mercado voluntario» y no en el mercado regulado por el Protocolo de Kyoto (Mecanismos de Desarrollo Limpio/MDL), dado que los criterios de aprobación de proyectos del primero son menos costosos y más sencillos, asegurando la confiabilidad de las emisiones transadas (*Verified Emission Reductions/VERs*) y el cumplimiento de las normativas ambientales. El detalle de la reducción de emisiones estimadas para cada uno de los sistemas eléctricos se observa en la Tabla 4.7. presentada a continuación.



**Tabla 4.7. Emisiones estimadas en los sistemas eléctricos nacionales (Chile)**

ITEM	Sistema Interconectado del Norte Grande –SING	Sistema Interconectado Central –SIC
Familias Beneficiadas	16.000	484.000
LFS Distribuidas	32.000	968.000
Factor de Emisión	0,0007	0,0004421
Reducciones Anuales estimadas de CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> reducidas)	2.147	41.019
Total Reducciones Estimadas 2008-2013 (t CO <sub>2</sub> reducidas)	12.344	235.858
Hrs/día Uso de ampolletas	3,2	

Fuente: Comisión Nacional de Energía, PPEE (2009).





Se estima que la comercialización de las reducciones de GEI mediante VERs en el mercado voluntario, podrá asimilarse a la emisión de 248.000tCO<sub>2</sub>, equivalente a las emisiones promedio anual de aproximadamente 63.500 chilenos.

El PNRA es un proyecto enfocado al sector residencial con alcance y cobertura determinada. Se implementó inicialmente en algunas regiones piloto y luego fue extendido a todo el país. Emplea un mecanismo de selección claro y transparente, basado en el puntaje obtenido en la Ficha de Protección Social habitualmente empleada para identificar a los hogares de menor ingreso (factible de recibir subsidios, por ejemplo para acceder a la vivienda propia) según la metodología definida por el Ministerio de Planificación de Chile (MIDEPLAN). De acuerdo a este sistema el programa se orientó al 40% más vulnerable de la población.

El programa ha sido evaluado como exitoso desde diversas perspectivas (pública, privada y social). Varios factores de éxito pueden ser identificados. En primer lugar, el bajo costo de las actividades asociadas al programa (retiro y disposición de las ampolletas en uso y la compra e instalación de las nuevas) favoreció su rápida implementación. En segundo lugar, el mecanismo de selección estaba ya incorporado en la población objetivo. En tercer lugar, los beneficiarios reconocen mayormente el beneficio económico del programa (53% reconoció el ahorro energético generado), un 98% desearía obtener el beneficio otra vez y el 75% estaría dispuesto a comprar por cuenta propia las ampolletas eficientes. Esto último refleja un considerable efecto de demostración y de difusión de los beneficios del uso de ampolletas de bajo consumo.

También se destaca la importancia de generar información a través del registro del control y seguimiento del uso de las ampolletas entregadas, a fin de realizar una medición y evaluación efectiva del impacto de la política implementada. Esto, a su vez permite contar con la información requerida para enfrentar el ingreso al mercado de bonos de carbono, u otros mecanismos asociados a la mitigación de gases de efecto invernadero (mercado voluntario, NAMAs, etc.). Estos datos permiten también evaluar el éxito del programa que muestra un alto grado de costo-efectividad.

#### Lecciones

Actualmente en Chile se está diseñando y consensuando el Plan de Eficiencia Energética 2010-2020, con participación de connotados expertos nacionales e internacionales. Este plan orientará las acciones a seguir por todos los actores involucrados en los temas de EE. Igualmente se están ejecutando estudios relacionados con el mercado de la eficiencia energética en Chile y se prepara una evaluación de políticas y programas a través de mecanismos que permitan verificar los ahorros de energía, con el objetivo tanto de rendir cuentas respecto del uso de los recursos, así como brindar confianza a los distintos actores, especialmente a aquellos ligados al financiamiento de inversiones en eficiencia energética.

Los buenos resultados obtenidos en relación a la aceptación e implantación de una cultura de EE, han motivado la continuidad del PNRA en el año 2009. La experiencia evaluada en la primera fase del PNRA sugiere el interés, desde la perspectiva pública, del uso de nuevos mecanismos de



incentivo, como descuentos o convenios con empresas. Desde la perspectiva privada, se manifiesta el interés de continuar en el programa, respondiendo a temas de responsabilidad política y social de las empresas en promover la cultura de la EE y la voluntad de cooperar y actuar de manera coordinada con los organismos públicos. En relación al ahorro en el gasto de energía, el 53% de beneficiarios reconoce una disminución en la cuenta de luz, y el 97% realizó el reemplazo efectivo de ampolletas. En cuanto a la efectividad del programa, el 98% de los beneficiarios estaría dispuesto a recibir el beneficio otra vez y el 75% estaría dispuesto a acceder por cuenta propia a más ampolletas eficientes. No obstante, este último resultado refleja que un 25% de los beneficiarios aún prioriza el precio de la ampolleta a la EE en el momento de una futura compra.

Este tipo de iniciativa puede ser extendida a otras áreas relacionadas con la eficiencia energética por ejemplo el reacondicionamiento térmico de viviendas en hogares vulnerables, tal como se está realizando a escala piloto actualmente en colaboración entre el PPEE, el Ministerio de Vivienda (MINVU) y la Comisión Nacional de Energía.

Sin embargo, uno de los problemas identificados es que las ampolletas que se recambian contienen mercurio, y no se

previó ningún programa para retirar y tratar las ampolletas eficientes entregadas en los hogares; solamente se contó con una estrategia de recolección y tratamiento de las ampolletas incandescentes que efectivamente se retiraron de los hogares al instalar las eficientes. El programa terminó en el 2009 y a octubre de 2010 aún debía entregar cerca de 100.000 ampolletas eficientes en hogares pero sin un criterio claro sobre la elección de beneficiarios (se estarían explorando algunas posibilidades de entrega a través del FOSIS). Experiencias de este tipo que pueden ser exitosas en términos de eficiencia en un primer momento ponen en cuestión su viabilidad y sostenibilidad a mediano y largo plazo en tanto no cuenten con un plan claro de manejo de desechos.

La implementación y desarrollo de la primera fase del PNRA, también sugiere desafíos importantes en cuanto a la necesidad de contar con capacidades institucionales para generar información a través del registro del control y seguimiento del uso de las ampolletas entregadas, que permita realizar una medición y evaluación efectiva del impacto de la política implementada y a su vez, contar con la información requerida para enfrentar el ingreso al mercado de bonos de carbono, o en su defecto al «mercado voluntario», elementos actualmente ausentes que no han permitido concretar acciones de venta de bonos y el reconocimiento a la reducción de GEI.

De lo anterior, se desprenden claramente cuatro recomendaciones de política: i) la primera, relacionada con la inclusión de la EE como eje de política energética que permitirá generar los mecanismos necesarios para que el país pueda continuar creciendo de manera sustentable; ii) la segunda, la focalización de beneficios en la población más vulnerable, la cual tiene dos propósitos: generar cultura de ahorro y eficiencia energética y contribuir en la disminución del pago por consumo de energía; iii) la necesidad de utilizar ampolletas que no contengan mercurio o bien diseñar desde el inicio de la implementación un plan claro para retirar y tratar las ampolletas eficientes entregadas en los hogares además de aquellas que se retiran inicialmente y iv) finalmente, el fomento a la inversión en tecnologías de EE a través de la cooperación público-privada, mediante subsidios al recambio tecnológico de dispositivos eficientes en consumo de energía.

## 2. Sostenibilidad y eficiencia del biodiesel en Argentina<sup>58</sup>

Argentina ha desarrollado en los últimos dos años un importante sector productor de biodiesel (obtenido en base a aceite de soja). Se notan algunas dudas acerca de su sostenibilidad ambiental, social y económica y también se resalta un debate internacional en torno al modo de medir la eficiencia de los biocombustibles de diverso tipo. El caso argentino sugiere que podría lograrse una alta eficiencia en términos productivos sin garantizar la sostenibilidad. Por ello, se requiere una mayor atención de las políticas públicas a estos aspectos así como el desarrollo de iniciativas privadas o mixtas para avanzar en una evaluación específica de ambos aspectos.

<sup>58</sup>- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.



### El caso analizado en contexto

Siguiendo la tendencia internacional, Argentina dictó en 2006 un marco regulatorio específico para fomentar la producción y uso de biocombustibles en su territorio (Ley 26.093 de 2006, reglamentada por el decreto PEN 109/07). Esta normativa también creó el mercado interno de biocombustibles al fijarse una mezcla obligatoria de 5% de biodiesel con diesel oil y de 5% de bioetanol con gasolina a partir de enero de 2010. El régimen de fomento incluye exenciones y devoluciones de impuestos federales, los cuales sólo se aplican a plantas instaladas y registradas para abastecer al mercado interno.

Argentina tiene un claro interés en sustituir parte de sus grandes necesidades de combustibles fósiles por biocombustibles. Un 90% de la oferta total de energía se basa en combustibles fósiles, 50% se basa en gas natural y 40% en petróleo, los que históricamente fueron mayormente abastecidos por la producción local. Sin embargo, se observa una caída progresiva en las reservas comprobadas, y un 20% de la demanda de diesel oil se abastece con combustible importado.

Pese al interés de sustituir combustibles importados, tres años después de reglamentada la ley de biocombustibles, el sector en Argentina muestra un desarrollo importante de la producción de biodiesel en base a soja destinado, sobre todo, al mercado externo. Argentina se ha posicionado como el primer exportador mundial de biodiesel debido a su gran competitividad en el complejo sojero (por lo que a su vez se ubica entre los primeros tres exportadores mundiales de soja y aceite de soja). En la actualidad operan en el país veinte plantas productivas que mayormente emplean tecnología moderna y de gran escala. Estas suman alrededor de 2,5 millones de toneladas de capacidad de producción, con un coeficiente de exportación sobre producción del 80-90% y exportaciones en el orden de los 900 millones de dólares en los años 2008 y 2009. En el año 2009 se exportaron más de 1.100.000 toneladas.

En 2010, con cierto retraso, se inició su comercialización en el mercado interno de biocombustibles. Si bien no hubo problemas para alcanzar la mezcla obligatoria del 5% de biodiesel (e incluso se incrementó la meta al 7% de corte a partir de septiembre de 2010), se ha postergado un año el inicio de la mezcla obligatoria de gasolina con etanol por problemas para garantizar el abastecimiento interno.

La demanda interna de combustibles ha crecido a un ritmo considerable con la recuperación económica experimentada a partir de 2003 (en parte alimentada por el rezago de los precios locales en comparación con su evolución internacional o regional). Esto ha demandado, en vista de las crecientes importaciones de combustibles, una cifra importante de subsidios. Estos fueron estimados para el año 2007 en una cifra cercana a los 10.000 millones de dólares anuales según un informe reciente (Global Subsidy Initiative, 2009).

Por otro lado, el desarrollo del sector corre el riesgo de profundizar problemas sociales y ambientales. Cabe notar que el desarrollo del complejo sojero en las últimas décadas (proceso en el cual el desarrollo de la producción de biodiesel es sólo el último impulso agregado y no el principal determinante) enfrenta diversas críticas por sus impactos sociales (desplazamiento de pequeños productores y cultivos regionales) y ambientales (corrimiento de la frontera agropecuaria, cambios en uso del agua y el suelo, etc.) en particular en zonas extrapampeanas (Morello y Pengue, 2007; Adamoli y otros, 2009; Reboratti, 2009).

El marco regulatorio nacional indica explícitamente su intención de favorecer a los productores agropecuarios, en especial a las PyMES. En la práctica, son las grandes empresas aceiteras y comercializadoras de granos las que han instalado la mayoría de las plantas de estado del arte y gran escala y abastecerán al mercado interno<sup>59</sup>. Esto puede, en parte, constituir una buena noticia ya que puede garantizar la provisión de biodiesel en escala eficiente y a bajo costo para el mercado interno. Sin embargo, sugiere el no cumplimiento de algunos objetivos de política.

Por último, la demora en aplicar las disposiciones relativas al desarrollo del mercado interno de biocombustibles contrasta (y en cierto modo se relaciona) con el auge de exportaciones de biodiesel argentino. Este último se debió a la presión de demanda externa y fue ayudada hasta el 2009 por las políticas públicas ya que los impuestos a la exportación eran del 5% para el biodiesel de soja y del 20% o más para el aceite de soja. Esto permitió que los productores locales pudieran exportar, pese a que su materia prima, el aceite de soja, tuviera un precio de mercado superior al del biodiesel. Lo anterior ilustra que establecer una serie de reglas para el desarrollo del mercado interno de biocombustibles con estabilidad de provisión y precios y al mismo tiempo aprovechar las oportunidades creadas por los mercados externos no es tarea simple.



<sup>59</sup> También se dispone de una veintena de otras instalaciones de pequeña escala pero mayormente para autoconsumo.

En suma, puede argumentarse que las autoridades nacionales y provinciales han explícita o implícitamente apoyado la expansión del sector con una visión de desarrollo productivo de corto plazo, sin prestar mayor atención a los impactos ambientales, sociales o incluso a la cuestión tecnológica de mediano plazo. Todo lo cual implica una visión de competitividad estática y, potencialmente, una posición competitiva bastante débil de cara al futuro no muy lejano, habida cuenta de crecientes requisitos ambientales y tecnológicos para que los biocombustibles importados de países en desarrollo accedan a los mercados de Estados Unidos y la Unión Europea (Hoppstock y otros, 2009; Féres, 2010).

### La importancia de la eficiencia

Dos indicadores son habitualmente considerados para evaluar los biocombustibles: uno se refiere a la sostenibilidad y otro a la eficiencia.

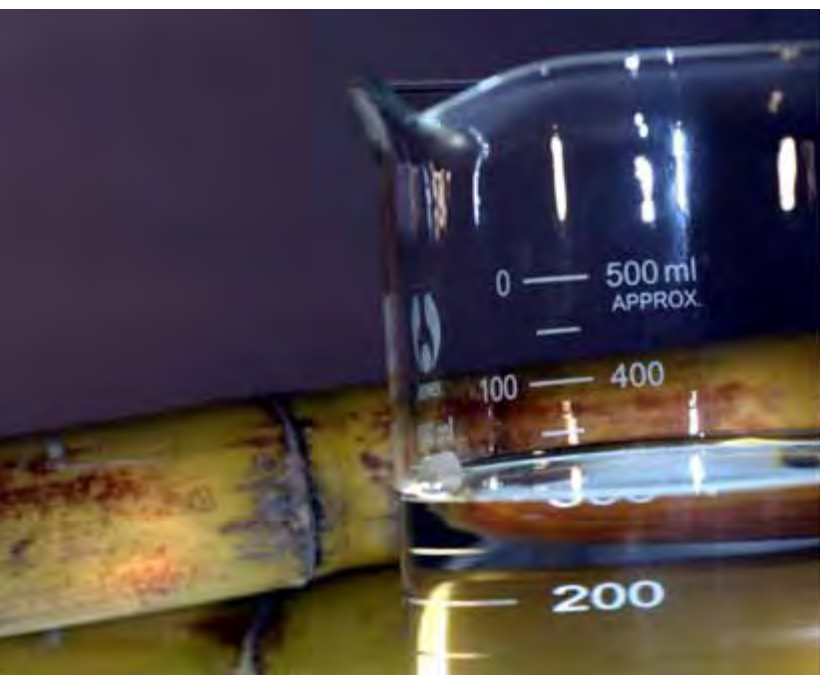
En primer lugar, se consideran indicadores de impacto ambiental de ciclo de vida (a veces limitados al análisis de emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo del ciclo de vida, a falta de datos de otros impactos) para evaluar su sostenibilidad. La preocupación habitualmente manifestada en los debates internacionales sobre la contribución de los biocombustibles a la sostenibilidad es que los beneficios de la reducción de emisiones locales (que en los biocombustibles son en general menores a las de los combustibles fósiles) puede más que compensarse por un balance neto negativo de emisiones de GEI, en particular si la producción de biocombustibles fomenta la deforestación o aumenta el uso de fertilizantes (ver Gómez y otros, 2008).

Para la correcta estimación de estos indicadores en Argentina se necesitaría diferenciar la producción de biodiesel en base a soja que proviene de la región pampeana (esto es, de tierras que ya han sido agrícolas y ganaderas durante varias décadas) de la producción de soja que proviene de áreas deforestadas (de corrimiento de la frontera agropecuaria en la región chaqueña, por ejemplo). Los productores argentinos de biodiesel sostienen que segregar materias primas por origen resulta prohibitivo en costos.

El marco regulatorio argentino no ha adoptado provisiones especiales respecto de los impactos del sector de biocombustibles sobre el uso del suelo, lo cual es preocupante en un contexto donde pese a la evidencia de una alta tasa anual de deforestación en especial en la región chaqueña - donde la soja se ha expandido considerablemente- se ha suspendido la aplicación de la llamada ley de bosques<sup>60</sup> (que introdujo una moratoria al otorgamiento de permisos de desmonte hasta que las provincias dicten regulaciones sobre uso del suelo).

En segundo lugar, se estiman diversos indicadores de eficiencia energética (medida en términos de balance energético) a fin de evaluar el interés de distintos tipos de biocombustibles. La medida habitualmente empleada mide, por ejemplo, la energía obtenida (litros de biodiesel) por ha o la cantidad de energía obtenida en los biocombustibles por unidad de energía empleada para obtenerla. Desde esta perspectiva el biodiesel de soja suele presentar una situación desventajosa frente al biodiesel de aceite de palma o de jatropha (ver por ejemplo, los estudios citados en Chidiak y Stanley, 2009). Esto se debe a que el poroto de soja contiene entre 70 y 80% de proteína y entre 20 y 30% de aceite). Por su parte, los productores argentinos de soja argumentan que los estudios que postulan una baja eficiencia energética del biodiesel de soja no toman en cuenta que el principal motivo del cultivo de soja no es la obtención de biocombustibles sino de alimentos (tortas proteicas). Desde esta visión, el biodiesel de soja puede resultar altamente eficiente ya que se obtiene en base a un residuo de la producción de tortas proteicas.

Esto diferencia el caso del biodiesel de soja de lo que ocurre con la caña de azúcar. En este último caso generalmente se obtiene el alcohol o el azúcar (además del bagazo, otro insumo de uso energético). En el caso de la soja, la cadena industrial permite obtener a partir del mismo poroto de soja, además de aceite (y eventualmente biodiesel) alimentos balanceados, glicerina, etc. Como consecuencia, siguiendo un criterio de balance de masa, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción de soja deben dividirse proporcionalmente entre los subproductos obtenidos (por ejemplo en función de su peso relativo). Una metodología reciente aprobada por la Junta Ejecutiva del MDL<sup>61</sup> permite aplicar tal método para calcular y asignar proporcionalmente las emisiones asociadas a la producción de diversos derivados de soja (ej. poroto de soja, aceite, harinas, biodiesel., etc.).



60- Ley 26.331 (Presupuestos Mínimos de Protección de los Bosques Nativos) de 2007, reglamentada en febrero de 2009.

61- Se trata de las «Guidelines on apportioning emissions from production processes between main product and co- and by-products – version 01», aprobada en la 50ª sesión de la Junta Ejecutiva del MDL, Bonn, 13-16 de Octubre de 2009.



Ya se dispone de estimaciones preliminares en Argentina que dan cuenta de situaciones donde la deforestación asociada a la transformación de tierras ganaderas de zonas de clima cálido templado húmedo en áreas de producción de soja llevaría a que las emisiones agregadas de gases de efecto invernadero a lo largo de todo el ciclo de vida del biodiesel resulten superiores a las del diesel oil convencional. Sin embargo, en varias otras situaciones (producción de soja en tierras agrícolas sujetas a labranza convencional y no a siembra directa como la soja; o en el caso de tierras ganaderas en zonas de clima cálido templado seco) el biodiesel de soja resulta en menores emisiones que el diesel convencional (Galbusera, 2009).

Los dos criterios de medición de impacto ambiental resultan altamente relevantes para la competitividad de mediano plazo en vista de los requisitos establecidos en Estados Unidos para los biocombustibles renovables y en Europa para la aceptación de biocombustibles para cumplir con la mezcla obligatoria. Los requisitos establecidos se refieren a diferentes aspectos. Por ejemplo, la directiva europea sobre energías renovables requiere que los biocombustibles garanticen un 50% de reducción de emisiones de GEI respecto a los combustibles fósiles al año 2017 (y un 35% de reducción al año 2013); y que no estén asociados a procesos de deforestación (el criterio requiere que las materias primas no provengan de regiones «sensibles» con alto contenido de carbono y alta biodiversidad). Dado que no existe aún una metodología internacionalmente aceptada para medir las emisiones de GEI asociadas a la obtención de biodiesel, la adopción de valores por *default* y metodologías que no reconozcan el balance de masa de los cultivos oleaginosos, estos requisitos podrían constituir la base de barreras para-arancelarias a las exportaciones argentinas. Esto requiere de una postura más proactiva del sector privado y del sector público para garantizar la generación de información y la adopción por parte de los productores locales de un mecanismo de certificación de sostenibilidad de los biocombustibles.

### Lecciones

Por el momento parece difícil garantizar un desarrollo sostenible y con competitividad dinámica de los biocombustibles en Argentina, si bien la producción actual puede resultar mayormente eficiente desde el punto de vista productivo. Aquí se observa una cierta falta de visión estratégica por parte de la política pública y, en menor medida, del sector privado, ya que el desarrollo reciente se ha orientado a la instalación de plantas de gran escala con las tecnologías más difundidas y a buscar la competitividad estática (en función de precios y costos).

Lo anterior indica que el marco regulatorio no considera todos los aspectos relevantes del sector y plantea la necesidad de reformular la estrategia de biocombustibles del sector privado y el sector público para orientarlos a la sostenibilidad (con evaluación local de su impacto ambiental global) y a la competitividad dinámica. Varias falencias han sido identificadas en las políticas públicas y las iniciativas privadas.



En primer lugar, frente a la escasez local de diesel oil, el desarrollo del sector debería haberse orientado rápidamente a sustituir cuanto antes la demanda interna de combustibles importados (estos últimos tienen además impactos ambientales mayores que los combustibles argentinos por su mayor contenido de azufre) por lo cual la estrategia actual de subsidio a la importación proyecta a futuro una creciente incidencia de combustibles «más sucios».

Por otro lado, y contrariamente a lo establecido en la legislación, las políticas públicas de fomento de los biocombustibles han favorecido la exportación de biodiesel por parte de grandes empresas mayormente integradas. Si bien puede criticarse su énfasis en criterios de competitividad estáticos (basados en precio y no en atributos de calidad y liderazgo tecnológico) debe destacarse que la producción de biodiesel argentino no necesariamente enfrenta un déficit de eficiencia dado que se obtiene en plantas modernas de gran escala y altamente eficientes; y los rendimientos agrícolas de soja en Argentina se cuentan entre los más altos del mundo.

En segundo lugar, es necesario que las autoridades provinciales y nacionales reaccionen frente a la evidencia sobre deforestación por el avance de la frontera agrícola (y la producción de soja) en algunos ecosistemas en peligro (en especial, en el Chaco y las Yungas). El avance de la soja parece tener incidencia directa o, al menos, indirecta en este proceso.

Se puede afirmar que es el sector privado el que ha tenido una postura más proactiva frente a las preocupaciones sobre cambios en el uso del suelo. Los productores de la cadena agroindustrial han realizado un análisis exhaustivo de la sostenibilidad del sector agrícola en Argentina, incorporando esta preocupación por primera vez<sup>62</sup>. Una asociación de productores (AAPRESID, la asociación de productores en siembra directa, una práctica conservacionista de manejo del

62- El estudio completo se encuentra disponible en [www.foroagroindustrial.org.ar](http://www.foroagroindustrial.org.ar) (acceso septiembre 2010).

suelo) ha desarrollado un mecanismo de certificación (el primero disponible en el país) sobre agricultura certificada. Este esquema, que ya está en implementación en varias explotaciones, no está listo aún para incorporar el seguimiento de los impactos sobre uso del suelo y del balance de carbono de los biocombustibles pero podría proveer una plataforma a tal fin.

En tercer lugar, el marco regulatorio y las autoridades no prestan mayor atención a los requisitos de los mercados externos que hacen a la competitividad dinámica del sector (basados en preocupaciones sobre impacto ambiental y sobre el precio de los alimentos del sector). Es necesario desarrollar una mayor capacidad local de respuesta a los requisitos de mercados externos y también prepararse para el futuro ya que cabe vislumbrar la adopción en algunos años de requisitos en mercados de exportación donde se exija el uso de tecnologías de «segunda generación» (que no compiten con cultivos alimenticios) o de tercera generación (de origen biológico) en lugar de las actuales de «primera generación» para obtener biocombustibles. La evidencia no indica que desde el sector público o privado se esté fomentando un desarrollo de los biocombustibles de segunda o tercera generación en el país.

Los actores del sector público y privado deberían ampliar su visión para considerar que para la competitividad no sólo cuenta el costo de la materia prima (ventajas competitivas estáticas de corto plazo) sino también el método de producción, la actualización de la tecnología y cómo se responde a los requerimientos cualitativos de la demanda, tales como los requisitos ambientales (todos estos factores determinan las ventajas competitivas dinámicas). Esto es

necesario para poder enfrentar con éxito las barreras comerciales. Los productores argentinos podrían ser penalizados por los mercados externos en caso que se demande la trazabilidad del origen de la soja (para garantizar que no proviene de tierras deforestadas). Desde esta perspectiva, la falla en la aplicación de la ley de bosques podría perjudicar a la industria de biocombustibles de modo indirecto. Si se contara con regulaciones de ordenamiento territorial y protección de bosques efectivamente aplicadas, sería muy fácil para los productores de biodiesel probar que la soja no proviene de áreas recientemente deforestadas, sin recurrir a la trazabilidad.

### ***3. Promoción y aprovechamiento de las energías renovables en Argentina<sup>63</sup>***

La promoción de energías renovables en Argentina comienza a ser un elemento clave en su estrategia de abastecimiento a futuro y desde las políticas públicas empieza a reconocerse. La principal base para la generación eléctrica en Argentina está compuesta de plantas muy eficientes de ciclo combinado incorporadas o modernizadas en los años 1990, pensadas para operar en base a gas natural. Sin embargo, el país enfrenta una restricción próxima en su disponibilidad de este combustible relativamente «limpio». Por el momento, el déficit de gas natural se suple con crecientes importaciones de fuel oil y de gas natural con creciente incidencia de las primeras por motivos de costo. Esto, junto con la caída de la participación relativa de la hidroelectricidad por falta de nuevos proyectos y la lentitud en el avance de otras energías renovables (eólica, solar, etc.), perfila un riesgo de tener una matriz energética cada vez más «sucias». En la actualidad, la electricidad producida en Argentina se obtiene en un 55,9% en base a combustibles fósiles, un 36,7% es de base hidráulica, un 7,4% es de origen nuclear, mientras que la energía eólica aporta un 0,07% y la energía solar menos de un 0,01%.

En Argentina y en otros países, la adopción de energías renovables enfrenta numerosas barreras/fallas de mercado, de coordinación y de información que requieren, ya sea de políticas claras tendientes a establecer los incentivos necesarios y corregir fallas de mercado, como de acuerdos público-privados de cooperación tecnológica y financiera. Esto es crecientemente reconocido por diversos actores (organismos financieros internacionales, gobiernos, ONGs, etc.) quienes destacan la necesidad de adoptar «paquetes de políticas» y enfoques integrados financiamiento-marco regulatorio-incentivos-políticas de innovación y difusión tecnológica (IEA, 2008; Chidiak y Tirpak, 2008; UNEP/SEFI 2009).

#### **El caso analizado**

Argentina ha desarrollado exitosamente varias iniciativas interesantes de energías renovables. Por ejemplo, el desarrollo de parques eólicos en la Patagonia (en un caso, el parque de A. Morán, el de mayor escala en Sudamérica, empleando tecnología producida localmente y generando créditos de carbono/CERs en el marco del MDL). Otro caso de interés es



63- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.

el programa de electrificación rural basado en energías renovables PERMER. Este último fue articulado en la práctica con dos iniciativas de gran interés social desde el punto de vista local. En primer lugar, una cooperación con el Ministerio de Educación para dotar de energía eléctrica a las escuelas rurales (la cual permitió brindar energía eléctrica en base a tecnología solar fotovoltaica a unas 1500 escuelas rurales en las provincias de Salta, Tucumán, Catamarca, Santiago del Estero, Chaco, y Misiones en el norte y de Río Negro y Neuquén en el sur). En segundo lugar, el PERMER implicó la cooperación con las provincias para crear mini redes locales en áreas rurales. Cabe notar que estas dos iniciativas exitosas fueron de muy pequeña escala y no alcanzaron a modificar la tendencia a un estancamiento de las energías renovables en Argentina.

Esto se explica por un conjunto de motivos relacionados con la falta de financiamiento y la falta de coherencia entre incentivos económicos y precios de combustibles fósiles y del propio marco regulatorio.

Actualmente se plantea la posibilidad de un cambio en base a varias novedades introducidas en el marco regulatorio en los últimos años, en especial la Ley 26.190 de 2006, y su decreto reglamentario 562 del año 2009 que buscan incrementar la participación de fuentes renovables en la generación de electricidad<sup>64</sup> hasta alcanzar una participación del 8% del consumo eléctrico nacional en el año 2016. En estos instrumentos se ha reintroducido un incentivo para la venta de energía renovable en la red (en especial, eólica y solar ya instalados y a instalarse), y se ha lanzado una licitación con cuotas para diferentes tipos de fuentes renovables que deberían abastecer unos 1000 MW por año (incluyendo contratos de compra de electricidad a 15 años y dando prioridad a los proyectos que tengan integración nacional de piezas y materiales). La licitación fue exitosa y se ha cubierto la cuota prevista (la cual no es considerada muy ambiciosa pero marca un quiebre de tendencia).

Ya se han presentado en este marco algunos proyectos eólicos de gran escala en diferentes puntos del país. En paralelo se está desarrollando en la Provincia de San Juan un proyecto «Solar San Juan» que involucra no sólo el primer parque solar del país (que aportará energía eléctrica a la red) sino también la autoproducción de paneles solares aprovechando los minerales disponibles en la provincia. Si bien esta iniciativa refleja el «efecto demostración» y el rol de difusión que pueden tener en la práctica los proyectos de pequeña escala (como el PERMER), persisten de todos modos dudas en cuanto al impacto real de los cambios para cambiar la tendencia de estancamiento relativo de las energías renovables. El aprovechamiento del potencial estimado es aún muy bajo, tal como lo muestra las Tablas 4.8. y 4.9. a continuación. Asimismo, la tabla 4.9. ilustra que luego de la licitación realizada en el marco del GENREN, se elevará considerablemente la capacidad de generación de energía eólica. Sin embargo, quedan otros tipos de energías renovables pendientes de desarrollo como el aprovechamiento energético del biogás, la biomasa y el gas de rellenos sanitarios, la energía solar térmica y la geotérmica.



**Tabla 4.8. Clasificación de los proyectos de energías renovables (Argentina)**

Clasificación de proyectos	Solar Fotovoltaica	Solar Térmica	Eólica	Biomasa	Geotérmica	Mini-Hidro
Proyectos o potencial identificado	5 kWh/m <sup>2</sup> día media anual al Norte Río Colorado	100 MW al año 2015, 1000 MW*	5.000 MW	422 MW	4 Reservorios	430 MW +100 MW en 10 años.
Proyectos en Desarrollo	1,2 MW en San Juan + PERMER (1 MWp)	Proyectos en desarrollo: 0,5 MW	0,9 MW (PERMER) + 2.850 MW	156 MW	30 MW en Copahue	30 MW
Potencia instalada	10 MWp (PERMER+ Otros estimados dispersos)		29,76 MW + 0,6 MW baja potencia +0,2 Chubut y otras	720 MW	0,67 MW (sin servicio)	380 MW

\* Informe Final del proyecto de Asistencia Técnica para la elaboración del «Plan Estratégico de Energía de la República Argentina» elaborado por IDEE/FB para la Secretaría de Energía, 2007.  
Fuente: Fundación Bariloche (2009).

64- Dicha ley considera un conjunto amplio de fuentes renovables de interés: eólica, solar, mareomotriz, geotérmica, pequeña hidroelectricidad (hasta 30 MW), biomasa, gases de vertederos y de plantas de depuración, y biogás.

**Tabla 4.9. Objetivos de potencia instalada, licitación y proyectos aprobados en el marco del GENREN (Argentina)**

FUENTE	Potencia Licitada	Ofertas Presentadas		Proyectos Adjudicados	
	MW	MW	# de proyectos	MW	# de proyectos
Eólica	500	1.182	27	754	17
Térmica con biocombustibles	150	155	7	110	4
Residuos sólidos	120	0	0	0	0
Biomasa	100	54	3	0	0
Mini-Hidroeléctricas (hasta 30 MW)	60	14	5	11	5
Geotérmica	30	0	0	0	0
Solar Térmica	25	0	0	0	0
Biogás	20	14	2	0	0
Solar-Fotovoltaica	10	23	7	20	6
<b>TOTAL</b>	<b>1.015</b>	<b>1.442</b>	<b>51</b>	<b>895</b>	<b>32</b>

Fuente: Fundación Bariloche (2009).

En cuanto a los desafíos pendientes luego del cambio regulatorio reciente cabe mencionar, en primer lugar, la falta de mecanismos específicos de coordinación y de financiamiento que penalizan la inversión. En segundo lugar, se constata la ausencia de una estrategia de aprovechamiento de energías renovables en general, y del MDL para fines de desarrollo energético (a diferencia de lo ocurrido en otros países como Brasil y Chile). En tercer lugar, cabe notar las distorsiones de precios (la energía fósil tiene un costo relativamente bajo en los grandes centros de consumo energético de Argentina). En cuarto lugar, si bien el marco regulatorio actual fomenta la venta de energía eléctrica de fuentes renovables a la red, no se busca fomentar otros mecanismos de distribución que resultan de menor costo y aplican mejor a fuentes intermitentes y dispersas como la solar y eólica. Sólo a través de un énfasis (en particular, la elaboración consensuada de una estrategia) de desarrollo de redes eléctricas descentralizadas y de sinergias entre fuentes intermitentes y convencionales se podrá lograr la escala necesaria para el aprovechamiento regional del potencial eólico del Cono Sur.

### Lecciones

La falta de una estrategia clara y un enfoque integrado para proveer incentivos tarifarios adecuados y superar barreras y problemas de coordinación con un marco regulatorio estable, ha bloqueado el avance de las energías renovables en Argentina durante años pese a su gran potencial estimado. Así es que Argentina hoy muestra, a diferencia de otros países de la región, un estancamiento o retracción de la participación de las fuentes renovables en su matriz energética. Esto podría cambiar frente a las nuevas políticas que están actualmente en curso de implementación (y que ya sugieren la posibilidad de una ampliación considerable en el parque eólico y solar fotovoltaico). Sin embargo, para que estas nuevas regulaciones contribuyan a la eficiencia y la sostenibilidad se requiere

además de un enfoque integrado que busque un mayor avance general de las energías renovables en la matriz energética, la consideración de aspectos de incentivos, de financiamiento y de barreras a la adopción de tecnologías específicas, así como una articulación con las preocupaciones vinculadas a temas ambientales locales y al cambio climático. Las experiencias de otros países como Brasil y México sugieren que las políticas de fomento de energías renovables ganan en coherencia y alcance si están enmarcadas en una estrategia de cambio climático y no sólo de abastecimiento energético.

De todos modos, resulta prometedor que varias iniciativas provinciales en marcha (por ejemplo, en San Juan), hayan generado como resultado parcial del efecto demostración y del aprendizaje generados por proyectos y programas anteriores como el PERMER. Resulta relevante entonces promover la sistematización de este tipo de efectos positivos para mejorar la cooperación a escala provincial-nacional y entre los sectores público y privado en el ámbito de la energía, donde estos vínculos han sido en ocasiones conflictivos a raíz de cuestiones tarifarias.

### 4. Aprovechamiento de recursos energéticos en México<sup>65</sup>

El aprovechamiento y la disponibilidad de los recursos energéticos son esenciales en el proceso de crecimiento económico. Su accesibilidad es determinante de las características de la estructura del sector productivo, así como del derrame de bienestar entre la población de un país. México es un país petrolero, no sólo por el tipo predominante de explotación energética, pero también por la dependencia de las finanzas públicas federales respecto del desempeño del sector energético. Uno de los componentes más significativos de los ingresos públicos son los recursos fiscales provenientes de la producción y exportación energética.

65- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III del presente informe.



El contexto del sector energético mexicano está marcado por el hecho de que las reservas probadas de petróleo se reducen; las reservas potenciales en aguas profundas en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México son elevadas pero inexplorables en el corto plazo; y existe un régimen fiscal crecientemente pesado para la empresa petrolera estatal Petróleos Mexicanos (PEMEX) que reduce sus capacidades de innovación. La situación actual también se caracteriza por un precario balance en las finanzas públicas que limita la capacidad para el diseño gubernamental de incentivos que alienten un proceso de transición tecnológica en materia de fuentes alternativas de energía; una importante participación de los combustibles fósiles en la producción de energía eléctrica; una arquitectura institucional que inhibe una reforma en materia fiscal que facilite la desvinculación de las finanzas públicas respecto del sector petrolero y la existencia de compromisos internacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Desde una perspectiva estática, la noción de eficiencia en el sector energético se relaciona con el proceso de generación y el aprovechamiento de energía bajo una misma estructura tecnológica. En cambio, desde un enfoque dinámico, la noción de eficiencia se relaciona con la mejor forma de producir y utilizar la energía desde diferentes opciones técnicas.

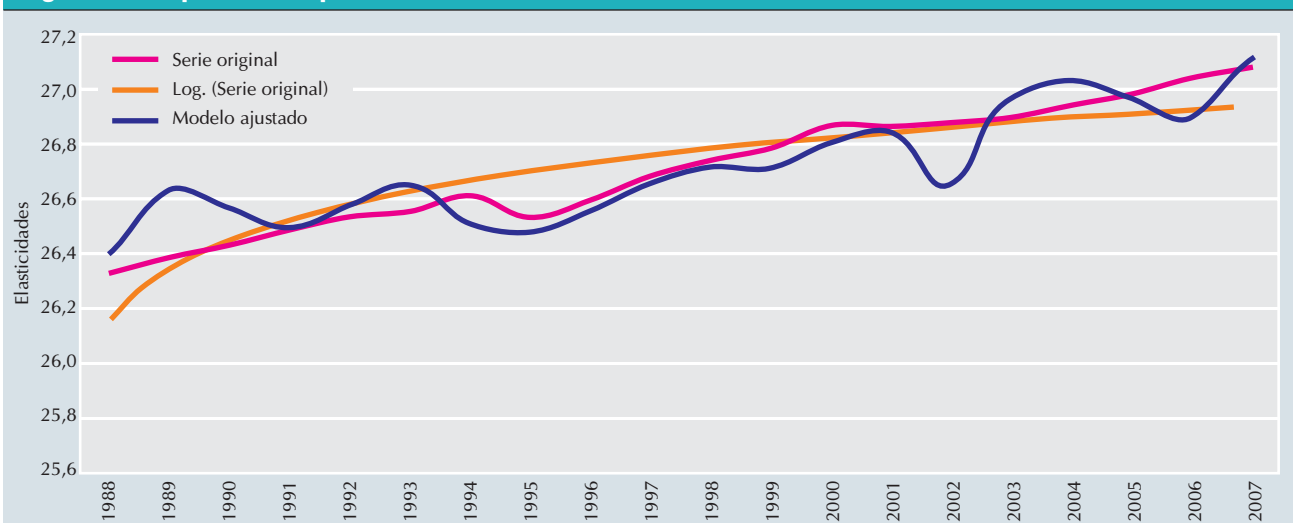
En el contexto de una sociedad con fuertes asimetrías distributivas, una importante fuente de los ingresos federales se obtiene a partir de la recaudación que se hace sobre las empresas del sector público, entre las cuales dos de las más importantes operan en el sector energía: Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Éstas tradicionalmente han permitido balancear las finanzas públicas y han facilitado el gasto público corriente, con un rol estabilizador. Desde la perspectiva de esta función social adquirida, el asunto de la eficiencia en el desempeño del sector energético requiere no sólo de un desplazamiento tecnológico que permita la innovación en la producción petrolera y de electricidad; sino de la alineación de la política



fiscal que reduzca la presión tributaria sobre el sector y facilite el financiamiento de su modernización.

En base al modelo probabilístico elaborado para medir el impacto de la producción de energía sobre el crecimiento económico del país, se ha encontrado que la producción de energía tiene un impacto positivo sobre la tasa de actividad económica, tal y como se muestra en la Figura 4.8, que sintetiza los resultados, y en el cual el producto está medido en términos de valor, mientras la energía en términos físicos. El resultado es valioso en sí mismo, debido a que permite establecer que el incremento de la eficiencia en el sector es socialmente positivo aún cuando no variara la regla distributiva en la sociedad. Sin embargo, la estructura actual de producción de electricidad ofrece rendimientos a escala decrecientes. Es decir, bajo el modelo actual de generación de energía es paulatinamente más costosa la generación de electricidad.

**Figura 4.8. Impacto de la producción de electricidad sobre la tasa de crecimiento de la economía Mexicana**



Fuente: Elaborado por Constantino y otros (2010) en base a datos del Sistema de Información Energético.

### La matriz energética de México

La matriz de abastecimiento energética de México está predominantemente caracterizada por la producción de:

1. Hidrocarburos (petróleo crudo, gas natural y condensados): 89,1%
2. Electricidad (Nucleoeléctrica, Hidroeléctrica, Geotérmica y Eólica): 5,4%
3. Carbón: 2,2%
4. Biomasa (Bagazo de caña y leña): 3,3%.

El componente energético que predomina en la economía mexicana es el de hidrocarburos, la producción de energía eléctrica constituye la segunda fuente de generación de energía del país. En cuanto a la producción de energía proveniente de la biomasa, ésta ha tendido a reducirse significativamente, en parte debido a las restricciones que

impone la legislación en materia ambiental y del equilibrio ecológico.

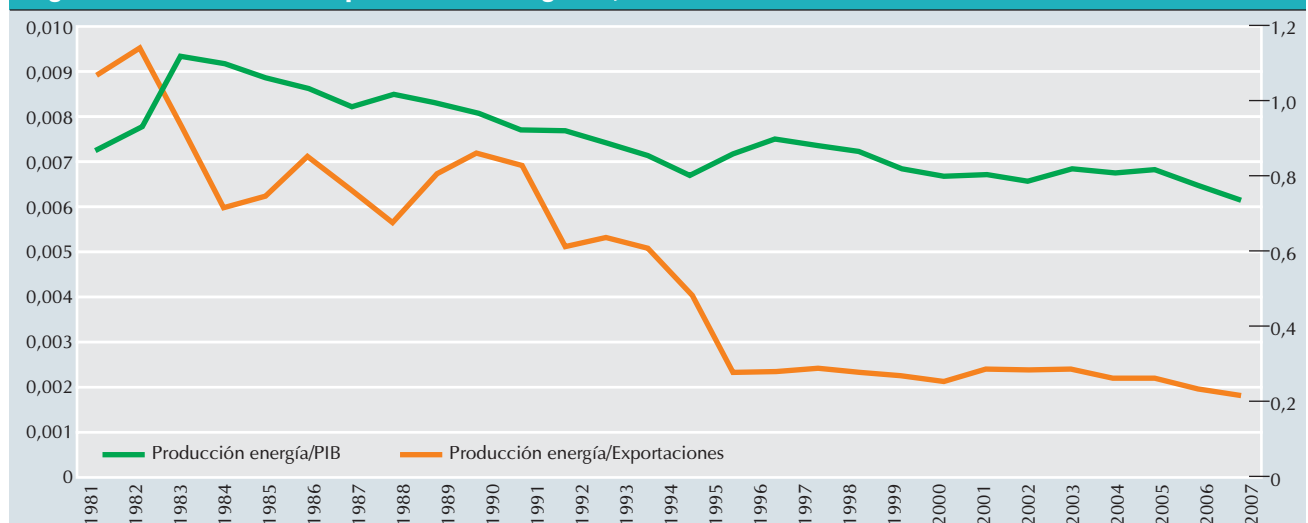
La Figura 4.9. da indicios acerca de la trayectoria de la producción de energía por unidad del PIB y de las exportaciones, es decir la eficiencia productiva del sector. Como se puede observar la tendencia que presenta es la de una paulatina reducción, sobretudo en relación con las exportaciones. Este incremento paulatino en el aprovechamiento de la energía está asociado con la velocidad de crecimiento de la actividad económica más que con una transición tecnológica que reduzca la dependencia de fuentes tradicionales de energía.

La ganancia en la eficiencia energética aparente que se puede apreciar en la revisión de la trayectoria de la economía mexicana está encabezada por el sector industrial. Los sectores que consumen mayor cantidad de energía son: el sector transporte, el industrial y el residencial. Entre éstos, se destaca la reducción en el consumo de los sectores industrial y residencial, ambos asociados con los programas tecnológicos de reducción del consumo de energía y de la disponibilidad en los mercados de dispositivos de consumo final ahorradores. Igualmente significativo es el aumento relativo del consumo energético relacionado con el sector transporte que está vinculado con el aumento en el ritmo de la actividad económica y a la estructura de movilidad existente del país en la que más del 80% del movimiento de carga y de pasajeros a nivel nacional se lleva a cabo a través del autotransporte federal.

Al aproximarse el problema de la eficiencia energética de la economía desde el punto de vista del consumo, la economía mexicana muestra una tenue tendencia de mejora de la eficiencia en el aprovechamiento. La Figura 4.10. muestra las trayectorias del consumo energético por unidad de producto y exportaciones generadas. El sector externo de la economía mexicana ha incrementado notablemente el aprovechamiento a partir del proceso de apertura, sin embargo

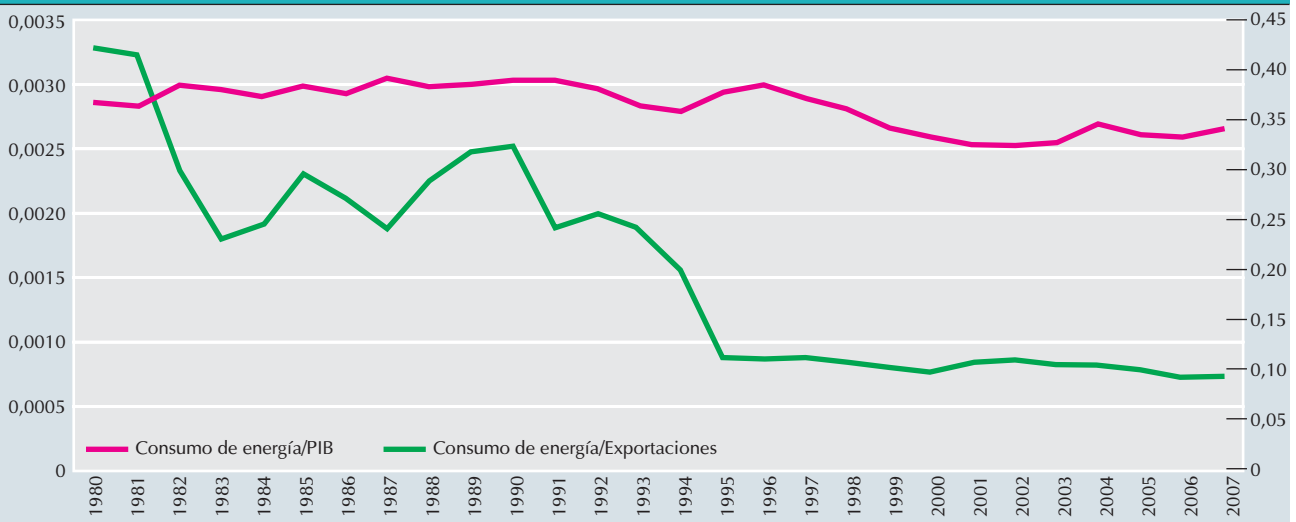


**Figura 4.9. Eficiencia de la producción energética, México 1980-2007**



Fuente: Constantino y otros (2010) en base a datos del Sistema de Información Energético.

**Figura 4.10. Eficiencia en el consumo de energía, México 1980-2007**



Fuente: Constantino y otros (2010) en base a datos del SIE.

la capacidad de arrastre sobre el resto de los sectores domésticos es desproporcionadamente limitada.

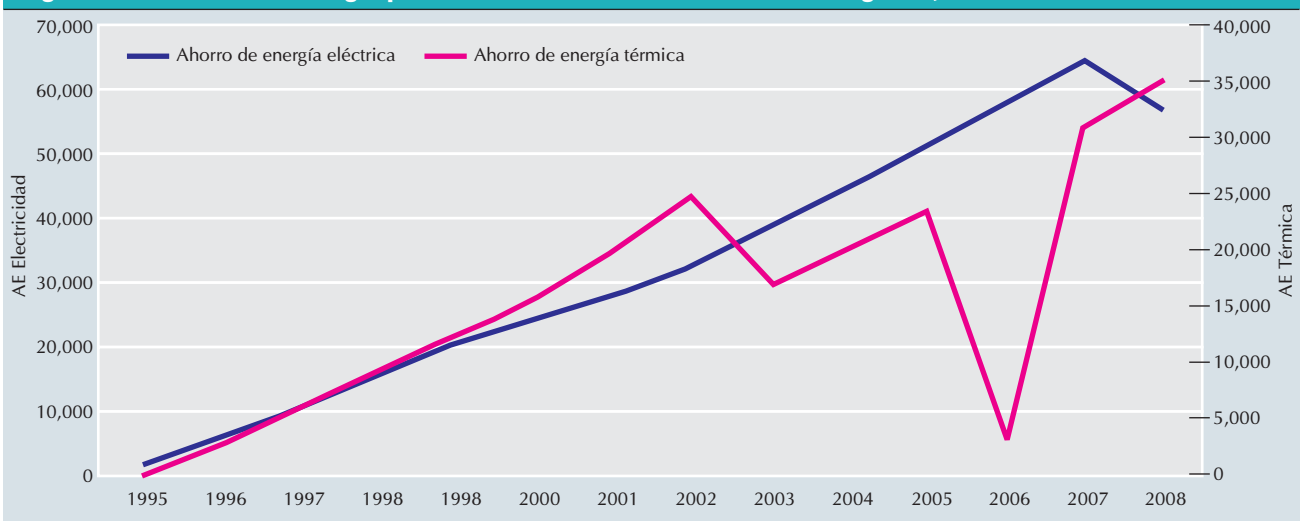
En la estructura institucional, el proceso de promoción de la eficiencia en el aprovechamiento de la energía proveniente de fuentes convencionales en México está relacionado con los cambios legislativos aprobados por el congreso federal y por un proceso de normalización técnica. El sector energético tiene disposiciones jurídicas específicas en la Constitución que lo definen como un ámbito de competencia del Estado.

Las medidas institucionales implementadas para la promoción del ahorro de energía y para incrementar la eficiencia de su aprovechamiento han generado resultados positivos que han logrado modular parcialmente el impacto de la demanda de energía sobre la estructura de producción. La Figura 4.11. muestra una aproximación al impacto de las medidas de

ahorro de energía en México, asociadas con la promulgación de las normas técnicas. Tal y como se puede observar, en apenas unos años el ahorro energético ha sido significativo, sobre todo el correspondiente a energía eléctrica, aunque no suficiente para evitar una creciente presión sobre la estructura de producción de energía del país que ha tendido a cubrir el déficit con importaciones crecientes.

El ahorro de energía se ha promovido al nivel institucional no sólo a través de normas técnicas. Se han creado organismos públicos actualmente en operación tales como la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) y el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), junto como programas específicos: el Cambio de Horario, nuevas normas de construcción y el programa de eficiencia de la Comisión Federal de Electricidad.

**Figura 4.11. Ahorro de energía por Normas Oficiales de Eficiencia Energética, México 1995-2008**



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Energética.



La estrategia de ahorro de energía está estrechamente relacionada con la utilización de los precios de la electricidad para inducir una reducción del consumo. Como se puede observar en la Tabla 4.10., que contiene una muestra de las tarifas promedio facturadas por la Comisión Federal de Electricidad según diferentes tipos de usuario y por semestre<sup>66</sup>, los precios aparecen como una componente activa en la política de reducción de la demanda de energía eléctrica. Destacan tres hechos significativos: en primer lugar el subsidio vía precios que recibe la agricultura; en segundo lugar, la alineación periódica de los precios con incrementos sucesivos en todos los segmentos tarifarios; y en tercer lugar, las transferencias desde el sector industrial y de servicios.

El desarrollo reciente de la economía mexicana se ha construido sobre la base de la abundancia relativa de acervos de hidrocarburos; esto ha determinado una estructura de producción y de consumo altamente dependiente de este recurso natural. Aunque existe evidencia de esfuerzos institucionales orientados a mejorar la eficiencia energética, los ahorros logrados no son compensatorios de la vulnerabilidad exhibida respecto de la energía derivada de fuentes fósiles. La razón de esto es que el diseño de políticas

con objetivos de eficiencia es insuficiente para establecer un patrón de aprovechamiento sostenible si no se elaboran mecanismos de coordinación intersectorial que alineen los dispositivos de la política fiscal para reducir la presión sobre el sector, la del transporte para inhibir el desarrollo de prácticas poco eficientes por unidad de persona o mercancía transportada en los ámbitos federal o locales, la alineación de los precios de la energía para promover de forma deliberada una reducción de las pautas de consumo vigentes. Además se requiere el diseño de incentivos para coordinar y alentar la innovación, a través de la investigación y el desarrollo en el sector, orientada a la producción de energía con bajas emisiones y con escalas menores que los grandes proyectos de infraestructura, que tomen en consideración el precario balance de las finanzas públicas.

### Una aproximación a la eco-eficiencia del sector energético mexicano

Actualmente México está considerado como uno de los 25 mayores emisores de gases de efecto invernadero (GEI) del mundo y es uno de los principales emisores de América Latina. Al nivel regional, se clasifica como el principal emisor de GEI debido al tipo de estrategia energética y su aprovechamiento; y ocupa el segundo lugar debido a las emisiones derivadas del cambio en el uso del suelo. Sin embargo, al considerar las emisiones per cápita, se reduce considerablemente la posición de México en el ámbito de las clasificaciones internacionales.

Del conjunto de GEI reconocidos por el Protocolo de Kyoto<sup>67</sup>, las estimaciones científicas efectuadas durante los últimos años indican que México es un emisor predominante de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>, mientras que las emisiones correspondientes al resto de los GEI equivalen al 3% del total. Aunque los esfuerzos están orientados a promover ahorros energéticos, éstos son convergentes con la reducción de emisiones (como ilustra la Figura 4.12.).

**Tabla 4.10. Precios medios facturados por tarifa en la CFE (Pesos/KW), México**

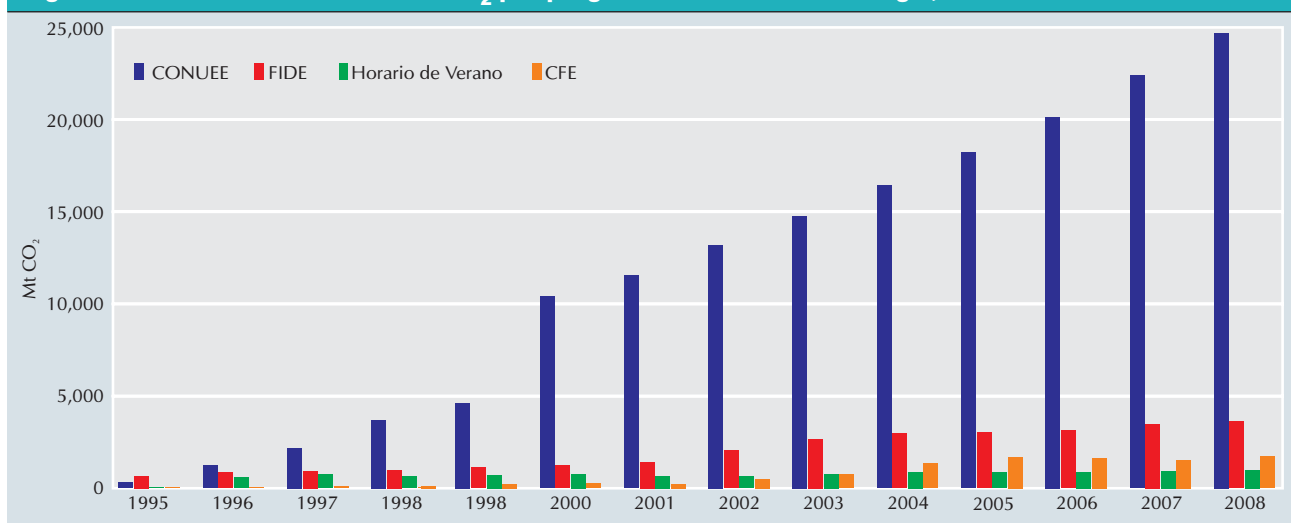
Semestre/Año	I/2005	II/2005	I/2006	II/2006	I/2007	II/2007	I/2008	II/2008
Doméstica	0,958	0,881	1,012	0,937	1,050	0,970	1,092	1,010
Servicios	1,429	1,475	1,518	1,572	1,607	1,663	1,696	1,714
Comercial	2,071	2,110	2,251	2,455	2,375	2,492	2,488	2,688
Agrícola	0,408	0,466	0,425	0,478	0,460	0,501	0,487	0,553
Industrial	0,898	0,988	1,023	1,103	1,047	1,153	1,246	1,537
Mediana Industria	1,038	1,098	1,150	1,229	1,191	1,280	1,382	1,667
Gran Industria	0,718	0,827	0,845	0,908	0,842	0,954	1,052	1,322
<b>Total</b>	<b>0,975</b>	<b>1,021</b>	<b>1,074</b>	<b>1,132</b>	<b>1,114</b>	<b>1,175</b>	<b>1,250</b>	<b>1,425</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Sistema de Información Energética.

66- La factura por concepto de consumo eléctrico tiene una periodicidad bimestral. Se presentan los datos en forma semestral con una intención de simplificar su exposición. Mantener una diferencia semestral tiene el objetivo de reconocer que ante las variaciones climáticas estacionales entre el período invernal y el de verano, existen patrones de consumo y tarifas diferenciadas.

67- Los gases de origen antropogénico considerados como precursores del calentamiento global son: Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos, Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>) (IPCC, 2001, anexo técnico). Otros gases de efecto invernadero no considerados en el Protocolo de Kyoto son incluidos en el Protocolo de Montreal. Las mediciones mexicanas empleadas en este estudio se refieren a las incorporadas en el Protocolo de Kyoto.



**Figura 4.12. Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> por programas de ahorro de energía, México 1995-2008**


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI.

Desde una perspectiva dinámica, el aumento en la eficiencia de la producción y el aprovechamiento de la energía se relaciona con el potencial de la economía mexicana para establecer una trayectoria tecnológica de bajas emisiones de carbono. En tal sentido, la coordinación institucional requerida para reducir el impacto de las fallas de gobierno en el cumplimiento de objetivos de política es esencial.

A fines de 2008, el Congreso Federal aprobó la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, orientada al fomento de las capacidades locales y a facilitar los procesos de desacoplamiento energético de las fuentes convencionales. México posee condiciones geográficas adecuadas para el desarrollo de programas de producción de energía renovable, y la ley prevé la constitución de un fideicomiso cuyo monto de operación anual podría ser de alrededor de 100 millones de dólares anuales.

El proceso de transición tecnológica en materia energética podría generar beneficios adicionales a la economía mexicana, más allá de la reducción de los índices de emisiones, los cuales serían el resultado de un ajuste a las cuentas del sector externo.

### Lecciones

La revisión de las características y el desempeño del sector energético mexicano evidenció algunas cuestiones importantes. En primer lugar, la promoción de la eficiencia energética y su eventual transición tecnológica produce beneficios directos a la economía más allá de los indicadores de efectividad ambiental relacionados con el cambio climático. En segundo lugar, se requiere de un proceso de alineación de los incentivos económicos y de las políticas fiscales, de manera que los gobiernos puedan ser capaces de financiar programas de fomento en un ámbito de la actividad económica que por su naturaleza requiere de grandes inversiones a escala. En tercer lugar, el diseño de incentivos

específicos requiere del desarrollo de capacidades institucionales y de información puntual acerca de la producción de energía, pero también de su aprovechamiento. En este sentido, es importante destacar que la eficiencia requerida en el proceso de desacoplamiento del crecimiento económico respecto del carbono exige de la articulación de las políticas de generación de energía, de transporte, de finanzas públicas, de medio ambiente, de combate a la pobreza, de fomento económico y de planeación urbana.

La transición económica de México durante las últimas décadas, ha demostrado que la energía es un asunto de seguridad y estabilidad económica nacionales. Sin embargo, las asimetrías distributivas que exhibe este país, recuerdan que el acto de crecimiento económico no es suficiente para corregir las brechas sociales de bienestar; mayor disponibilidad de energía con menores emisiones no significa menor pobreza.

Dada la relación existente entre la producción energética y su capacidad de arrastre sobre el resto de los sectores económicos, la modernización y transición tecnológica en la generación y aprovechamiento de la energía puede ser un factor de crecimiento significativo para México en el futuro próximo.

### 4.3.3. Uso del suelo - impacto ambiental de la producción agrícola

Los estudios relacionados con uso del suelo e impacto ambiental de la producción agropecuaria reflejan que esta temática es clave en el desarrollo futuro de la región no sólo por la relevancia de esta actividad en el producto y las exportaciones de los países de la región, sino también por sus enormes implicancias sociales, ambientales (desde una perspectiva muy amplia de temas: conservación de biodiversidad y ecosistemas, manejo del agua, deforestación



y protección de suelos, etc.) y de eficiencia productiva. Los estudios de caso que se presentan a continuación son:

- 1) Biocombustibles e impactos indirectos sobre el uso del suelo en Brasil.
- 2) Los casos de certificación de la producción de arroz y de la hortifruticultura en Uruguay.
- 3) Agricultura conservacionista y agroforestería en Paraguay.

Estos estudios muestran la importancia que tiene la consideración de la eficiencia productiva y el análisis de los impactos ambientales desde la perspectiva de la competitividad internacional, tal como incipientemente están reconociendo los productores y el sector público en Brasil, Paraguay y Uruguay. También se debería prestar mayor atención a los impactos ambientales de la actividad por una cuestión puramente local, pero esta visión tarda en afianzarse en los sectores público y privado que por el momento reaccionan ante todo frente a presiones externas.

Los estudios reflejan que para enfrentar exitosamente este desafío (en particular, el de incorporar a la eficiencia en el uso de los recursos y su sostenibilidad en la evaluación del desempeño del sector) se necesita crear nuevos tipos de capacidades y de instituciones, así como articular mecanismos de interrelación y cooperación entre los actores públicos y privados.

Las experiencias de Paraguay y Uruguay muestran que cuando el objetivo es comprendido e incorporado por el sector privado como propio, estos mecanismos funcionan adecuadamente con un muy buen resultado desde la perspectiva de la sostenibilidad. Cabe recordar que en el sector agrícola la regulación ambiental es problemática debido a la gran cantidad de efectos difusos y la dificultad de

controlar impactos sobre tierras privadas. Es por ello que un enfoque de sistema y la incorporación de buenas prácticas productivas que adopten principios de sostenibilidad pueden resultar clave para mejorar la situación ambiental y la sostenibilidad de la producción, promoviendo un aumento de la competitividad al mismo tiempo.

En el caso de Brasil (bioetanol) y en el de Uruguay (arroz) los productores comprenden que su competitividad depende en el mediano plazo de la incorporación de la cuestión ambiental en sus análisis y evaluaciones. Y el sector público también muestra una postura proactiva en cooperación con el sector privado, promoviendo la modernización y el ordenamiento territorial.

Desde el punto de vista del sector público, además de acompañar al sector privado en las mediciones y evaluaciones de impacto ambiental y en las negociaciones internacionales para evitar la aplicación de barreras comerciales, el principal enfoque de interés desde el punto de vista regulatorio en el contexto agropecuario es el de ordenamiento territorial para definir zonas de alta prioridad para la conservación y limitar la deforestación en la frontera agropecuaria. La combinación de estos dos enfoques (y un adecuado control de cumplimiento de las regulaciones de uso del suelo) pueden resultar en mejoras ambientales, sociales y económicas —de competitividad— para la región.

A pesar de ciertos avances, esta temática y sus desafíos pendientes no reciben la merecida prioridad política que deberían tener. Futuros estudios sobre eficiencia en el uso de los recursos deberán prestar mayor atención a la cuestión del desarrollo institucional para la sostenibilidad y deberían profundizar más esta temática en el sector agropecuario.

### 1. Biocombustibles e impactos indirectos sobre el uso del suelo en Brasil<sup>68</sup>

El creciente consenso sobre el fin del petróleo barato, las tensiones geopolíticas en las regiones productoras y las consecuencias de las emisiones de carbono han causado una aceleración en la búsqueda de fuentes alternativas de energía. En este contexto, tanto el etanol como el biodiesel surgen como firmes alternativas a los combustibles fósiles. En los últimos años se registra un repentino crecimiento en la producción de biocombustibles y se espera que la demanda crezca a altas tasas, mientras los países que son grandes consumidores de energía están estableciendo objetivos de largo plazo para el uso de los biocombustibles y la reducción de emisiones de carbono.

Existen varias razones para el entusiasmo alrededor de los biocombustibles. Primero, estos proveen de energía renovable. Segundo, varios de entre ellos son menos intensivos en carbono que los combustibles fósiles y en consecuencia reducirían las emisiones. En tercer lugar, la creciente demanda hacia la agricultura debería incrementar el ingreso del sector. Finalmente, los biocombustibles son más trabajo-intensivos que otras tecnologías energéticas y por ello crearían más empleos. De esta manera, aparte de los beneficios ambientales, mejorarían las condiciones sociales y contribuirían a aliviar la pobreza en las regiones rurales.

Teniendo en cuenta estos beneficios, los biocombustibles presentan oportunidades para los países de América Latina ya que muchos de ellos tienen un fuerte potencial en cuanto a su producción. La mayoría de los países podrán producir uno o más tipos de cultivos en los cuales poseen ventajas comparativas y usarlos para la demanda doméstica, la externa, o ambas.

Sin embargo, la producción de biocombustibles ha enfrentado críticas en relación a sus impactos ambientales y sociales. La mayoría de ellas están relacionadas con los cambios en el uso indirecto del suelo como consecuencia de la expansión de los biocombustibles.

Básicamente, la producción de materias primas para biocombustibles puede ser caracterizada como una actividad intensiva en el uso de la tierra. Este aspecto generó crecientes preocupaciones respecto de la competencia entre los distintos usos de dicho recurso. En primer lugar, algunos analistas argumentan que los biocombustibles podrían llevar a incrementar la presión provocada por la deforestación, ya que los agricultores convertirían las tierras forestadas en áreas productoras de materias primas para biocombustibles. La deforestación creciente debido a la expansión de estos provocaría mayores emisiones de gases de efecto invernadero. En segundo lugar, la expansión se daría a expensas de las áreas de cultivos de subsistencia, reduciendo así la oferta de alimentos y llevando a una inflación en los precios de dichos bienes. Esta controversia da lugar al debate llamado competencia «alimentos-combustibles-preservación forestal».

### Rol de la Eficiencia en el uso de los recursos/intensidad de emisiones en la solución del problema

Uno de los principales argumentos en favor de los biocombustibles es la percepción de que son más favorables para el medio ambiente que el petróleo. Sin embargo, en la literatura han surgido distintas preocupaciones. En realidad, los biocombustibles pueden consumir una cantidad de energía significativa derivada de los combustibles fósiles. Muchos insumos para su producción tienen incorporada energía de origen fósil. Las emisiones de carbono provenientes de esos procesos intermedios deben ser incorporadas en el análisis de los impactos ambientales relacionados con la producción de los biocombustibles, de forma de proveer una evaluación correcta de los balances netos de carbono. Deben tenerse en cuenta a su vez otros impactos provenientes de la producción de biocombustibles de suma importancia como ser la erosión del suelo, la exposición a pesticidas, la creciente deforestación y la pérdida de biodiversidad debido a los cambios en el uso del suelo.

### La producción de etanol en Brasil, el debate internacional y su repercusión en las políticas internas

Brasil presenta una clara ventaja competitiva en la producción de etanol. Con una producción que alcanzó los 17,4 millones de litros en 2006, se convirtió en el segundo productor más importante del mundo de etanol. Entre 2000 y 2007 la producción se incrementó en un promedio anual de 11,4%. El consumo interno se fue incrementando de manera continua desde el lanzamiento de los vehículos híbridos que hoy representan más del 80% de las ventas de los nuevos vehículos livianos. Se estima que el consumo doméstico podría alcanzar



68- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.





los 35 millones de litros en 2015 y 50 en 2020. Las futuras exportaciones dependen del grado de apertura que los principales mercados consumidores tendrán, pero se estima que se podrían exportar anualmente alrededor de 20 millones de litros en el año 2020.

Existen en Brasil 335 plantas de producción de bioetanol, y la gran mayoría de ellas pueden producir azúcar o etanol utilizando la caña de azúcar como materia prima. Actualmente, la caña de azúcar es casi igualmente utilizada tanto para la producción de azúcar como para la de etanol. En 2006, unos 6,5 millones de hectáreas fueron cultivadas y cerca de 3 millones de ha se dedicaron a la producción de etanol. La mayoría de la producción de caña de azúcar proviene de la región Centro-Sur (87% en 2007), de la cual el 60% proviene del Estado de San Pablo.

La dimensión económica de la sostenibilidad de la caña de azúcar en Brasil no constituye un asunto controversial. Es internacionalmente reconocido el hecho de que Brasil produce etanol a bajos costos y su viabilidad no depende de subsidios.

A pesar del consenso respecto de su viabilidad económica, la producción de etanol brasileño ha sido criticada por sus potenciales impactos ambientales y sociales. Así como los mencionados balances netos de carbono positivos, existen otros aspectos en relación a la producción de etanol que fueron identificados como relevantes para una evaluación de su sostenibilidad. Entre ellos: a) cambios directos e indirectos en el uso del suelo; b) beneficios socio-económicos generados por la producción de etanol; c) potenciales impactos sobre la disponibilidad y calidad del agua; d) impacto del uso de fertilizantes y agroquímicos en la producción de biomasa; e) impactos en el suelo; y f) pérdida de biodiversidad.

Desde la perspectiva política, el gobierno brasileño y el sector privado han estado atentos al debate sobre la competencia «alimentos-combustibles-recursos forestales». En términos generales, se observa que la agenda sobre el uso de la tierra se encuentra influenciada por la presión externa. Tanto las medidas de política económica como una actitud proactiva del sector privado pueden atribuirse en parte al esfuerzo por evitar las barreras al comercio. Entre las iniciativas de política, puede citarse la zonificación económica-ecológica reciente de la Región Norte, que prácticamente prohíbe la producción de caña de azúcar en la totalidad de la selva amazónica. Los productores asociados a UNICA anunciaron la eliminación gradual de la recolección manual de la caña de azúcar, que implica prácticas de tala y quema. Adicionalmente, el gobierno y los productores de etanol están participando de negociaciones bilaterales y multilaterales para garantizar el acceso a los mercados internacionales. Estas discusiones involucran la definición de objetivos y el establecimiento de criterios de sostenibilidad mínima de los biocombustibles, como lo ilustra la iniciativa bilateral llevada a cabo por importadores de etanol suecos (la empresa privada SEKAB) y los productores brasileños.

Existen muchos esfuerzos dedicados al diseño e implementación de un programa de certificación de etanol. El Instituto Nacional de Metrología (INMETRO), a través del Programa de Certificación de Biocombustibles, se encuentra debatiendo activamente en el marco de foros con representantes del gobierno y del sector privado. De acuerdo con las premisas del Programa, la certificación no sería obligatoria y los criterios estarían en línea con estrategias apuntando a fomentar las exportaciones de biocombustibles y a reducir las barreras no-técnicas al comercio. Actualmente una primera versión se encuentra bajo consulta pública. De acuerdo con la propuesta, un productor de etanol es elegible para su certificación si cumple con las siguientes condiciones ambientales: (i) que la producción de caña de azúcar se realice en conformidad con los requerimientos de zonificación agroecológica; (ii) emisión de licencias ambientales; (iii) adopción de medidas de reciclado de agua; (iv) inversión en generación conjunta (biomasa residual de caña de azúcar); y (v) manejo ambiental de residuos (incluyendo recolección mecánica).

#### **Análisis de sostenibilidad del etanol en Brasil: evidencia empírica del argumento de la competencia «alimentos-biocombustibles-recursos forestales»**

El análisis de ciclo de vida del etanol de caña de azúcar indica mejoras ambientales sustantivas. Estudios estiman que el ratio neto energía por tonelada de caña de azúcar se ubica entre 8,3 y 10,2. Las reducciones netas de carbono como consecuencia de la sustitución de la gasolina por etanol se calcula en 2,6 toneladas de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup> de etanol anhidrido y 1,7 toneladas de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup> de etanol hidratado.

La evidencia empírica sobre los cambios en el uso del suelo en Brasil no brinda apoyo al argumento de la competencia «alimentos-biocombustibles-recursos forestales». En 2006 el área ocupada por caña de azúcar se estimaba en 6,5 millones de hectáreas. En términos de distribución geográfica la producción está concentrada en la Región Sudeste (el 68%).



El Estado de San Pablo concentró el 60% de la producción en 2006. La región Noreste es un área tradicionalmente productora de caña de azúcar desde la época colonial, pero su importancia fue reduciéndose a través de los años y hoy su participación en la producción nacional no llega al 14%. Esta decadencia se acentuó en los últimos años debido a las inadecuadas condiciones topográficas, que previenen la introducción de la recolección mecánica en la región. Casi el 10% de la producción nacional tuvo lugar en la región Centro-Oeste, uno de los principales ejes de la expansión de la caña de azúcar en Brasil. La dinámica de dicha expansión en esta región generó preocupación, dado el riesgo potencial de impactos ambientales en el bioma del Cerrado. La participación de la región Sur es de alrededor de 7,8% de la producción nacional, básicamente concentrada en el Estado de Paraná (el 95% de la producción regional). Finalmente, la producción de la caña de azúcar en la región Norte, donde se localiza la selva amazónica, es casi insignificante, representando sólo el 0,3% de la producción nacional.

Considerando el período 1996-2006, se observa que la producción de caña de azúcar en la región Norte-Noreste presentó una disminución del 5%, mientras la producción creció un 87% en el área que comprende el Centro-Oeste, Sudeste y la región Sur. Varios estudios muestran que no existe evidencia que las áreas deforestadas fueron utilizadas para incrementar el cultivo de la caña de azúcar (Tabla 4.11.).

Estos datos indican que el impacto ambiental de la expansión de la caña de azúcar en relación al cambio directo en el uso del suelo ha sido insignificante. El crecimiento de las áreas de caña de azúcar tuvo lugar principalmente en áreas previamente utilizadas para pasturas. Sin embargo, desde un punto de vista prospectivo, las regulaciones del uso del suelo en la región del Cerrado (Goiás, Mato Grosso y Mato Grosso do Sul) deberían ser reforzadas. El bioma del Cerrado es uno de los principales ejes de expansión de la caña de azúcar, lo que podría implicar un incremento de la deforestación y pérdida de biodiversidad en el futuro.

Asimismo, surgieron preocupaciones respecto de los impactos indirectos de la expansión de la caña de azúcar basadas en la premisa de que las áreas de caña de azúcar podrían inducir al desplazamiento de actividades hacia otras áreas, causando deforestación en otras partes. Entre dichas preocupaciones se destaca la relacionada con el posible desplazamiento de

actividades como el pastoreo, la producción de soja, que podrían trasladarse hacia la región del Amazonas y conducir a un incremento de la presión de deforestación.

Algunos estudios (Féres y otros, 2009; Nassar y otros, 2009) utilizan modelos económicos específicos de uso del suelo para Brasil, con el objetivo de evaluar el impacto de la expansión del etanol. Dichos modelos adoptan un enfoque sectorial, enfatizando los patrones de sustitución entre usos del suelo y determinantes económicos de la asignación de la tierra y la oferta de alimentos. Dichos esfuerzos de modelización ofrecen la posibilidad de representar a nivel regional la dinámica de los sectores agrícolas brasileños, captando las relaciones causa-efecto que no se captan en los modelos internacionales y nacionales y así aportando y llenando un vacío en la literatura sobre modelización de usos del suelo para países en desarrollo.



**Tabla 4.11. Cambios en el uso del suelo en los seis principales estados productores de la región Centro-Sur, Brasil 1996-2006**

Estado	Caña de azúcar	Soja	Pastura	Selva
São Paulo	792	93	-468	372
Minas Gerais	184	538	-4.794	1.428
Paraná	133	153	-942	378
Goiás	120	1.611	-3.880	1.393
Mato Grosso do Sul	71	811	-3.389	-927
Mato Grosso	68	1.607	1.357	-3.785

Fuente: Walter, A., P. Dolzan, O. Quilodran, J. Garcia, C. Silva, F. Piacente, A. Segerstedt (2008). «A Sustainability Analysis of the Brazilian Ethanol». Campinas: UNICAMP.



Nassar y otros. (2009) se centran en el impacto en términos de cambios en el uso del suelo y emisiones de gases de efecto invernadero originados en los incrementos en la producción de etanol en Brasil con el objetivo de atender los requerimientos adicionales de importación de Estados Unidos, de acuerdo con los objetivos establecidos por el programa de Combustibles Renovables. Los autores utilizan un modelo específico para Brasil (BLUM – *Brazilian Land Use Model*), que proyecta los cambios en el uso del suelo de seis regiones brasileñas. El modelo captura los impactos tanto directos como indirectos de los cambios en el uso del suelo. Los autores consideran cambios en el uso del suelo de manera de responder a una demanda adicional de 2,5 millones de galones de etanol. Considerando los cambios directos e indirectos en el uso del suelo en Brasil, los resultados de desplazamientos son los siguientes: 75% de las tierras de pastura, 5% de la selva tropical y 20% de la sabana y los matorrales. La reducción estimada de emisiones de gases de efecto invernadero del etanol proveniente de la caña de azúcar comparada con la gasolina es superior que los resultados presentados por el Análisis del US EPA *Draft Regulatory Impact Analysis*: mientras estos últimos estiman una reducción del 26% en 30 años Nassar y otros (2009) proyectan una reducción del 60% en el mismo horizonte temporal. El argumento de los autores es que la diferencia se debe a que el modelo de EPA calcula la asignación de la tierra para Brasil en conjunto.

Féres y otros (2009) analizan más en detalle la hipótesis de la competencia «alimentos-combustibles-preservación foresta» y estiman un modelo econométrico de uso de suelo de acuerdo a cinco tipos de uso: caña de azúcar, cultivos de subsistencia, otros cultivos, pastura y recursos forestales. Los ejercicios de simulación tuvieron como objetivo evaluar cómo la asignación de la tierra respondería a los futuros precios agrícolas. Se construyeron escenarios futuros para el año 2035. Se trata de un modelo estático lo que restringe la evaluación del impacto de la expansión de la caña de azúcar en términos de cambios directos en el uso del suelo.

**Tabla 4.12. Cambios en el uso del suelo en las Regiones de Brasil de acuerdo al tipo de uso – escenarios de precios agrícolas para 2035**

	Cultivos de subsistencia (1000 hectáreas)	Otros cultivos (1000 hectáreas)	Caña de azúcar (1000 hectáreas)	Pasturas (1000 hectáreas)	Selva (1000 hectáreas)
Norte	0,15% (0,35 x 10 <sup>4</sup> ha)	-20,65% (-0,17 x 10 <sup>6</sup> ha)	959,77% (0,05 x 10 <sup>6</sup> ha)	-0,0093% (-0,21 x 10 <sup>4</sup> ha)	0,38% (0,11 x 10 <sup>6</sup> ha)
Noreste	0,34% (1,95 x 10 <sup>4</sup> ha)	-24,99% (-2,19 x 10 <sup>6</sup> ha)	803,89% (8,07 x 10 <sup>6</sup> ha)	-0,0035% (-0,11 x 10 <sup>4</sup> ha)	-20,75% (-5,89 x 10 <sup>6</sup> ha)
Sudeste	0,49% (1,42 x 10 <sup>4</sup> ha)	-9,55% (-0,84 x 10 <sup>6</sup> ha)	331,75% (8,53 x 10 <sup>6</sup> ha)	-0,0023% (-0,09 x 10 <sup>4</sup> ha)	-66,86% (-7,70 x 10 <sup>6</sup> ha)
Sur	0,11% (0,66 x 10 <sup>4</sup> ha)	-3,62% (-0,26 x 10 <sup>6</sup> ha)	198,96% (0,69 x 10 <sup>6</sup> ha)	-0,0022% (-0,05 x 10 <sup>4</sup> ha)	-5,56% (-0,44 x 10 <sup>6</sup> ha)
Centro-Oeste	0,60% (1,41 x 10 <sup>4</sup> ha)	-12,23% (-0,63 x 10 <sup>6</sup> ha)	614,77% (1,78 x 10 <sup>6</sup> ha)	-0,00018% (-0,01 x 10 <sup>4</sup> ha)	-3,46% (-1,17 x 10 <sup>6</sup> ha)

Fuente: Féres y otros. (2009).



Más allá de la importancia de estos modelos, quedan aún algunos vacíos que deberían ser incorporados en futuras investigaciones, como por ejemplo, la necesidad de que estos estudios incorporen los determinantes en la adopción de tecnologías, como en el caso de los biocombustibles de segunda generación o tomar en cuenta las heterogeneidades existentes, por ejemplo, entre los distintos productores, pequeños y grandes.

Debe señalarse también que los modelos de uso del suelo desarrollados específicamente para el territorio brasileño no muestran evidencia en sustento del debate «alimentos-biocombustibles-recursos forestales». En términos generales, muestran que la expansión de la caña de azúcar se produce a expensas de los pastizales en lugar de las tierras de cultivo y las tierras forestales<sup>69</sup>.

### Lecciones

Brasil y otros países latinoamericanos tienen un fuerte potencial para la producción de biocombustibles. Se espera que la demanda crezca a tasas altas, mientras un número importante y creciente de países adoptan objetivos respecto al uso de biocombustibles. Sin embargo, su producción ha enfrentado críticas respecto de sus impactos ambientales y sociales.

A pesar de los beneficios reportados por la literatura científica sobre el etanol proveniente de la caña de azúcar, Brasil ha enfrentado críticas por la expansión de su cultivo, basadas en la controversia de la competencia «alimento-combustible-recurso forestal». Algunos analistas plantean que dicha expansión podría incrementar la presión hacia la deforestación, especialmente en áreas con alto valor de la biodiversidad como la región del Amazonas y el Cerrado. En segundo lugar, se menciona a menudo que la expansión de los biocombustibles podría tener lugar a expensas de las áreas de cultivos de subsistencia, y de esta manera reducir la oferta de alimentos y presionar sobre los precios de los alimentos. Estos potenciales impactos ambientales negativos podrían impedir el acceso a los mercados internacionales de biocombustibles, con severas consecuencias económicas para el sector de los negocios agrícolas.

Los debates sobre el cambio en el uso indirecto de la tierra y la competencia entre biocombustibles, alimentos y preservación forestal, se encuentran en el centro de las negociaciones comerciales internacionales actuales en torno a los biocombustibles en el mundo desarrollado. El gobierno de Brasil y el sector privado están muy atentos al debate. La agenda vinculada a la planificación del uso de la tierra se encuentra influenciada por la presión externa al respecto. Tanto las medidas de política del gobierno como las acciones del sector privado pueden atribuirse en parte a un esfuerzo por evitar las barreras al comercio. Entre dichas medidas, puede mencionarse la reciente zonificación económica-ecológica de la Región Norte que prácticamente prohíbe la

producción de caña de azúcar en la selva amazónica. Los productores de caña de azúcar han anunciado una eliminación gradual de la recolección manual de la caña de azúcar, que implica prácticas de tala y quema. Adicionalmente, se están realizando importantes esfuerzos para el diseño e implementación de un programa de certificación de etanol.

Tanto Brasil como los demás países latinoamericanos deberían invertir en actividades de monitoreo del uso de la tierra, con el objetivo de poder brindar información transparente y consistente a la comunidad internacional. Esta medida es extremadamente importante para garantizar el acceso a los mercados externos. La literatura empírica sobre los impactos agregados económicos de los biocombustibles se centra en los países desarrollados. De hecho, los modelos de uso de la tierra están basados en supuestos que no toman en consideración las especificidades de los países en desarrollo, en los cuales tanto la oferta de biocombustibles como la demanda de energía y *commodities* agrícolas difieren ampliamente de las de los países desarrollados.



69- Un informe del FBDS (2007) estima que aproximadamente 30 millones de hectáreas de un total de 220 actualmente dedicadas a pasturas podrían ser convertidas en áreas de caña de azúcar con leve impacto sobre la producción de carne, dados los avances tecnológicos. Un reciente modelo de uso del suelo desarrollado por IPEA (2009) ofrece resultados que van en la misma dirección. Según este reporte, la expansión de cultivos para materias primas para biocombustibles tendría lugar en detrimento de las tierras para pasturas y, en menor escala, de las áreas productoras de granos.

Los países latinoamericanos deberían desarrollar sus propios modelos analíticos de uso de la tierra. El debate técnico sobre el cambio en el uso directo e indirecto de la tierra es un tema central en las negociaciones comerciales internacionales. La mayoría de los modelos discutidos en dichos ámbitos no tienen en cuenta las especificidades de los patrones del uso de la tierra en los países de América Latina.

La revisión de la literatura empírica sobre la expansión del etanol y los patrones de uso de la tierra permiten esbozar algunas conclusiones generales. En primer lugar, la evidencia disponible no brinda apoyo al argumento de que la expansión de la caña de azúcar llevaría a una caída en la oferta de alimentos. El análisis de recientes tendencias en el cambio en el uso de la tierra indica que la expansión de áreas de cultivo de caña de azúcar no se dio en detrimento de los cultivos de subsistencia. De la misma manera, los modelos de uso de la tierra que consideran escenarios económicos futuros no sugieren que los agricultores pasarían de producir cultivos de supervivencia a producir caña de azúcar. En segundo lugar, la producción de caña de azúcar es actualmente de poca importancia en la región del Amazonas y su expansión estimada no será significativa. De esta manera, la expansión de la caña de azúcar no parece ser una fuente potencial de presión de deforestación del Amazonas. Finalmente, la expansión del área de cultivo de la caña en la región Centro-Sur —que representa el eje principal de expansión— podría inducir a la deforestación. Ello sugiere que las medidas de planificación del uso de la tierra como lo son la zonificación ecológica-económica y los requisitos *legal reserve* deberían ser monitoreados de cerca y puestos en práctica.

## 2. Los casos de certificación de la producción de arroz y de la hortifruticultura en Uruguay<sup>70</sup>

El diseño de la articulación institucional (o de las redes institucionales) tuvo, en los casos que se presentan para Uruguay, un rol clave en el éxito en la aplicación de políticas y acciones para lograr la competitividad ambientalmente sostenible de la producción. Se analizan dos casos, con resultados opuestos en cuanto al logro de los objetivos planteados de aumento de la competitividad conjuntamente con una mejora en el cuidado ambiental. El primer caso refiere a la producción de arroz, uno de los productos más importantes de la pauta exportadora uruguaya. El segundo, a la producción hortifrutícola orientada básicamente al mercado doméstico.

### La producción de arroz

Uruguay es uno de los países productores de arroz de grano largo que ha consolidado una posición de privilegio a nivel mundial. Los niveles de productividad crecieron a niveles muy elevados en la comparación internacional, y es lo que explica básicamente el aumento en los niveles de producción del cultivo durante la década del 2000, como se visualiza en

**Tabla 4.13. Arroz: evolución de la superficie, producción y rendimientos, Uruguay**

(Kg/ha)	Área (Has)	Producción (Ton)	Rendimiento
1998	169.901	864.158	5.086
1999	208.089	1.328.222	6.383
2000	189.402	1.209.139	6.384
2001	153.676	1.030.198	6.704
2002	160.234	939.489	5.863
2003	153.396	905.746	5.905
2004	186.465	1.262.597	6.771
2005	184.023	1.214.490	6.600
2006	177.292	1.292.411	7.290
2007	145.375	1.145.654	7.881
2008	168.337	1.329.955	7.901
2009	160.670	1.287.234	8.012

Fuente: Elaborado con base en información de Diea-MGAP.

el Tabla 4.13. El crecimiento de la producción obedece a aumentos en los rendimientos del cultivo que se dan a partir de las innovaciones generadas en la articulación profunda de la red arrocera.

A continuación se reseñan las principales características del cultivo del arroz en Uruguay:

- Producción orientada 90% a la exportación. Comprende a unos 500/550 productores arroceros de niveles de capitalización, escala y volumen de producción mayores al promedio agrícola.
- Cultivo de grano largo y con riego (único cultivo irrigado fuera de caña de azúcar), que utilizan semillas producidas por el INIA<sup>71</sup> y, por lo tanto, con costos de producción relativamente altos.
- Se identifican tres grandes zonas de producción: Este (70% del área), que es la tradicional de la cuenca de la Laguna Merín; Centro (10%) y litoral Norte (20%).
- Las tecnologías de producción, si bien con diferencias, se basan en rotaciones arroz/pasturas, lo cual es un dato clave en términos de sostenibilidad ambiental de la producción.
- Estos sistemas de rotación arroz/pasturas son muy frecuentes en la zona tradicional de cultivo del arroz (zonas planas del Este) pero también se está expandiendo en las zonas Norte y Centro del país, que aún mantienen una menor intensidad de rotación arroz/pasturas.
- Tiene un impacto ambiental positivo (comparado con el sistema tradicional) y singulariza a los sistemas de producción de arroz en Uruguay, a nivel internacional. En otros países, la producción de arroz de grano largo se caracteriza por ser una producción hiper especializada y en monocultivo básicamente.

70- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.

71- Instituto de Investigación Agropecuaria de Uruguay (INIA).



El arroz cultivado en Uruguay es irrigado, con uso de agroquímicos y alta escala de producción, y ello naturalmente impacta sobre el ambiente. Tanto el sector privado integralmente (productores arroceros y molinos) como el sector público (a través de la investigación y la regulación) han venido trabajando para fortalecer el perfil ambientalmente amigable de esta producción, buscando promover tecnologías que minimicen estos impactos. Actualmente el objetivo es lograr las condiciones técnicas y organizacionales para lograr que la producción arrocería uruguaya sea certificada internacionalmente como una actividad ambientalmente sostenible.

La producción en rotaciones de arroz con pasturas está muy extendida, aunque con diferencias en las tres grandes regiones del cultivo que existen a nivel nacional. El cultivo del arroz en Uruguay participa de una rotación pecuaria/agrícola donde en gran parte domina el período pastoril-ganadero. En la medida en que aumenta la frecuencia del cultivo del arroz en la rotación -y esto varía entre zonas y tipos de productores- aumentan las probabilidades de ocurrencia de residuos de plaguicidas que terminan ocasionando un deterioro ambiental y contribuyen por ello al surgimiento de trabas comerciales de creciente importancia para ingresar a los nichos del mercado internacional más exigentes.

#### **La institucionalidad arrocería: factor clave del desarrollo ambientalmente amigable**

La institucionalidad arrocería está muy desarrollada. Los principales actores en esta red institucional son: gremios de productores, Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA) y Gremial de Molinos Arroceros (GMA); entidades de investigación de larga data de actuación y muy prestigiada como el Programa Nacional de Arroz del INIA, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU); Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (UdelaR). El estado uruguayo jugó también un papel primordial, pero como facilitador del funcionamiento en red del sector arrocería, creando ámbitos de encuentro y negociación, generando y ajustando marcos institucionales para la generación y difusión de tecnologías arrocerías, promoviendo el desarrollo de infraestructura o negociando acuerdos de integración comercial regional e internacional.

En la red del arroz en Uruguay ha sido una constante preocupación generar información que permita obtener la reducción de pérdidas debidas a plagas, mediante la utilización combinada de distintas prácticas de manejo del cultivo. Utilizar variedades de mayor o igual rendimiento que sean genéticamente más resistentes o tolerantes a las enfermedades (todas no transgénicas por decisión del sector privado que acompañó el diseño de las políticas públicas de bioseguridad), evitar los excesos de fertilización nitrogenada que puedan incrementar problemas sanitarios y utilizar buena sistematización y nivelación de las chacras, así como el riego en los momentos adecuados, son factores que permiten reducir la necesidad de aplicación de altas dosis de plaguicidas. Por otra parte, el uso inadecuado de los productos no sólo incrementa los costos, también puede aumentar los efectos perjudiciales de las plagas.



Existe en el país la capacidad analítica necesaria para detectar residuos de plaguicidas, *pari passu* con las nuevas normativas internacionales y, por lo tanto, acompañar y/o anticipar nuevas tendencias reglamentarias de acceso en los mercados internacionales más exigentes (LATU, Facultad de Química y de Ciencias). Al respecto y cómo medida de control necesaria para que el crecimiento y desarrollo del cultivo en Uruguay se realice de una manera sostenible con los recursos naturales que utiliza, se realizaron en la primera mitad de la década pasada estudios específicos de residuos de plaguicidas en muestras de suelos, aguas y granos. Por otro lado, el análisis de residuos químicos en los granos es otro aspecto de creciente importancia vinculado a crecientes exigencias de calidad que se plasman en la actualización de las normas de control e ingresos a esos mercados (Japón y la Unión Europea, para mencionar los más importantes).

En estas condiciones la red de innovación se amplió ya desde la década de 1990 a la participación del LATU, que tuvo a su cargo sendos ensayos analíticos correspondientes y sus resultados se asociaron con las diferentes prácticas tecnológicas utilizadas en el cultivo y promovidas por INIA. En estos estudios se buscó cubrir un amplio espectro de situaciones de suelos e historias previas de chacras: retornos de praderas y retorno de pasturas naturales; rastrojos de 2, 3 y 4 años de arroz consecutivos.

#### **Los resultados ambientales**

La integración del LATU a la red tuvo como objetivo monitorear estos temas ambientales, vinculados al uso de agroquímicos y evaluar su impacto en los sistemas arroceros. Así fue que en los trabajos realizados durante la década de 1990 se efectuaron un total de 416 determinaciones analíticas en 131 muestras (57 en suelos, 35 en aguas y 39 en granos), colectadas en las zafra 1993/1994 y 1994/95. Los resultados obtenidos se resumen en el Tabla 4.14.

**Tabla 4.14. Resultados de estudios de residuos de agroquímicos en el cultivo del arroz en Uruguay**

	Aguas y granos	Suelos
<b>Plaguicidas y herbicidas</b>	Presencia mínima de algunos positivos (de molinate y edifenfos).	En este caso se registraron un número mayor de positivos en molinate y edifenfos.
<b>Comentarios</b>	En muestreos sucesivos posteriores a su aplicación se evidencia un descenso hasta niveles muy bajos o indetectables.	Aparecen en las primeras etapas de aplicación, comprobándose su descenso o desaparición en muestreos posteriores.

Fuente: Elaborado por los autores en base a LATU (1996).

Los resultados son altamente auspiciosos. Sin embargo actualmente se plantean nuevos desafíos ambientales debido a: i) cambios recientes en las normativas ambientales que condicionan el acceso a los mercados de mayores niveles de ingresos y que pagan mejores precios; y ii) el aumento en los niveles de productividad del cultivo que, aún manteniendo las rotaciones arroz/pasturas en la mayor parte del área, implica un aumento en el uso relativo de agroquímicos.

En efecto, los resultados presentados en el cuadro anterior fueron estimaciones realizadas hace más de una década. Posteriormente, se efectuaron nuevas evaluaciones que comienzan a evidenciar diferentes situaciones de existencia de residuos de plaguicidas en la producción de arroz, aún dentro de límites muy controlables, pero que exigen retomar las investigaciones y proyectar un trabajo en red bastante más ampliado por la complejidad del fenómeno y la creación de las bases de una plataforma de negocios de arroz con calidad ambiental certificada a futuro.

En suma, la difusión de las innovaciones desarrolladas en la red arrocerá ha permitido generar tanto un aumento en los ingresos como una disminución de los costos de producción y una reducción de los efectos sobre el ambiente.



Si bien las condiciones ambientales evaluadas años atrás sugerían una situación acorde con los estándares ambientales de la época, la situación actual comienza a modificarse por el cambio en las condiciones que establece la UE para el ingreso a su mercado. Estas nuevas exigencias de monitoreo ambiental de los procesos de producción de arroz supuso nuevos desafíos, que han sido internalizados por la red en su conjunto. Así, se ha elaborado un proyecto específico adecuándose a los nuevos estándares ambientales lo cual permitirá obtener la certificación ambiental del arroz exportado por Uruguay con reconocimiento internacional.

#### La Producción Integrada horti-frutícola

En contraste, el caso de la Producción Integrada horti-frutícola representa el ejemplo no exitoso en términos de competitividad o sostenibilidad comercial. Aquí la débil red institucional condicionó el éxito de la aplicación del programa.

La producción horti-frutícola se caracterizaba en la década de 1990 por su notoria debilidad competitiva, cuyo mercado fundamental era —aún sigue siendo— el mercado interno. Las importaciones en varios rubros horti-frutícolas continúan siendo importantes y los mecanismos de protección para-arancelaria y los impuestos a las importaciones siguen usándose para preservar estos rubros de la competencia importada. El cuidado del medio ambiente mostraba carencias históricas debido al uso intensivo de los recursos naturales y de agroquímicos, pero también por carencias en la regulación, que se han venido cubriendo parcialmente.

El sistema de Producción Integrada (PI) se puede describir como un proceso productivo con un control permanente de las técnicas de producción y de empaque que implica el registro cuidadoso de las actividades rutinarias de forma de permitir el seguimiento, certificación y trazabilidad de lo producido.

#### El programa de Producción Integrada (PI)

Los primeros antecedentes de PI en Uruguay datan de 1994 cuando a instancias de la la Junta Nacional de la Granja (JUNAGRA), se realizan las primeras reuniones de discusión con productores, técnicos y consultores del exterior<sup>72</sup>. Sin embargo es en 1997 que se inicia formalmente el programa de PI en fruticultura, 1998 en horticultura, con el apoyo del Programa de Reconversión y Fomento de la Granja (PREDEG).

72- La GTZ jugó un papel fundamental en el asesoramiento y posterior coordinación del programa.

La implementación del sistema de PI requirió de la capacitación de productores y técnicos y la elaboración de materiales escritos. Durante el desarrollo del programa (que se extendió entre 1997 a 2003) el INIA Las Brujas, JUNAGRA y la Facultad de Agronomía de la UdelaR, realizaron jornadas y cursos de capacitación para productores. Se elaboraron Cuadernos de Campo y Empaque y Guías de Monitoreo para seguir cada una de las unidades. Un elemento fundamental del proceso es la certificación del producto, procedimiento que en sus inicios estuvo a cargo de un organismo externo e independiente, reconocido internacionalmente (Sistema de Certificación Conjunta IRAM-ArgenINTA). A partir de 2001, la certificación quedó en manos de un organismo nacional, LATU-Sistemas, que también cuenta con reconocimiento internacional.

La experiencia de Producción Integrada comenzó en 1997 con 27 productores y fue aumentando año a año, aunque sobre el final del período sufre una disminución (véase la Tabla 4.15.). Las primeras normas técnicas se elaboraron para algunos rubros del sur de Uruguay y luego, sobre esa base, se fueron extendiendo a otros productos y a producciones de la zona norte de acuerdo a sus características específicas.

**Tabla 4.15. Productores dentro del Sistema de Producción Integrada (Uruguay)**  
(Número de productores)

Año	Horticultores	Fruticultores	Total
1997	0	27	27
1998	21	58	79
1999	37	76	113
2000	76	99	175
2001	73	91	164
2002	50	64	114
2003	45	60	105

Fuente: Paolino, C. y otros. (cinve), Informe de Evaluación PREDEG.

El programa suponía un importante componente de trabajo interinstitucional, la necesidad de ceñirse a propuestas de producción consensuadas que permitieran un cambio fundamental en la generación y transferencia de conocimientos, elementos fundamentales en las posibilidades de replicabilidad del sistema.

#### Los resultados ambientales

El impacto de los plaguicidas o agrotóxicos sobre el ambiente depende de factores como el tipo de producto, la frecuencia y dosis empleada, la forma de aplicación y el área tratada, entre otros. En cultivos intensivos como frutas y hortalizas es donde se utiliza la mayor cantidad de producto por unidad de superficie.

En 2004 INIA Las Brujas inició estudios tendientes a evaluar el impacto del uso de los plaguicidas en estos cultivos. Una de las etapas de esta evaluación implicaba la comparación de los dos sistemas de manejo: producción convencional y



PI y en ese sentido se tienen resultados que sirven como indicadores de la mejora en el uso de los recursos que implica el sistema de PI. En particular se calculó un Índice de Impacto Ambiental EIQ (*Environmental Impact Quotient*). Este indicador toma en cuenta para todos los plaguicidas el grado relativo de impacto de cada producto, sobre el ambiente, el trabajador y el consumidor, ponderado por el número de aplicaciones y la dosis empleada.

Para la fruticultura se trabajó con un área cercana a 700 há sembradas de pera, manzana y durazno, en la zona de Melilla, Montevideo. Los resultados mostraron que el sistema PI utiliza un 30% menos de plaguicidas. Por otra parte la PI usa en mayor proporción plaguicidas de menor impacto ambiental y de mayor selectividad.

Los valores del EIQ en los tres cultivos fueron siempre menores para PI que para el sistema convencional. No obstante, la reducción se evaluó como insuficiente, señalándose que aún era posible reducirlo significativamente mediante la disminución de algunos plaguicidas altamente tóxicos aún en uso y eliminando otros que contienen cobre y azufre.

**Tabla 4.16. Valores de EIQ por cultivo frutícola, según sistema de Producción (Uruguay)**

	Durazno	Pera	Manzana
P. Convencional	1.270	1.622	1.477
P. Integrada	1.050	1.183	1.290

Fuente: Núñez, S. y otros (2003), Impacto Ambiental de plaguicidas Prod. Hortofrutícola (Parte 1).

Para la horticultura se trabajó dentro del departamento de Canelones (de larga tradición en estas producciones, próximo a Montevideo), con tomate en la zona de Sauce, y zanahoria en una zona próxima a San Antonio

Los resultados mostraron que en el sistema de PI se emplean alrededor de un 50% menos de aplicaciones de plaguicidas.





En el caso de tomate esta reducción va acompañada del uso de productos selectivos y de menor toxicidad, aunque hay diferencias entre cultivo a campo e invernadero. Esta conclusión no se extiende a zanahoria ya que sólo se aplicó insecticida para control de gorgojo.

Los valores del EIQ calculados para PI fueron siempre inferiores a los obtenidos en producción convencional. También vale la observación respecto a la posible mejora mediante disminución de fungicidas cúpricos.

**Tabla 4.17. Valores de EIQ por cultivo hortícola, según sistema de Producción (Uruguay)**

	Tomate a campo	Tomate Invernáculo	Zanahoria
P. Convencional	1932	3099	121
P. Integrada	338	608	77

Fuente: Núñez, S. y otros (2007.), *Impacto Ambiental de plaguicidas Prod. Hortofrutícola (Parte 2)*.

Por otra parte, tanto en frutas como huerta, se realizaron análisis de residuos en suelo y agua, y se encontraron en general, sin distinción de sistema productivo, niveles aceptables en comparación con límites establecidos a nivel mundial. No obstante se predice un potencial peligro respecto al efecto sobre algunos organismos indicadores (*Daphnia Magna*).

En cuanto a residuos en los productos finales todos los niveles detectados, sin diferencias claras entre convencional y PI, estuvieron por debajo de los máximos permitidos por el Codex Alimentarius<sup>73</sup>.

### La debilidad institucional como factor condicionante

La institucionalidad privada mostró carencias importantes, en particular en el caso de la horticultura que concentra a productores de menor tamaño y capacidades, carencias que también están presentes —aunque con menor fuerza— en la fruticultura. El Gobierno, a fines de la década pasada y principios de la actual, ejecutó un muy ambicioso programa (el PREDEG, antes mencionado) que tuvo por objetivo incrementar el valor de la producción de «la granja» que incluye a la horti-fruticultura entre otras producciones (pequeños animales, citrus etc.). Este programa contempló el aspecto medioambiental aunque no en forma explícita, o como componente concreto. Los instrumentos principales para la acción estaban incorporados en las modalidades de ejecución de cada componente que involucraba el uso de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente.

En el marco del PREDEG se desarrollaron los programas de capacitación a los productores y técnicos para el monitoreo de plagas y enfermedades, sentando las bases para proceder a la implementación del sistema de Producción Integrada horti-frutícola (con uso racional de agroquímicos) y su certificación como tal.

A raíz de debilidades en el aspecto comercial —no en el técnico— el proyecto terminó siendo inviable. La Red de Producción Integrada discontinuó su actividad en el año 2004 y el emprendimiento quedó confinado al mercado interno sin ningún impacto comercial, lo cual determinó su detención. A su vez, si bien no hay mediciones al respecto, prevaleció el consenso entre los productores de que el mercado interno tampoco ofreció los incentivos suficientes para la continuidad del programa.

### Lecciones

La comparación de ambos casos en términos de la construcción institucional en red permite extraer algunas conclusiones.

En el caso del arroz, el éxito obedeció a que se contó y a su vez se fueron generando capacidades primarias —intrínsecas a la organización— en los «nodos» de la red, tanto privados como públicos. La investigación en arroz tiene un muy largo recorrido en el país y estos desarrollos siempre se hicieron en función de la demanda del sector privado orientados a la competitividad y la preservación ambiental para insertarse en los mercados internacionales. En el caso de la Producción Integrada hortifrutícola las «capacidades primarias» se construyeron con éxito sólo parcialmente, a nivel de los institutos de investigación e innovación, pero no en el sector privado empresarial. Allí, no sólo no existían las capacidades

73- La Comisión del Codex Alimentarius de la FAO y la OMS desarrolla normas alimentarias, reglamentos y otros textos relacionados. Entre sus objetivos están: la protección de la salud de los consumidores, asegurar prácticas de comercio claras y coordinar todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. (<http://www.codexalimentarius.net>).



necesarias, sino que las prácticas y las rutinas tradicionales estuvieron asociadas, desde siempre, al uso intensivo de agroquímicos. Asimismo, en el caso de la producción hortícola, se trata de productores que en promedio tienen un menor nivel de recursos y capacidades.

A su vez, en cuanto al desarrollo de las «capacidades secundarias», es decir de las de articulación y creación de sinergias, en el caso del arroz el elemento institucional más importante fue el extraordinario dinamismo del sector privado. Este dinamismo empresarial fue el factor clave para lograr la articulación de capacidades con un perfil de largo plazo y atendiendo a los requerimientos de los mercados internacionales. En el caso de la PI hortifrutícola en cambio, las «capacidades secundarias» derivaron de recursos del propio PREDEG que las incentivó y no tanto del sector privado que participaba de la red.

Por último cabe destacar que el rol del Estado como facilitador o articulador fue marcadamente diferentes en uno y otro caso.

### 3. Agricultura conservacionista y agroforestería en Paraguay<sup>74</sup>

La Agricultura Familiar Campesina (AFC) en Paraguay representa el 84% de las fincas agropecuarias y las mismas ocupan el 14% de la superficie de las tierras utilizadas por el sector. Las prácticas agrícolas tradicionales en la agricultura familiar campesina basadas en el desmonte y quema, constante uso del arado, monocultivos y dependencia de insumos extra prediales —entre otros fertilizantes y defensivos agrícolas relativamente costosos para productores carenciados— han generado degradación del suelo y recursos, aumento de la pobreza, y en algunos casos desplazamiento de productores a centros urbanos y emigración al exterior. La AFC es un estrato de significativa trascendencia para el país, por la cantidad de población afectada y carenciada. En ese sentido, las malas prácticas productivas no sustentables implementadas en el pasado, y otras políticas públicas desacertadas, arrojaron impactos

negativos en lo social con pobreza extendida e inequidad y desplazamiento de campesinos; en lo ambiental, la degradación de suelos, ecosistemas y pérdida biodiversidad, y; en lo económico con la baja en productividad y competitividad con respecto a los niveles del comercio internacional.

#### El caso de la difusión de la Agricultura de Conservación

La implantación de la Agricultura de Conservación (AC) en el Paraguay se realizó con gran aporte de la cooperación internacional. Esta cooperación se implementó a través de distintos programas. El Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales (PMRN) es ejecutado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través de la Dirección Nacional de Coordinación y Proyectos (DINCAP) con apoyo de la cooperación técnica alemana (GTZ) y la Consultora AGEG/ECO y la cooperación financiera no reembolsable (KfW) de Alemania.



**Tabla 4.18. Familias registradas en PMRN. Paraguay, Año 2007 - según la base de datos**

Dept.	Comités	Familias	Suelo fértil (ha)	Suelo Degradado (ha)	Bosque Nativo (ha)	Reforestación (ha)	Agroforestería (ha)
CONCEPCION	212	2.581	703	1.648	86	42	16
SAN PEDRO	300	3.895	1.355	1.833	1.490	840	542
CANINDEYU	50	655	480	0	198	453	39
CAAGUAZU	323	4.531	708	3.388	700	797	246
PARAGUARI	83	1.381	0	1.337	0	48	43
CAAZAPA	167	2.462	1.851	374	423	356	282
GUAIRA	2	28	28	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.137</b>	<b>15.533</b>	<b>5.125</b>	<b>8.580</b>	<b>2.896</b>	<b>2.535</b>	<b>1.168</b>

Fuente: GTZ (2007). *Evaluación de Impacto Económico y Social, y Apoyo a Cadenas Productivas.*

74- La versión completa de este estudio de caso se presenta en el Anexo III de este informe.

Actualmente, el Proyecto PMRN está interviniendo en distintos territorios de varios departamentos. Este enfoque que implica manejo de suelo a través del cultivo con siembra directa, abonos verdes, y rotación de cultivos; en 7.800 hectáreas se realiza un manejo forestal sostenible (manejo de bosque nativo, reforestación, regeneración natural y sistemas agroforestales). La operativa del PMRN consiste en la transferencia de incentivos financieros a Comités de Productores organizados para introducir las prácticas de manejo de suelo y forestal sostenible en pequeñas fincas en las zonas de intervención. El apoyo del Proyecto a las pequeñas fincas en la Región Oriental del Paraguay apunta a mejorar su sistema de producción agrícola y forestal, con el fomento de prácticas de AC, reforestación, manejo de bosque nativo, agroforestería y viveros.

El alcance global del proyecto, en cuanto a cantidad de familias, comités, y la producción de los mismos al año 2007 y por Departamento se presenta en la Tabla 4.18. Se debe considerar que en el Departamento de Caazapá se han implantado los sistemas de Agroforestería y Agrofrutiforestal.

En los departamentos de Concepción, San Pedro, Caaguazú y Caazapá se han logrado que 61% de los productores asistidos hayan aumentado el rendimiento de sus cultivos por encima del 100%. Ante este aumento de producción, los productores se articularon a los mercados para la venta de sus excedentes. Con las nuevas prácticas productivas conservacionistas del proyecto se logró contribuir significativamente al ingreso familiar de pequeños productores carenciados<sup>75</sup> a corto y largo plazo, la disminución de las jornadas de trabajo, se evitó la erosión y el riesgo por clima extremo, y se incrementaron la captación de carbono, nitrógeno y la materia orgánica en suelos.

En los rendimientos de maíz, es remarcable que el 78% de los productores antes de la implementación de las nuevas prácticas conservacionistas cosechaban menos de 1.000 kg/ha de maíz. Posteriormente (2007) 52% de los productores cosechan más que 2.000 kg/ha (Tabla 4.19.).

La mayor producción de maíz generó excedentes de producción en la mayoría de las fincas, luego del auto

**Tabla 4.19. Rendimiento de maíz en kg/ ha antes y después de la implementación de las medidas según monitoreo de impacto PMRN – Paraguay, Año 2007**

Maíz en kg/ha	Antes	%	Después	%
< 499	12	6,8	0	0,0
500 – 999	66	37,3	5	3,3
1000 – 1499	56	31,6	24	15,8
1500 – 1999	24	13,6	43	28,3
>2000 – 2499	11	6,2	34	22,4
2500 – 2999	5	2,8	18	11,8
3000 – 3499	3	1,7	15	9,9
> 3500	0	0,0	13	8,6
Total	177	100	152	100

Fuente: GTZ (2007). Evaluación de Impacto Económico y Social, y Apoyo a Cadenas Productivas.

consumo, que fueron comercializadas y/o utilizados para alimentación de animales. El record de productividad fue de 9 ton/ha de un productor en el Departamento de Guairá.

Respecto al Departamento de Caazapá los rendimientos de ciertos cultivos con prácticas de AC esquema agroforestería lograron mejorías significativas (ver Tabla 4.20.).

Tomando en consideración la percepción de los beneficiarios (incluyendo la percepción de las mujeres para el año 2007) sobre los impactos positivos de la implantación de la AC, claramente pueden verificarse los mismos en la Tabla 4.21., en términos de «mayor capacidad productiva sostenible, ganancias y productividad de sus activos naturales, con menos insumos y jornadas de trabajo».

**Tabla 4.20. Rendimiento de Rubros Agrícolas antes y después de las Medidas de Conservación. Departamento de Caazapá, Paraguay**

Rubros Agrícolas	Rendimiento Promedio (en Kg)		Ahorro de Mano de Obra (en%)
	Antes de las Medidas de Conservación	Después de las Medidas de Conservación	
Maní	150	300	55%
Maíz Tupí	800	1.540	47%
Algodón	633	833	48%
Mandioca	11.375	16.250	50%.
Maíz Chipa	650	1.350	65%
Caña de Azúcar	28.500	32.333	40%

Fuente: Fuente: GTZ (2007). Evaluación de Impacto Económico y Social, y Apoyo a Cadenas Productivas.

75- En 2007 el Ingreso Familiar de Fincas asistidas supera en 46,8% a las Fincas no asistidas.

**Tabla 4.21. Percepción de los productores en cuanto a mejoramiento de suelo en diferentes aspectos año 2005, 2006 y 2007 y la percepción de las mujeres (para el año 2007)**

	Más rendimiento	Menos erosión	Más ganancia	Menos jornaleros contratados	Menos carpida	Menos maleza	Más humedad
Cantidad de productores que responden con sí en 2007	157	111	107	101	141	136	125
2007 en %	59,9	42,4	40,8	38,5	53,8	51,9	47,7
2006 en %	68,5	41,4	42,8	43,2	58,1	54,7	54,1
2005 en %	44,4	30,6	27,8	16,7	38,0	n/a	30,6
Mujeres en % 2007	73,4	40,6	56,3	54,7	67,2	56,3	50,0

Fuente: GTZ (2007). *Evaluación de Impacto Económico y Social, y Apoyo a Cadenas Productivas.*

### Lecciones

La agricultura de conservación en sistemas agroforestales ha sido una respuesta exitosa en años recientes, validada e implementada en el estrato de la Agricultura Familiar Campesina carenciada de Paraguay a escala aún no relevante, aunque significativa y suficientemente representativa para la replicación de la misma en otros territorios con el objetivo de crecimiento económico competitivo sostenible, con inclusión y equidad social.

La producción competitiva, atractivamente rentable y sostenible de la agricultura familiar campesina para el auto consumo y venta de excedentes con articulación a los mercados es una oportunidad para el mejoramiento de las condiciones de vida de los pequeños productores carenciados del país. La cooperación técnica y financiera no reembolsable de Alemania, ha tenido un rol protagónico para la validación

y difusión de las prácticas de agricultura de conservación en varias regiones de Paraguay. El caso ilustrativo fue el *cluster* frutícola que incorporó a productores de la región. Otro caso relevante de tipo *ganar-ganar* fue la emergencia de la cadena productiva de la mandioca y almidón, con sus respectivos efectos multiplicadores para una mayor producción y productividad sostenible socialmente inclusiva, y aprovechando las oportunidades de los mercados.

La implementación de nuevos enfoques y esquemas productivos en el estrato de la agricultura familiar campesina con sostenibilidad e inclusión social, no es fácil ni rápida aún siendo una oportunidad cierta, comprobada, y atractiva para el desarrollo socioeconómico del país en su conjunto y en particular para la mitigación de la pobreza rural. Se suma a ello que las prácticas de agricultura de conservación carecen de complejidades y son en general bien recibidas por los productores rurales carenciados.



## 4.4. Lecciones generales

Los estudios de caso analizados aportan lecciones tanto para el análisis socioeconómico de la temática como para el diseño e implementación práctica de iniciativas públicas, privadas y mixtas relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos. A continuación se presentan brevemente estas lecciones, que se retomarán en mayor profundidad en el Capítulo 6 como base para las recomendaciones de políticas.

**Lección 1:** Las herramientas de análisis económico contribuyen positivamente al diseño y evaluación de programas e iniciativas para la eficiencia en el uso de los recursos, ya que permiten considerar el valor económico total de los recursos, e identificar los costos sociales asociados a externalidades ambientales negativas derivadas de las actividades productivas.

Una primera lección refiere a la contribución positiva de las herramientas de análisis económico para el diseño eficaz de los programas, y su evaluación. Según muestra la evidencia de los casos relacionados con agua y energía de Chile, y el caso sobre cargos por el uso del agua en Brasil, un análisis costo-beneficio (o costo-efectividad) que considere integralmente los costos asociados (incluidos los ambientales) tiene un rol relevante en el diseño de políticas ambientales. En particular, permite poner en evidencia los efectos sociales positivos potenciales y promover la eficiencia en el uso de los recursos, mostrando claramente los ahorros potenciales que se pueden lograr con las iniciativas.

Asimismo, ilustran la importancia de incorporar aquellos costos sociales asociados a externalidades ambientales negativas derivadas de las actividades productivas en las decisiones de política sobre el uso de los recursos, promoviendo la consideración del valor económico total de los recursos, como por ejemplo, las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes locales asociados al uso de combustibles fósiles, a las externalidades ambientales y sociales asociadas a la falta de cloacas y tratamiento de efluentes, y aquéllas relativas a cambios en el uso del suelo de las políticas de bioenergía o las políticas agrícolas en general.

**Lección 2:** Para mejorar la eficiencia en los recursos y aprovechar su potencial de aplicabilidad y de contribución a la solución de problemas ambientales, es fundamental generar información confiable y sistemática sobre el uso de los recursos y las condiciones ambientales.

Los casos de gestión del agua en Brasil y de energía en Chile ponen en evidencia la importancia de generar información confiable y sistemática sobre el uso de los recursos y las condiciones ambientales. Ello es imprescindible tanto para una correcta evaluación de las políticas e iniciativas *ex ante* (en su impacto potencial) como *ex post* (para corregir errores),

con el fin de mejorar la eficiencia en los recursos y aprovechar en la mayor medida posible su potencial de aplicabilidad y de contribución a la solución de problemas ambientales.

**Lección 3:** La incorporación de buenas prácticas productivas que fomentan la eficiencia productiva o la aplicación de prácticas sostenibles en los sectores agrícola e industrial, permiten mejorar simultáneamente la competitividad y la situación ambiental, y pueden contribuir a la inclusión y la equidad social.

La incorporación de buenas prácticas productivas que fomentan la eficiencia productiva o la aplicación de prácticas sostenibles en los sectores agrícola e industrial (como las prácticas de producción más limpia) constituyen oportunidades de tipo ganar-ganar, dado que permiten una mejora paralela de la competitividad empresarial y de la situación ambiental. Varios de los casos reflejan que esto no es siempre reconocido por los productores y requiere de mayor difusión de los impactos económicos beneficiosos sobre la reducción de costos, así como de sus beneficios sociales y ambientales potenciales. Los casos analizados resaltan la posibilidad de obtener una misma cantidad de producto con un menor uso de energía, agua y otros insumos, reduciendo en un menor impacto ambiental y en menores costos.

La aplicación de medidas de cuidado ambiental puede contribuir también a la inclusión y a la equidad social. Es el caso de las prácticas de agricultura de conservación implementadas por la producción familiar campesina en Paraguay, que permitieron incrementar la competitividad, la productividad y la sostenibilidad de la agricultura para el autoconsumo y la venta de excedentes.

**Lección 4:** El fortalecimiento institucional y la cooperación público-privada son factores clave para que las iniciativas por una mayor eficiencia de los recursos y un mayor cuidado ambiental se concreten y se mantengan en el tiempo.

De los casos revisados es posible derivar lecciones respecto de la institucionalidad que debería enmarcar el diseño y aplicación de planes o programas y de la cooperación público-privada. Los casos marcan la necesidad de esbozar lineamientos para avanzar en términos de políticas nacionales y en materia de cooperación regional en las diferentes áreas temáticas.

En la mayor parte de los casos exitosos se destaca como un factor relevante a la cooperación público-privada para la implementación de una iniciativa enmarcada en una intervención o acción puntual y específica del Estado (ya sea para delinear una estrategia o política, para fijar incentivos, o contribuir a obtener el financiamiento). La cooperación



público-privada también puede contribuir al éxito de la implementación de políticas de desarrollo u ordenamiento territorial y de mecanismos tales como los sistemas de certificación, los programas de producción más limpia, creación de comités de cuencas, introducción de cargos por el uso del agua, buenas prácticas productivas, entre otros. Tanto las políticas específicas de los Estados como los mecanismos institucionales en la materia deberían de ponerse en práctica en coordinación con los productores, otros actores clave y la población afectada de manera de asegurar la gobernabilidad de las mismas.

**Lección 5:** Algunos de los instrumentos de política más efectivos para avanzar en la mejora de la eficiencia son los mecanismos de incentivos, las campañas de sensibilización y de difusión, y los efectos demostración de proyectos a pequeña escala.

En cuanto a los instrumentos de política más efectivos para avanzar en la mejora de la eficiencia se constató la validez de los mecanismos de incentivos para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y su aceptabilidad política en determinados contextos. Otros instrumentos muy relevantes en el impacto de los programas públicos y las iniciativas público-privadas relacionados con la eficiencia en el uso de los recursos son las campañas de difusión de información y los efectos demostración de proyectos a pequeña escala que generan experiencias preliminares en el medio local. Efectos demostración positivos se pueden encontrar en la experiencia de Chile con el Programa de Eficiencia Energética, en el caso del PERMER en Argentina, en Paraguay en los dos casos analizados, agroforestería y producción limpia. Por el contrario, las situaciones críticas (como el caso de la salmonicultura en Chile), también permiten generar conciencia del valor de los recursos, generando efectos demostración «negativos».

**Lección 6:** Si la expansión de algunos sectores productivos y la primerización de las economías de la región no se acompañan con regulaciones y controles adecuados por parte del Estado, pueden perjudicar no sólo al ambiente sino también generar perjuicios a otros sectores productivos.

Los impactos ambientales de las actividades primarias se cuentan entre los principales desafíos, y en algunos casos, entre las necesidades acuciantes de implementación de políticas nacionales y de cooperación regional. La expansión de algunos sectores sin controles adecuados que garanticen la sostenibilidad puede perjudicar no sólo al ambiente sino también generar perjuicios a otros sectores productivos, tal como demuestra el caso de la producción de salmón en Chile. Esta actividad, que puede generar impactos ambientales diversos, se expandió rápidamente sin contar con un marco regulatorio y de control adecuado para evitar y anticipar problemas ambientales o el desarrollo de enfermedades transmisibles. Algo similar sucedió con la expansión de la

soja y el corrimiento de la frontera agropecuaria en Argentina. Para evitar esto, los marcos regulatorios nacionales y regionales deben acompañar el desarrollo productivo.

Un tema novedoso e importante que surge de los casos analizados, es que si bien los productores y los gobiernos han sido tradicionalmente reuentes a incorporar pautas ambientales, a partir de los requisitos del mercado internacional se comienzan a incorporar estos temas en la agenda local, en particular, en la agenda agroindustrial. Son los propios productores quienes primero detectan estas tendencias, en algunos casos frente a requisitos puntuales de sus clientes. Sin embargo, esto no es sólo un problema de los productores privados. El sector público debe contribuir a impulsar las buenas prácticas productivas a través de mecanismos regulatorios y de control, o el diseño de mecanismos de incentivos y premios, que contribuyan a evitar los impactos ambientales y socioeconómicos negativos. Esto requiere un seguimiento constante de las mejores prácticas internacionales en los sectores clave de los países y puede requerir además de políticas explícitas para regular el uso del suelo a fin de evitar la multiplicación de las externalidades negativas asociadas al corrimiento de la frontera agropecuaria.

**Lección 7:** Se requieren esfuerzos específicos para aprovechar el potencial de la biomasa y de la incorporación de tecnologías limpias en materia energética aumentando así su contribución a la seguridad energética.

Por su parte, la incorporación de tecnologías limpias en materia energética y el aprovechamiento energético de la biomasa requieren de esfuerzos específicos ya que tiene un gran potencial de contribuir a la seguridad energética de los países de la región, así como para apoyar una estrategia de mitigación del cambio climático, pero no ha sido priorizado en la región.

**Lección 8:** Para superar los dilemas entre biocombustibles y protección ambiental o biocombustibles-alimentos, es necesario avanzar en la investigación y consideración de opciones tecnológicas.

Los biocombustibles conllevan variados desafíos para los países de la región según las características del país y el tipo de biocombustibles focalizado. Lo que surge en común de las experiencias revisadas es la necesidad de avanzar en la investigación y consideración de opciones tecnológicas que permitan superar los dilemas entre biocombustibles y protección ambiental o biocombustibles-alimentos. Sin embargo, en pocos casos se le asigna una gran importancia a esta temática de mediano plazo, dado que mayormente los actores del sector privado de mayor peso y a veces incluso los actores del sector público parecen priorizar objetivos de rentabilidad de corto plazo.





# Capítulo 5



**Escenarios regionales en materia de desarrollo institucional y de políticas orientadas a la eficiencia en el uso de los recursos**

## Capítulo 5: Escenarios regionales en materia de desarrollo institucional y de políticas orientadas a la eficiencia en el uso de los recursos

*Luego de analizar algunas tendencias relevantes en materia de políticas y de examinar una serie de experiencias clave en los países considerados, a continuación se presenta un ejercicio prospectivo que formula escenarios posibles de evolución regional, con énfasis en el desarrollo institucional y el avance en las políticas relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos. Esto fue planteado durante el primer taller de discusión realizado en Montevideo como un elemento importante para ser incluido en el presente estudio.*

*Dado que el fortalecimiento de las capacidades, las instituciones y los marcos de política son condiciones necesarias para avanzar en la eficiencia en el uso de los recursos, resulta desde esta perspectiva de gran interés analizar cuáles son los factores que podrían afectar dicho avance y cuáles entre ellos parecen ser los más influyentes en su evolución futura. Los cuatro escenarios que aquí se presentan señalan destinos posibles de la región en sentido amplio (América Latina) del 2010 al 2030, que podrán potenciarse o neutralizarse según las trayectorias de políticas de eficiencia y sostenibilidad que promuevan los países de la región, por separado y en su conjunto.*

*El objetivo de este capítulo es complementar los elementos que surgen de los estudios de caso y los análisis de tendencias desarrollados en los capítulos anteriores para visualizar algunos efectos de diferentes evoluciones institucionales y de políticas. En primer lugar se presentan los antecedentes y consideraciones metodológicas relevantes para el proceso de elaboración de escenarios prospectivos. En segundo lugar, se indica la información de base que se tomó en cuenta para la construcción de los escenarios regionales. En tercer lugar, se construyen y describen los escenarios (narrativas) y se identifican sus implicancias en términos institucionales. Este ejercicio prospectivo propone una serie de caminos posibles para pasar del escenario 2010 al escenario deseable en 2030 a fin de contribuir a la reflexión y la elaboración de recomendaciones de política que se presentan en el Capítulo 6.*



## 5.1. Antecedentes y metodología

Son «escenarios» todas aquellas imágenes de futuro posibles que «reflejan distintos supuestos sobre la evolución de las tendencias actuales, la influencia de incertidumbres críticas y la definición de factores nuevos». Los escenarios más utilizados en la actualidad no estudian todos los caminos futuros posibles, sino que delimitan el campo de lo factible, situándose en la realidad presente, confrontando las imágenes de futuro con datos, estudios temáticos o sectoriales en profundidad y buscando esclarecer alternativas futuras para conocer las posibles repercusiones de la acción presente (PNUMA-IISD, 2009).

Los escenarios, tal como se entienden en este informe, y siguiendo la metodología de escenarios desarrollada por PNUMA no son, ni pretenden ser, una predicción, sino que «exploran lo posible, no solo lo probable, y retan a quienes los utilizan a pensar más allá de la ortodoxia» (PNUMA-IISD, 2009).

En ejercicios de prospectiva proactiva se trabaja con escenarios negativos que, de suceder, pondrían en riesgo la estabilidad (para tratar de evitarlos), y/o con escenarios positivos orientadores de acciones colectivas o de políticas públicas (para identificar las medidas a tomar y llegar a esos escenarios en el futuro) (Alemany, 2009a). A la hora de construir escenarios, se puede optar por dos grandes tipos:

- a) **Escenarios exploratorios:** partiendo de las tendencias pasadas y presentes que conducen a futuros verosímiles.
- b) **Escenarios de anticipación o normativos:** contruidos a partir de imágenes alternativas del futuro, podrán ser deseables (o favorables, llamados *Golden scenarios*) o no deseables o desfavorables; y son concebidos de forma retrospectiva.



### Recuadro 5.1. Escenarios: algunas definiciones y conceptos iniciales

**FUERZAS MOTRICES:** Son aquellas variables o factores que influyen de forma significativa sobre otras variables del sistema o sub-sistemas estudiados (*drivers*).

**Pregunta relacionada con el concepto:** *¿Qué factores o variables con influencia sustantiva en las tendencias institucionales parecen inevitables y/o predeterminados/as?*

**VARIABLES CLAVE:** Se seleccionan entre las fuerzas motrices en función de su grado de influencia sobre las demás variables y su grado de incertidumbre. Existen varios métodos para llegar a esta lista corta de fuerzas motrices, entre los que se destacan la matriz de importancia e incertidumbre y el uso de matrices de impacto cruzado.

**Preguntas relacionadas con el concepto:** *¿Qué fuerzas motrices tendrán mayor peso para definir o cambiar la naturaleza o dirección de los escenarios? Entre aquéllas que tienen mayor peso relativo, ¿cuáles son las variables más inciertas, es decir, que presentan mayores incertidumbres en cuanto a su evolución futura?*

**TENDENCIAS:** En la construcción de escenarios cualitativos, las tendencias son las proyecciones intuitivas de una variable en un período dado (horizonte) y suelen ser positivas, negativas o bien una continuación lineal o de statu quo. Son las continuaciones más obvias de las variables analizadas en el corto y mediano plazo. De forma intuitiva, hasta el acto más simple de la vida cotidiana tiene implícita una visión simplificada de tendencias en función de la historia y la

situación presente (ante cualquier acto, se piensa en escenarios rosas -positivos-, neutros -todo sigue igual-, o grises -negativos-).

**Preguntas relacionadas con el concepto:** *¿Cuáles son los escenarios de continuidad en relación al presente? ¿Qué evolución parece posible para cada variable en función de su historia y situación o configuración presente?*

**RUPTURAS:** Son aquellas situaciones de cambio brusco de las tendencias históricas estructurales. Se trata de situaciones en las que hay quiebres de cualquier tipo. El uso del término «ruptura» no contiene ningún juicio de valor, no pretende ser positivo ni negativo, sólo indica un cambio que corta o rompe con las tendencias estructurales.

**Preguntas relacionadas con el concepto:** *¿Qué evoluciones no esperadas puede tener tal o cual variable? ¿Cómo describir esa ruptura? ¿Cómo influye esa ruptura en las variables dependientes?*

**COMODINES** (*wildcards* o situaciones inesperadas): son aquellos hechos o situaciones que de suceder ponen en riesgo el escenario deseable y aquéllos que hay que integrar en las políticas de mediano o largo plazo pero para actuar en contra de o frenándolos.

**Preguntas relacionadas con el concepto:** *¿Qué situación inesperada podría modificar completamente los escenarios contruidos? ¿Qué hecho o situación pondría en riesgo los escenarios identificados?*

Fuente: Alemany (2009b).

A los efectos de este informe, se elaboraron cuatro escenarios exploratorios regionales, con énfasis en los aspectos institucionales para las tres temáticas clave estudiadas en este informe: energía y cambio climático, uso y contaminación del agua y uso del suelo.

Un insumo importante para la elaboración de estos escenarios fue el Manual de Capacitación para la evaluación ambiental integral y elaboración de informes elaborado por PNUMA-IISD, así como bibliografía de referencia habitual en la materia. También se consideraron entre otros antecedentes los escenarios o elementos de desafíos a futuro identificados en el Informe Stern<sup>76</sup>, en PNUMA-IISD (2009) y en Godet (2007). Para la construcción de estos escenarios, se realizó una revisión de los antecedentes elaborados en el marco de los Estudios GEO del PNUMA tanto a nivel mundial (2003 y 2007) como a nivel de América Latina y el Caribe (2010) y del Mercado Común del Sur (Mercosur - 2008) realizado en conjunto con el Centro Latinoamericano de Ecología Social

(CLAES). A continuación se presentan los antecedentes de escenarios construidos por los equipos GEO que resultan más relevantes para este estudio, se describen brevemente los escenarios y se presenta un cuadro comparativo.

La extensión del horizonte temporal en un escenario debe permitir visualizar las conexiones entre las decisiones que se toman en la actualidad así como identificar potenciales cambios sustantivos en el largo plazo. Estas decisiones incluyen tanto la elaboración de políticas como la toma de decisiones por parte de actores privados –sectores empresariales, sociedad civil- y de la ciudadanía en general, y todas ellas tendrán en mayor o menor medida algún impacto en la configuración de los escenarios futuros.

A continuación se presenta la Tabla 5.1. que retoma los escenarios elaborados en los informes citados. Los horizontes temporales escogidos para los mismos fueron los años 2025, 2030 y 2050.

### Recuadro 5.2. : Antecedentes de Informes GEO Mundial, de América Latina y el Caribe y Mercosur

#### I) Escenarios globales según el Estudio GEO 4 - Perspectivas para el medio ambiente mundial

El estudio GEO 4 traza cuatro escenarios a nivel global que marcarán el rumbo del medio ambiente después del año 2015, que aquí se presentan resumidamente:

##### 1) El mercado primero

La primera proyección es la de un sector privado apoyado por los gobiernos donde el crecimiento económico será la fuerza que solucionará los problemas ambientales y el bienestar general de los ciudadanos. La primera sostenibilidad que se busca es la del mercado como regulador de otras esferas de la vida en sociedad. La presión sobre el suelo se evidencia en el crecimiento demográfico, el urbano y en la demanda de bioenergía. También se verifica una mayor presión sobre flora y fauna (pérdida de biodiversidad) a medida que se intensifica la agricultura.

##### 2) Las políticas primero

Gobiernos, sociedad civil y empresas trabajan hacia el equilibrio ambiental y el bienestar colectivo. Pero en la búsqueda del desarrollo sostenible las tensiones entre las políticas económicas, sociales y ambientales hacen que la balanza se incline por las dos primeras. La inversión en salud, protección ambiental, educación e innovación y desarrollo (I+D) aumentan. De esta manera se reducen las «ayudas perversas», que implican la sobreexplotación de los recursos.

##### 3) La seguridad primero

Gobiernos y sector privado compiten para preservar o intentar mejorar el bienestar social, fundamentalmente de los sectores con mayor poder adquisitivo, que buscan el control de la gestión ambiental para su propio provecho. Este modelo de desarrollo empuja a un creciente aumento en el consumo de energía y lentamente el consumo de carbón crece junto al del gas natural y del petróleo, lo que hace que aumenten

los niveles de CO<sub>2</sub>. La presión contra el suelo y los recursos acuáticos también aumenta a expensas de los ecosistemas más valiosos.

#### 4) La sostenibilidad primero

Los tres sectores clave, gobierno, sociedad civil y empresas, caminan hacia la igualdad. En la balanza, el desarrollo económico queda enmarcado en parámetros ambientales y de promoción social. Conceptos como «responsabilidad social», «justicia ambiental», «comercio justo», «*slow food*» y «alimentos orgánicos» se abren paso. Si bien el consumo energético podría aumentar, se fortalece el uso de la energía solar y eólica. Además, los esfuerzos por reducir el uso de agua mejoran la calidad de este recurso.

#### II) Escenarios para América Latina y el Caribe según el Estudio GEO ALC 2010

Las fuerzas motrices que sustentan los escenarios a futuro diseñados por el Estudio GEO ALC 3 tienen como punto de partida que América Latina y el Caribe muestra la mayor inequidad del mundo en la distribución del ingreso. Además los bosques, particularmente los de la cuenca amazónica, son el mayor sumidero de carbono del planeta y albergan una importante reserva de diversidad biológica del planeta. El estudio resalta el estatus de la dimensión medio ambiental en algunos parámetros como el uso del suelo, la vulnerabilidad ante el cambio climático, la desertificación, las sequías, la pérdida de biodiversidad, el estado de las aguas y el manejo de la basura, entre otros.

El estudio GEO LAC 2010, en el Capítulo 4, desarrolla cuatro escenarios regionales al año 2050 que aquí se presentan brevemente:

##### 1) Sostenibilidad relegada

El crecimiento económico se posiciona por encima de los objetivos sociales y ambientales. Todo recurso se transforma en mercancía.

...continúa-

76- Véase: [http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview\\_index.htm](http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm)

**Tabla 5.1. Esquema de escenarios elaborados en los Informes GEO**

GEO3 Global	GEO ALC 2003	GEO4 Global2007	GEO ALC 2010	GEO Mercosur 2008
		Escenarios 2050	Escenarios 2025 (inflexión) y 2050	Escenarios 2030
Mercado Primero	Mercado no regulado	Mercado Primero	Sostenibilidad relegada	Insostenibilidad Regional
Políticas Primero	Reformas	Políticas Primero	Reformas hacia la sostenibilidad	Mejoras ambientales sin articulación regional
Seguridad Primero		Seguridad Primero	Insostenibilidad y escalada de conflictos	Integración sin Ecología
Sostenibilidad Primero	Grandes Transiciones	Sostenibilidad Primero	Transición hacia la sostenibilidad	Camino común a la Sostenibilidad

Fuente: elaborado en base al informe GEO ALC 3 (PNUMA, 2010).

-viene...

## 2) Reformas hacia la sostenibilidad

Surgen una serie de políticas regulatorias para hacer frente parcialmente a los impactos de dos décadas de desarrollo económico cimentado en los mercados desregulados. Las políticas sociales de corte keynesiano alivian los problemas sociales pero no despejan las tensiones.

## 3) Insostenibilidad y escalada de conflictos

Las elites controlan los recursos y centralizan el poder con las grandes corporaciones empresariales. Esto hace que la violencia crezca de la mano de un rebrote de conflictos políticos y sociales.

## 4) Transición hacia la sostenibilidad

El desarrollo humano es el parámetro de lo económico, lo social y, por supuesto, se combina con el desarrollo sostenible.

## III) Escenarios según el Estudio GEO Mercosur: Integración, Comercio y Ambiente en el Mercosur

El estudio GEO Mercosur identificó varias presiones y fuerzas motrices que configuran los escenarios. Entre ellas, las demandas de los mercados externos sobre todo en los productos primarios, los patrones de consumo y la demanda de agroalimentos conjuntamente con la expansión agropecuaria y la consiguiente automatización e intensificación en el uso de agroquímicos también crean nuevas tensiones para el medio ambiente y la sociedad. La interconexión en materia energética y de transporte, así como las certificaciones que imponen los mercados internacionales y el papel de los acuerdos ambientales a su vez se reconocen como factores claves.

En el estudio GEO Mercosur se delimitaron cuatro escenarios al año 2030 que aquí se presentan brevemente:

## 1) Camino común a la sostenibilidad

Se consolida el mercado común, se establece la supranacionalidad y se afirman las instituciones supranacionales, lo que ayuda a establecer parámetros compartidos en materia de mecanismos de resolución de controversias, políticas macroeconómicas y estándares ambientales de calidad. La competitividad incluye parámetros ambientales.

## 2) Integración sin ecología

La integración comercial y productiva con énfasis en la exportación avanza sin fortalecer la gestión ambiental supranacional. La competitividad se hace paso frente a los vacíos de la incorporación de la cuestión ambiental en las cuentas nacionales y en los protocolos ambientales del bloque de países del Mercosur. Las energías renovables no se desarrollan, los cultivos destinados a los agrocombustibles aumentan mientras que la mayor parte de las áreas naturales son convertidas en suelos para la producción.

## 3) Mejoras ambientales sin articulación regional

Bajo esta proyección, los países individualmente obtienen varios logros en materia ambiental pero también importantes pérdidas en la integración regional. No hay coordinación en las políticas productivas ni en los flujos de capital y se ven posiciones divergentes en ámbitos y negociaciones como en la Organización Mundial del Comercio (OMC). Aunque se logra controlar el deterioro ambiental, no existen capacidades para hacer frente a la globalización.

## 4) Insostenibilidad regional

Se deteriora la integración y el medio ambiente. El paradigma de desarrollo es el de la explotación de los recursos naturales que además compiten en el mercado global. La transnacionalización de los recursos y la falta de un marco regional en materia medioambiental son aprovechados por los actores clave que presionan cada vez más sobre los recursos naturales.

Fuente: Elaborado en base a PNUMA (2007), PNUMA (2010) y PNUMA-CLAES (2008).



Como se puede observar en los cuadros anteriores, los desafíos centrales que se identificaron en los Informes GEO no pasan sólo por la elección del horizonte prospectivo o por su «funcionalidad» para una reflexión profunda a mediano y largo plazo, sino también por los dilemas o las tensiones intrínsecas de las opciones de desarrollo de los países de la región. Estos dilemas se pueden resumir esquemáticamente en: i) centralidad del mercado versus las políticas primero, ii) reformas hacia la sostenibilidad o continuidad, iii) seguridad versus escalada de conflictos, iv) integración regional o estrategias nacionales no articuladas con los vecinos. Al resumir los dilemas de los modelos u opciones de desarrollo, se puede correr el riesgo de que se simplifique demasiado el debate sobre la sostenibilidad de la región, pero es cierto que muchas de estas tensiones, con sus matices, también aparecen en los estudios de caso realizados en el marco de este informe y se reflejan en los escenarios regionales que se elaboran en este capítulo.

Los escenarios de anticipación regionales desarrollados para el presente informe hacen especial énfasis en los aspectos institucionales para las tres temáticas analizadas: energía y cambio climático, uso y contaminación del agua y uso del suelo, y se basan en los hallazgos de los estudios de caso realizados para este informe.

Si bien no hay una técnica única para la construcción de escenarios y lo que generalmente se recomienda es adaptar las herramientas existentes a las necesidades y posibilidades de quienes realicen la prospectiva, los escenarios desarrollados en el presente estudio se inspiran en la

metodología desarrollada por PNUMA, la cual sugiere construir los escenarios en tres etapas (PNUMA-IISD, 2009):

**Etapas 1. Aclarar el propósito y la estructura del ejercicio de escenarios**

- a) Identificar a las partes interesadas y seleccionar a los participantes.
- b) Determinar la naturaleza y alcance de los escenarios.
- c) Identificar temas, objetivos, indicadores y posibles políticas.

**Etapas 2. Sentar las bases de los escenarios**

- d) Identificar las fuerzas motrices.
- e) Seleccionar incertidumbres críticas.
- f) Crear un marco para el escenario.

**Etapas 3. Desarrollar y probar los escenarios**

- g) Redactar las narrativas de los escenarios.
- h) Realizar el análisis cuantitativo.
- i) Explorar las políticas.

En función de los insumos detallados más arriba, se elaboraron cuatro escenarios a través de un ejercicio simplificado que contó con cinco pasos (detallados en la tabla 5.3.) La etapa 1 se realizó de hecho en el marco del primer taller de discusión del presente informe (realizado en julio de 2009 en Montevideo, Uruguay) en el que participaron actores clave e investigadores, quienes identificaron la utilidad de realizar escenarios regionales cualitativos que consideraran la dimensión institucional y la interfase con los desafíos a largo plazo en términos de un uso eficiente de los recursos.

**Tabla 5.2. Esquema de estudios de caso de base para los escenarios regionales**

Temáticas clave estudiadas en este informe:	Estudios de caso (capítulo 4):
Cambios en el uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocombustibles e impactos indirectos sobre el uso del suelo en Brasil.</li> <li>- Los casos de certificación de la producción de arroz y de la hortifruticultura en Uruguay.</li> <li>- Agricultura conservacionista y agroforestería en Paraguay.</li> </ul>
Uso y contaminación del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La evolución y regulación de la salmonicultura en Chile.</li> <li>- Cargos al uso del agua en la Cuenca del Río Paraíba do Sul en Brasil.</li> <li>- Evaluación de la política de recursos hídricos en México.</li> <li>- Iniciativa de producción más limpia en la industria avícola (con principal impacto y foco en el uso de agua y los efluentes líquidos).</li> </ul>
Energía y cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Programa de Recambio de Ampolletas en Chile.</li> <li>- Promoción y aprovechamiento de energías renovables en Argentina.</li> <li>- Aprovechamiento de recursos energéticos en México.</li> <li>- Sostenibilidad y eficiencia del <i>biodiesel</i> en Argentina.</li> </ul>

**Tabla 5.3. Etapas para la construcción de los Escenarios REEO América Latina 2010-2030**

1	Revisión de escenarios realizados por PNUMA para la región y de otros Informes clave. Definición del propósito y alcance de estos escenarios (énfasis en la institucionalidad). Definición del horizonte temporal (2010-2030) y geográfico (América Latina).
2	Identificación de las fuerzas motrices.
3	Selección de las variables clave (por su importancia e incertidumbre y en función de los estudios de caso del Informe).
4	Construcción de ejes del análisis de escenarios en función de esas variables clave. Construcción de la matriz de escenarios. Presentación y discusión de los escenarios en taller de validación de resultados del informe (realizado en Buenos Aires, Argentina en diciembre de 2009).
5	Construcción de narrativas de los escenarios a los efectos de recuperar la complejidad del análisis e identificar implicancias en términos de elaboración de políticas.

## 5.2. Bases de los escenarios

Las bases de los escenarios son el punto de partida sobre el que se construyen las imágenes de futuro y se trata, por lo general, de diagnósticos trans-disciplinarios. En este caso, la base de los escenarios está pautada por los hallazgos de los análisis que se desarrollan en los capítulos anteriores de este Informe y, fundamentalmente, en las lecciones extraídas en base a los estudios de caso desarrollados en el capítulo 4.

### 5.2.1. Desafíos institucionales y de gobernabilidad que afectan las capacidades existentes para un uso más eficiente de los recursos

Los escenarios posibles en la región están fuertemente marcados por las capacidades existentes para un uso más eficiente de los recursos. En este sentido, el rol del sector público y su capacidad de liderazgo y articulación es central, no sólo porque constituye un ámbito institucional y para la gestión de bienes públicos como lo son los recursos, sino también por la capacidad de movilización deliberada que posee a través del diseño de incentivos vía la determinación de relaciones de precios que alienten prácticas o desalienten trayectorias, la alineación de incentivos para coordinar y estimular la innovación tecnológica y la arquitectura jurídica que promueva.

Diversos estudios previos elaborados por PNUMA (por ejemplo, PNUMA, 2007; 2010) así como los estudios de caso desarrollados en el marco del presente informe muestran que en cada país se aprecian diferentes evoluciones institucionales y que se enfrentan una serie de desafíos institucionales para avanzar hacia la sostenibilidad y para mejorar la eficiencia de recursos. Algunos de ellos son resumidos a continuación:

- **Integrar la sostenibilidad en la agenda de desarrollo.** La sostenibilidad ha permeado el discurso político y se ha traducido en algunas políticas y normas innovadoras. Por ejemplo, las Constituciones de varios países fueron modificadas para incorporar la temática ambiental y el objetivo del desarrollo sostenible. Sin embargo, estos objetivos no siempre se reflejan en políticas efectivas. Por otra parte, el diseño de las políticas macroeconómicas y sectoriales han tomado muy poco en cuenta la dimensión ambiental. Cada vez más surge como necesidad integrar en las políticas de desarrollo los distintos aspectos ambientales y de uso de los recursos naturales relacionados, pero esto es una tarea pendiente (CEPAL-PNUMA, 2002; PNUMA, 2007).
- **Promover modelos de desarrollo sostenible a través de modalidades participativas (entre diferentes actores y niveles de gobierno) y de la introducción de incentivos.** Esto requiere fortalecer las capacidades y la



información disponible de los actores y avanzar hacia una mayor claridad de mandatos a fin de buscar solución a las tensiones entre diferentes poderes y áreas del Estado y dimensiones territoriales. A modo de ejemplo, el caso argentino estudiado en este informe sugiere que la construcción institucional necesaria para propiciar un desarrollo sustentable de los biocombustibles es necesariamente compleja, ya que requiere interacción entre diferentes áreas y niveles de gobierno que buscan objetivos diferentes y la adopción de una visión estratégica común de mediano y largo plazo y su efectiva implementación. Asimismo, en Chile se ha reconocido recientemente que el diseño de la fiscalización para inducir el cumplimiento de las normativas existentes es uno de los puntos sensibles de la política ambiental nacional. Entre los temas pendientes de alta prioridad para el desarrollo de la nueva institucionalidad chilena, se considera la creación de un Servicio de Evaluación Ambiental, encargado de la administración del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y una Superintendencia del Medio Ambiente, cuya misión será la de fiscalizar el cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental existentes<sup>77</sup>. El caso de la salmicultura en Chile, desarrollado en el capítulo 4, refleja la importancia de diseñar marcos regulatorios específicos para actividades con potencial impacto ambiental. La evaluación del desempeño ambiental de Chile realizada por la OCDE y la CEPAL también destacó la necesidad de «examinar formas de fortalecer la capacidad de cumplimiento y fiscalización» para el desarrollo y fortalecimiento de los marcos normativos destinados a la protección ambiental y al manejo adecuado de los recursos naturales (OCDE-CEPAL, 2005). Por otro lado, los estudios de caso sobre gestión del agua en México y Brasil reflejan la importancia de introducir señales de precios que reflejen la escasez del recurso a efectos de lograr que los usuarios adopten patrones de uso más eficientes, pero que esto también requiere de una experiencia y construcción institucional previa y un acuerdo con todos los actores involucrados.

Como se señaló en las lecciones aprendidas en los casos de estudio del capítulo 4, las políticas que han demostrado ser eficaces son fundamentalmente aquellas que incluyen a los distintos poderes del Estado, a la sociedad civil y las empresas participando de forma coordinada bajo diferentes

<sup>77</sup>- Los instrumentos de gestión ambiental con los que se cuentan en Chile incluyen las resoluciones de calificación ambiental, los planes de prevención y/o descontaminación, las normas ambientales y, por último, los planes de manejo.

formas de cooperación. Pero también se registraron retrocesos o avances muy lentos en áreas como el financiamiento o la asignación de prioridades para el uso de fondos presupuestarios. En general, América Latina se caracteriza por dedicar escasos recursos a la política ambiental en los distintos niveles de Gobierno, los cuales corren en clara desventaja en comparación con los desembolsados en otros sectores, en particular, los económicos. Por otro lado, la eficiencia en la aplicación de las normativas fue baja, lo que determinó cierto descreimiento en las políticas de desarrollo sostenible (PNUMA, 2010, CEPAL-PNUMA, 2002; Acuña, 2001).

- **Favorecer la construcción institucional de modo tal que favorezca la coordinación regional en temas ambientales.** A nivel regional, el comercio internacional constituye el eje de las negociaciones internacionales y se ha constituido en uno de los principales ámbitos en los que se discuten los aspectos relativos a sostenibilidad, competitividad y eficiencia así como los complejos retos que imponen las medidas unilaterales que pueden frenar el comercio y el desarrollo. Así, los espacios naturales para la coordinación de políticas ambientales y productivas deberían de ser los procesos de integración regional, debido a que la integración comercial y económica se extiende también a la integración política (como en el caso de la UE) o bien dada la necesidad de garantizar estándares

ambientales homogéneos en acuerdos con socios dispares (tal como ha sucedido en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte -TLCAN-).

Si bien los procesos regionales de integración han generado una incipiente institucionalidad en América Latina, ésta dista aún de proveer una alternativa real para una gestión coordinada en relación al uso de recursos. Existe falta de cooperación y coordinación efectiva a nivel regional, ya que por ejemplo si bien se cuenta con instancias formales de coordinación a nivel de Mercosur (como las reuniones de Ministros de medio ambiente o el Subgrupo de Trabajo N° 6) e instrumentos tales como el Acuerdo Marco sobre medio ambiente del Mercosur (junio 2001), su efectiva implementación y uso habitual ante conflictos es aún una tarea pendiente. El Acuerdo Marco tiene como objeto el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente mediante la articulación de las dimensiones económica, social y ambiental a fin de contribuir a una mejor calidad del ambiente y de vida de la población. A su vez, busca regular la cooperación ambiental a escala regional con énfasis en varias temáticas entre las que se incluye la gestión sustentable de los recursos naturales. Las políticas consensuadas a nivel regional en este ámbito aún no se aplican, se desperdician recursos y existe preocupación por la acción de agentes no estatales (PNUMA, 2007, Najam y otros, 2007).

### Recuadro 5.3. Breve resumen de antecedentes de mecanismos de coordinación subregional y regional en temas ambientales

A nivel regional, en 1982 se creó el **Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe**, cuya secretaría está a cargo del PNUMA. La Comunidad Andina de Naciones (CAN) aprobó la creación del Comité Andino de Autoridades Ambientales en 1999, como instancia de consenso para el desarrollo de políticas públicas.

México y sus contrapartes están sujetos a provisiones específicas en materia ambiental en el marco del TLCAN. Los acuerdos paralelos en materia ambiental no sólo establecen salvaguardas para México, sino compromisos de cooperación, financiamiento y de preservación fronteriza que incluyen a Canadá, pero sobre todo a los EE.UU. La Comisión para la Cooperación Ambiental fue creada en 1994 de acuerdo a los términos del **Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN)**. Dicha comisión es la institución de carácter tri-nacional que realiza el seguimiento de las temáticas ambientales en el bloque, promueve los aspectos que requieren de la regulación coordinada y conjunta, busca contribuir a prevenir posibles conflictos ambientales derivados de la relación comercial y promueve la aplicación efectiva de la legislación ambiental.

La **Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA)** es un foro de autoridades responsables de la infraestructura de transporte, energía y comunicaciones en los doce países sudamericanos. Su objetivo es promover el desarrollo de la infraestructura bajo una visión regional, procurando la integración física de los países de Sudamérica y el logro de un patrón de desarrollo territorial equitativo y sustentable. En este marco se promueve el uso de una metodología de evaluación ambiental y social con enfoque

estratégico, que busca contribuir a la planificación sostenible de infraestructuras con una perspectiva territorial. Más allá de que constituye un paso en la dirección deseada, esta metodología no alcanza a revertir el sesgo de la iniciativa a promover proyectos de infraestructura no siempre orientados a modos de energía y transporte sostenible (ej. se promueve la integración vial y no ferroviaria o multimodal así como la construcción de gasoductos y no de redes de transporte de energía eléctrica de origen renovable). Por otro lado, diversos grupos de la sociedad civil organizados a nivel regional y que hacen un seguimiento detallado de la iniciativa IIRSA han realizado serias críticas a la metodología utilizada en sus análisis de impactos socio-ambientales y han reclamado una mayor participación de la sociedad civil en los procesos de toma de decisiones relacionados con los proyectos llevados adelante en este marco.

Por su parte, en los países del Mercosur, durante la década de los noventa las estructuras institucionales evolucionaron hacia autoridades ambientales como ministerios o comisiones nacionales. También se fueron incorporando los temas ambientales en el ámbito regional. En 2001 se aprobó el **Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente** que busca proteger la calidad de vida de los habitantes en diversos asuntos como saneamiento y agua potable, residuos peligrosos, protección de la calidad del aire, planificación en el uso del suelo y fuentes renovables de energía. Dicho acuerdo recién entró en vigencia en 2004, lo cual fue posible gracias al trabajo del Subgrupo de trabajo N° 6 sobre medio ambiente que inició sus tareas en 1996 (ver recuadro 5.4 sobre políticas ambientales del Mercosur).

Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL-PNUMA (2002), Acuña (2001), MERCOSUR (2001).



#### Recuadro 5.4. Políticas ambientales del Mercosur

Varias iniciativas adoptadas en el Mercosur tienen gran interés desde la perspectiva de la eficiencia en el uso de los recursos y son promisorias porque buscan lograr competitividad y sostenibilidad simultáneamente. Adoptan enfoques novedosos -como el análisis del ciclo de vida y enfoques preventivos— que no siempre están instaurados en la normativa nacional y local de los Estados partes y asociados. Tanto las directrices de gestión ambiental y producción más limpia como la política de promoción y cooperación en consumo y producción sostenibles adoptan un enfoque de ciclo de vida y un abordaje preventivo de la política ambiental, buscando compatibilizar la mejora ambiental con la competitividad a través del aprovechamiento de opciones de mejora ambiental de bajo costo.

A modo de ejemplo de las normativas ambientales aprobadas por el Consejo Mercado Común del Mercosur (CMC), cabe destacar el Acuerdo sobre transporte de mercaderías peligrosas (1994), el Reglamento técnico sobre límites máximos a las emisiones de los vehículos pesados (1996), la cooperación y coordinación recíproca para la seguridad regional en materia de ilícitos ambientales (2000), las Directrices de gestión ambiental y producción más limpia para ser incluidas en el programa de Foros de competitividad de cadenas productivas (2006) y la Política de promoción y cooperación en consumo y producción sostenibles (2007).

Fuente: *Elaboración propia en base a [www.mercosur.int](http://www.mercosur.int)*

Los avances a nivel regional no sólo dependen de avances normativos y del grado de internalización de estos compromisos, sino que además dependen en gran medida de los mecanismos de confianza y voluntad política de los países involucrados para lograr una implementación efectiva. Coordinar regionalmente trae beneficios, pero también costos o riesgos que difícilmente serán asumidos por los actores privados de no existir cierto liderazgo, incentivo o coerción por parte de los Gobiernos nacionales.

Actores de países de menor tamaño relativo, como Paraguay o Uruguay, alertan que los procesos de integración padecen fuertes asimetrías como las que existen en el Mercosur, con prácticas proteccionistas de los países de mayor tamaño que lideran el bloque generando, entre otros problemas, desméritos y desprestigio al bloque regional y de los países líderes en el concierto internacional que pueden impedir negociaciones más favorables con otros bloques. Además, mientras que no avancen los mecanismos de reducción de asimetrías y compensación, se seguirán creando perjuicios innecesarios y sensibles para las economías de menor tamaño relativo. Estas dinámicas generan desconfianza hacia las ventajas naturales de los procesos de integración y actúan de forma indirecta como desincentivos para la promoción o coordinación de políticas regionales.

Los obstáculos de coordinación para la aplicación de los acuerdos regionales también se observan en la aplicación de acuerdos internacionales. Los temas pendientes de tratamiento o de implementación en la agenda ambiental regional incluyen varios que se encuentran en el centro de conflictos comerciales o ambientales binacionales o regionales ya existentes o latentes y pueden vislumbrarse como los

Desde la perspectiva de las iniciativas e instrumentos analizados en el presente informe, es notorio que dichas políticas promueven la adopción de prácticas, métodos y tecnologías orientados al uso eficiente de insumos y materias primas que resulten en una mejor gestión de los procesos productivos. Buscan promover mayor productividad reduciendo residuos así como la incorporación de herramientas de contabilidad ambiental para medir las externalidades e internalizarlas en las decisiones económicas. Asimismo, buscan promover y facilitar el reconocimiento mutuo de procesos de certificación ambiental entre los Estados partes y asociados.

Por último, a escala Mercosur se ha elaborado una política regional en materia de gestión ambiental de residuos especiales de generación universal (baterías y pilas, productos electrónicos, teléfonos celulares, neumáticos, luminarias, etc.). El objetivo de la misma es promover patrones de consumo y producción sostenibles a través de una reducción de la cantidad y peligrosidad de los residuos generados y buscar la armonización de criterios técnicos y normativos para la gestión ambiental de residuos en la región. Esta política pretende también desalentar el ingreso de residuos y productos de terceros países que puedan generar problemas ambientales en el Mercosur, mediante criterios preventivos y de detección del tráfico ilícito.



principales aspectos a encarar en las regulaciones ambientales nacionales si se avanza en la agenda regional.

El Informe GEO Mercosur (2008) ha identificado varios conflictos. A modo de ejemplo, cabe citar la regulación del uso del Acuífero Guaraní (recurso compartido entre los países del Mercosur) y otras fuentes de agua potable ubicadas en zonas fronterizas (por ejemplo glaciares); la gestión de recursos hídricos compartidos y la gestión del impacto ambiental potencial de proyectos de inversión extranjera de gran escala (por ejemplo, el Río Uruguay, eje de la disputa entre Argentina y Uruguay por la instalación de una planta de celulosa de gran escala); el comercio de materiales secundarios y la gestión de residuos universales (relacionado con la disputa comercial entre Argentina y Uruguay por la importación de neumáticos usados). La implementación de mecanismos institucionales regionales resulta un imperativo para prevenir futuros conflictos binacionales o regionales relacionados con el uso de los recursos y los avances en la integración regional comercial y de infraestructura.

### 5.2.2. Identificación de las fuerzas motrices y las variables clave

En función de los desafíos identificados anteriormente, se identificó una serie de fuerzas motrices para dos esquemas de análisis: un esquema de sostenibilidad ambiental del modelo económico-productivo y otro de eficiencia del uso de los recursos. Esto significa que para cada esquema se identificaron aquellas variables o factores que influyen de forma significativa sobre otras variables del sistema o subsistema estudiado (*drivers*).

En función de esas fuerzas motrices, se seleccionaron tres variables clave para cada esquema de análisis (sostenibilidad y eficiencia). Como se señaló al inicio de este capítulo, las variables clave fueron definidas por el equipo de investigadores de este informe -y debatidas durante el Taller de Validación del informe preliminar realizado en Diciembre de 2009 en Buenos Aires, Argentina- y se eligieron por su relevancia e influencia.

La metodología desarrollada por PNUMA para la construcción de escenarios sugiere identificar por separado las «presiones» internas y externas sobre el ambiente e identificar las fuerzas motrices intrínsecas al sistema estudiado. A los efectos de este ejercicio, se hizo una simplificación de la metodología, agrupando algunas presiones internas y externas como un grupo de variables.

Las variables clave seleccionadas conforman los ejes para la construcción de la matriz de escenarios. Por su parte, al construir las narrativas de cada escenario se recupera la complejidad del análisis y se retoman todas las demás fuerzas motrices identificadas inicialmente, definiendo sus configuraciones para cada escenario.

#### 1) Listado de fuerzas motrices identificadas para el esquema de Eficiencia en el uso de los recursos:

- Disponibilidad y uso de recursos.
- Incorporación del concepto de «eficiencia en el uso de los recursos» en las políticas productivas.
- Existencia o no de incentivos para el uso eficiente de los recursos.

- Niveles de inversión en usos eficientes de recursos.
- Capacitación de cuadros técnicos, públicos y privados y sensibilización a la ciudadanía para el ahorro de recursos y el uso eficiente de los mismos.
- Percepción de beneficios estratégicos, económicos, sociales y ambientales derivados del uso eficiente de los recursos por parte de todos los actores (Estado, actores privados, sociedad civil y ciudadanía).
- Presiones internas (opinión pública, movimientos ambientalistas) y externas (medidas para-arancelarias en el marco de acuerdos o relaciones comerciales, acuerdos ambientales internacionales, niveles de coordinación regionales) para un uso más sostenible de los recursos naturales.

#### 2) Listado de fuerzas motrices identificadas para el Esquema de Sostenibilidad ambiental del modelo económico-productivo:

- Patrón de especialización y modelo exportador (exportación de materias primas versus exportación de producción con valor agregado).
- Inversión en capacidades, infraestructura, ciencia y tecnología.
- Creación de empleo de calidad en sectores productivos.
- Políticas sociales integradas a estrategias económico-productivas (*clusters*, territorios particularmente afectados, apoyos a pequeños y medianos productores).
- Existencia de ámbitos institucionales de coordinación medioambiente-producción.
- Tipo o modalidad de gestión pública (público-privada, tripartita, red, liderada por un sólo sector o actor, comités de cuencas o regiones).
- Niveles de descentralización de la gestión ambiental.
- Existencia o no de instituciones locales y qué tanto prevalece la regulación nacional o la regional.
- Capacidades institucionales, no sólo estatales, sino también aquellas capacidades de los actores privados en la medida en que sean beneficiarios y participantes activos de las políticas públicas.

3) **Variables clave del Esquema de Eficiencia y del Esquema de Sostenibilidad:** Son aquellas fuerzas motrices que por su mayor peso relativo (importancia) e incertidumbre se retienen para la configuración de los ejes de los escenarios.

#### Recuadro 5.5. Variables clave para los escenarios 2010-2030

##### VARIABLES CLAVE DEL ESQUEMA DE EFICIENCIA EN EL USO DE LOS RECURSOS:

- Variable clave 1: Incentivos para el uso eficiente de los recursos (suelo, agua y energía).
- Variable clave 2: Presiones internas y externas para la mejora ambiental.
- Variable clave 3: Disponibilidad de recursos, incluyendo infraestructura.

##### VARIABLES CLAVE DEL ESQUEMA DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL MODELO ECONOMICO-PRODUCTIVO:

- Variable clave 4: Estrategia económico-productiva.
- Variable clave 5: Esquema de gobernabilidad y territorio.
- Variable clave 6: Inversión en capacidades institucionales y tecnología.



### 5.2.3. Definición y fundamentos de las variables clave seleccionadas

A continuación se presentan las definiciones de cada una de las variables clave que componen cada eje de los escenarios, tal como se entienden a los efectos de este informe, y que explican a su vez los criterios para uso de los signos de + y – en la matriz de escenarios que se presenta más adelante.

#### Esquema de Eficiencia del uso de recursos:

##### Variable clave 1: Incentivos para el uso eficiente de los recursos (suelo, agua y energía).

Esta variable aumenta (se calificará como «alta») cuando haya mayores incentivos para cambios eficientes en el uso del suelo, del agua o de la energía (a través de diversos mecanismos tales como tarifas, subsidios u otros) o a una menor intensidad de emisiones por unidad de producción. Si sólo hay iniciativas e incentivos locales dispersos (tales como en varios de los estudio de caso analizados) se calificará como «media»; y será calificada como «baja» si no hay incentivos para un uso eficiente o si los incentivos existentes no promueven un uso eficiente de los recursos.

##### Variable clave 2: Presiones internas y externas en materia ambiental.

Esta variable «aumenta» en la medida en que las presiones internas y/o externas promuevan actividades de menor presión ambiental. Estas pueden ser, tal como ocurre en la actualidad,

la diversificación de patrones energéticos que no pongan en riesgo aspectos ambientales, que se fomenten energías alternativas que generen menores emisiones de gases de efecto invernadero y que haya políticas efectivas en pos de la mitigación y adaptación. Cuando sólo haya presiones para avanzar en alguna de estas dimensiones se calificará como presencia «media», y cuando no haya presiones ni avances se calificará como «baja».

##### Variable clave 3: Disponibilidad de recursos incluyendo infraestructura.

Esta variable es «alta» cuando la disponibilidad de recursos e infraestructura es alta o se mantiene, y «baja» cuando se pone en riesgo la disponibilidad de recursos o disminuye de forma significativa o se estanca por un período prolongado la infraestructura.

#### Esquema de Sostenibilidad ambiental del modelo económico-productivo:

##### Variable clave 4: Estrategia económico-productiva.

Esta variable tiene un enfoque normativo, ya que se calificará como «alta» cuando se pueda afirmar que existe una estrategia (o visión) económico-productiva que incorpore el objetivo de desarrollo sostenible (una visión de largo plazo) y promueva eficazmente la sostenibilidad. Será calificada como «media» cuando sólo integre algunos componentes de sostenibilidad pero no se trate de una política integral. Y como «baja» cuando no se integre la perspectiva ambiental ni en el diseño de políticas ni en las prácticas económico-productivas.



**Variable clave 5: Esquema de gobernabilidad y territorio.**

Esta variable «aumenta» en la medida que mejora o se hacen esfuerzos de mejora en más de un aspecto de la calidad y modalidad de gobernabilidad o gestión pública de políticas ambientales y productivas (coherencia de políticas, transparencia, *accountability*, coordinación inter-institucional, coordinación entre niveles locales-provinciales-nacionales y regionales, políticas multisectoriales y actores múltiples). Su valor será «medio» cuando sólo se den avances en algunos de estos aspectos, y «bajo» cuando no haya avances sustantivos en ninguno de estos aspectos.

**Variable clave 6: Inversión en capacidades tecnológicas e institucionales.**

En la medida que aumente la inversión en capital humano e institucional (y así se fortalezcan las capacidades de todos los actores: sector público, privado, sociedad civil y opinión pública) y en ciencia y tecnología (para la promoción de tecnologías ambientalmente amigables o sostenibles) y que se fortalezcan las instituciones relacionadas con las políticas «transversales» a las temáticas ambientales y productivas, esta variable se considerará «alta». En la medida en que sólo se observen avances desarticulados en una o varias de estas áreas, será calificada como «media», y será «baja» si no aumenta la inversión o que lo haga pero sin promover la sostenibilidad.

A continuación se retoman brevemente algunas lecciones de los estudios de caso y de otros análisis realizados en capítulos anteriores, a fin de ilustrar su relevancia como fundamento de cada una de estas variables clave. En la argumentación se incorporan aportes del equipo de investigación de este informe y algunos actores clave consultados, quienes respondieron una serie de preguntas clave sobre la institucionalidad y gobernabilidad en relación a la temática ambiental y de la eficiencia en el uso de los recursos en sus países.



**Fundamentos variable clave 1 – Incentivos para el uso eficiente de los recursos (suelo, agua y energía)**

Como se afirma en el Capítulo 4, todos los casos analizados reflejan una preocupación regional crucial: la de reducir la presión sobre el recurso agua en términos de cantidad y calidad (extracción y contaminación). Este es uno de los principales desafíos de la región, y requiere de una ingeniería institucional considerable. Se pueden promover incentivos de diversos tipos y con fines diversos: para lograr una eficaz gestión de cuencas, lograr avances en materia de ahorro de agua y energía por parte de las grandes industrias, o para garantizar las inversiones necesarias en contextos de restricción fiscal.

Otro tema clave concierne a la consolidación de algunos temas relativamente nuevos en la agenda ambiental regional y a la aplicación efectiva de instrumentos de gestión pública que aborden integralmente el uso y manejo de los recursos naturales, con énfasis en la participación pública, en los procesos de decisión en gestión de cuencas, manejo sustentable de bosque nativo y regulaciones en el uso del suelo, entre otros asuntos.

**Fundamentos variable clave 2 – Presiones internas y externas en materia ambiental (por ejemplo adaptación y/o mitigación del cambio climático)**

Como se señaló en la sección 5.1., estudios anteriores (como por ejemplo, el Informe GEO Mercosur) ya han identificado de forma detalladas algunas de las presiones internas y externas que afectan a la región (demandas de los mercados externos sobre todo en los productos primarios, patrones de consumo, demanda de agroalimentos, expansión agropecuaria, automatización e intensificación en el uso de agroquímicos). En este informe no se hizo un análisis separado de las presiones, sino que se toman como un conjunto de variables clave que desde los países y la región y desde el resto del mundo impactarán sobre los posibles escenarios futuros en materia ambiental e institucional.

Las presiones internas y entre pares (países) aún no se han manifestado de forma muy fuerte, y las opiniones públicas nacionales, si bien aumentan su concientización sobre los desafíos del cambio climático, se encuentran aún en un estado de movilización y articulación incipiente. Las estrategias de mitigación del cambio climático de Brasil y México, las dos economías de mayor tamaño relativo de América Latina, responden, sobre todo, a presiones externas en el marco de las negociaciones internacionales tendientes a lograr un nuevo acuerdo de reducción de emisiones que reemplace al Protocolo de Kyoto luego del año 2012.

En la dimensión regional, la presión ejercida a través de normativas o acuerdos regionales que regulen las estrategias de los países en relación al cambio climático aún no ha tomado fuerza. Esto se debe en parte a que los países en desarrollo no están obligados aún a adoptar compromisos de reducción de emisiones en el marco del Protocolo de Kyoto. Sin embargo, esto cambiará con toda seguridad en el futuro tal como ya se manifiesta en las presiones internacionales

orientadas a los países en desarrollo de mayor tamaño y dinamismo (sobre todo de rápido crecimiento en su demanda energética). Esto implicará grandes desafíos para la implementación local y regional de los acuerdos sobre cambio climático. Por el momento, dichas presiones externas se manifiestan solo en medidas para-arancelarias al comercio y requisitos en los acuerdos comerciales. Estos desarrollos requieren de la creación de capacidades institucionales adecuadas para enfrentarlos y lograr una adecuada articulación entre el sector público y privado tanto en la escala nacional como regional.

Como se señala en el capítulo 4, el uso eficiente de energía proporciona beneficios estratégicos, económicos, sociales y ambientales. La energía ahorrada implica un menor gasto para las familias y una reducción de las presiones sobre los recursos naturales tanto locales como globales. La eficiencia energética reduce también las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, principal gas de efecto invernadero producido por el hombre. Además, si se considera la reducción de la vulnerabilidad en el caso de países con una alta dependencia de fuentes energéticas externas, la eficiencia energética también puede contribuir a mejorar la situación macroeconómica al reducir la presión importadora sobre el balance de pagos (mejora de las cuentas externas).

### Fundamentos variable clave 3: Disponibilidad de recursos incluyendo infraestructura

Tal como se describió en los capítulos 3 y 4, los países del Mercosur y México se cuentan entre los que tienen un mayor potencial para la producción de hidroelectricidad, energía eólica, energía solar, biocombustibles y bioenergía del mundo. Esto último se debe, en parte, a su gran relevancia agrícola y por otro lado, por la disponibilidad de biomasa, de tierras de buena calidad y de un relativo bajo costo para cultivar. En relación al resto de los países de la región (mayormente importadores de energía) es importante tomar en cuenta que el grupo de países considerado en este informe incluye a varios productores importantes de hidrocarburos y de electricidad.

Sin embargo, el financiamiento en el área ambiental es generalmente deficiente y limitado, y las inversiones que se realizan en áreas de infraestructura integran de manera diversa los aspectos ambientales. El problema no sólo involucra las tareas de fiscalización, también es importante el financiamiento asociado a la generación de información y al seguimiento de los niveles de contaminación o degradación ambiental y el uso de recursos naturales. Es necesario que esta información se genere antes de la ocurrencia de episodios o proyectos de desarrollo que alteren o impacten de manera significativa el medio ambiente y los recursos naturales. En un contexto de restricción fiscal y baja inversión pública en infraestructura como la experimentada durante los años 1980 y 1990 se han enfrentado limitaciones para aumentar la provisión de bienes públicos y así se ha afectado la disponibilidad efectiva de recursos y servicios tales como energía, agua, saneamiento y medios de transporte. La inversión en infraestructura con alta relevancia social (provisión de agua potable y saneamiento) también se vio penalizada en dicho período (1980-1990).



Actualmente, la situación de la región es mejor en materia de agua potable que de saneamiento. Sin embargo, a pesar de la mayor cobertura lograda en los últimos años aún falta avanzar en esta materia. En gran medida estos desafíos se asocian a otros más amplios tales como la necesidad de superar los problemas de vivienda precaria en las ciudades y de débil infraestructura y la tenencia de la tierra en áreas rurales (Naciones Unidas, 2010).

### Fundamentos Variable clave 4: Estrategia económico-productiva

Como se señala en el capítulo 3, en materia de desarrollo se observa una tendencia creciente en el PIB y el PIB per cápita en las últimas décadas (sobre todo en la última década) en los seis países analizados. En algunos países se lograron avances en materia de reducción de la pobreza (Brasil, México y Chile), pero en general en paralelo al crecimiento, se incrementó la desigualdad y el desempleo en casi todos los países analizados. Al mismo tiempo, este aumento en el ingreso nacional estuvo basado en un uso intensivo en recursos naturales y fue acompañado por una creciente presión ambiental (sobre el suelo, el agua, los bosques y las emisiones asociadas a la energía).

La evidencia presentada en los capítulos 2 y 3 refleja que los países de la región tienen una especialización productiva y exportadora basada en gran medida en su abundante dotación de recursos naturales y energéticos. Las exportaciones primarias de los países analizados tienen un peso relativo muy importante en el total, y entre sus exportaciones industriales aquellas que suelen caracterizarse como relativamente intensivas en recursos naturales y emisiones reúnen una alta proporción del total. Por otra parte, si bien estos países se han constituido en grandes exportadores de alimentos, insumos energéticos, materias primas mineras y textiles, también son importadores de capital y de tecnologías.



La principal barrera para el desarrollo de una estrategia productiva sustentable en la región es la percepción de que existe un *trade off* inevitable entre empleo y producción por un lado y protección ambiental por otro. Las estrategias económico-productivas de los países de la región no han colocado a la sostenibilidad en el centro de su diseño, aunque se aprecian algunos avances institucionales y de visión, tal como se vio reflejado en los casos del capítulo 4.

En Chile las políticas productivas y tecnológicas se impulsan principalmente a través de diversos órganos de gobierno. Un rol importante le cabe al Ministerio de Economía. Existe también participación de diversos ministerios sectoriales y agencias de desarrollo económico, productivo y servicios de cooperación técnica que impulsan la innovación y el desarrollo productivo de las regiones mediante el fomento a la calidad y la mejora en la gestión, en los procesos productivos, en el otorgamiento de créditos, en la eficiencia energética y la innovación. Adicionalmente, y en el ámbito específico de la energía, la Comisión Nacional de Energía también apoya a la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en la creación y financiamiento de consorcios tecnológicos. Estos consorcios involucran a grandes sectores industriales, universidades y centros de investigación tecnológica en la búsqueda de la diversificación de la matriz energética a través del estudio sobre el desarrollo de energías no convencionales que permitan la eficiencia en los procesos productivos y el suministro de energía. Cabe destacar el rol del Consejo Nacional de Producción más Limpia y las experiencias logradas a través de los Acuerdos Voluntarios de Producción más Limpia (APL) en el marco del CORFO. Entre 2001 y 2010 se firmaron 28 de estos acuerdos que involucran a actores públicos y privados que abarcan veinte sectores productivos y en los que han participado sobre dos mil empresas con más de tres mil instalaciones, la mayor parte de ellas MIPYMES. Se estima que las ventas de este conjunto

de empresas corresponden a alrededor de un diez por ciento del Producto Interno Bruto del país y representan más del veinte por ciento del total de exportaciones (Consejo Nacional de Producción Más Limpia, Chile, 2010).

Como se advierte en el Capítulo 4, en el caso de Chile el escaso financiamiento de las entidades locales no permite realizar estudios y mediciones para obtener información de base en materia ambiental. En el caso del estudio se nota el deficiente conocimiento de los mecanismos socio-económicos que generan las emisiones y por ende la contaminación. La dotación de personal y equipos técnicos asociados al problema contrasta con su gravedad.

Por su parte, los estudios de caso de Paraguay sugieren que a nivel empresarial se requiere poner en común las experiencias y aprendizajes y divulgar las mejoras exitosas implementadas que permiten una gestión eficiente de los recursos en los procesos productivos. Por otro lado, Uruguay tiene condiciones propicias para desarrollar capacidades en materia de armonización productiva y ambiental, que pueden a su vez ser importantes en la diferenciación del país en la esfera internacional. La base renovada de competitividad refiere a la inversión extranjera directa que tiene en el sector agropecuario, en el agroindustrial y en el turismo sus bases principales. Esto provoca no sólo un cambio en la estructura de precios de los factores de producción, con un aumento importante en el precio relativo de la tierra, sino que se traduce en la selección de tecnologías de producción cada vez más intensivas en el uso de insumos tecnológicos y bienes de capital y en la obtención de mayores niveles de productividad. En esta situación, la «presión ambiental» es creciente y va de la mano de otros cambios tecnológicos que no implican la preservación de los recursos naturales: así se prefigura una nueva y creciente agenda ambiental.





### Fundamentos Variable clave 5: Esquema de gobernabilidad y territorio

Los esquemas de gobernabilidad y territorio varían entre países y dentro de los países de la región y en un contexto de integración regional y aumento de las interdependencias adquieren cada vez implicancias más allá de las fronteras nacionales. Como ya se señaló un tema clave que surge de los estudios de caso es la competencia entre diferentes modelos productivos por la utilización de los recursos naturales, principalmente por el uso de la tierra. El ordenamiento territorial requiere un cuidadoso esquema de cooperación entre las autoridades locales, sub-nacionales (provincias, estados, departamentos), sub-regiones y el gobierno nacional, y las condiciones e incentivos para ello no están siempre garantizados.

En un sentido amplio, un esquema de gobernabilidad con múltiples actores significa un salto de la gobernabilidad a la gobernanza y comprende a los actores gubernamentales, organismos paraestatales, empresas privadas, actores de la sociedad civil (organizaciones no gubernamentales -ONG- entre otros) y la ciudadanía en sentido amplio. Esta coordinación significa una gestión participativa o al menos coordinada de las políticas ambientales y productivas, que integra a los actores clave del desarrollo de diversas maneras y en las diferentes fases de la gestión de las políticas (desde el diseño de las mismas y la definición de prioridades y estrategias, hasta la implementación, evaluación y monitoreo). Las modalidades de participación o articulación de estos actores son diversas y pueden presentar diversos grados de institucionalización (desde consultas ad hoc a actores hasta la constitución de comités o espacios de gestión tripartitos que integren al sector público, el privado y la sociedad civil).

Una gestión multi-actores requiere de algunas premisas básicas como acceso y disponibilidad de información, transparencia en la toma de decisiones e implementación de las políticas, las normas y el monitoreo (*accountability*) así como claridad en los roles, actores involucrados, formas de toma de decisiones, de monitoreo y evaluación.

Una participación descoordinada de demasiados actores con poder de decisión y con alta concentración de recursos puede ser fuente de conflictos o situaciones sensibles. Estos conflictos pueden ser a escala local o de comunidades afectadas directamente por intervenciones de los sectores público o privado en la explotación de recursos (los casos de las mineras o las represas son los más mediatizados en el continente aunque no son los únicos). También existen conflictos ambientales que trascienden las fronteras, y el Informe GEO Mercosur identifica conflictos ambientales transfronterizos que ya se han manifestado en la región y que no han sido necesariamente resueltos a través de mecanismos regionales de solución de controversias.

Entre los casos citados por el Informe GEO Mercosur, se encuentran las acciones de grupos vecinales y ambientalistas del Cajón del Maipo en Chile ante el proyecto de gasoducto a tenderse desde la provincia de Neuquén (Argentina) hacia



Santiago (Chile), y el conflicto entre Argentina y Uruguay por la construcción de una planta de celulosa en la margen oriental del Río Uruguay, entre otros. Este último conflicto involucró a actores políticos departamentales o provinciales, a actores sociales y a los gobiernos centrales, y en ningún momento se recurrió a instrumentos para la solución de controversias de carácter regional. En abril de 2010 la Corte Internacional de Justicia de La Haya (designada y convocada por los países para la solución de controversias relacionadas con la aplicación o interpretación del Estatuto del Río Uruguay) falló sobre el conflicto entre estos dos países, y recomendó el establecimiento de un sistema de monitoreo conjunto (binacional) sobre el Río Uruguay. En la medida de que este monitoreo conjunto se implemente de manera satisfactoria para todas las partes, será un ejemplo de cooperación bilateral entre socios de un mismo bloque regional, orientada al control de efectos ambientales transfronterizos.

### Recuadro 5.6. El caso de México: desafíos institucionales y de gestión del territorio en temas medio ambientales

Para el caso de México, el arreglo institucional en materia de medio ambiente, recursos naturales y promoción del desarrollo sustentable tiene antecedentes organizacionales en la administración pública federal que se remontan a la década de los setenta al relacionarse los asuntos de la contaminación con los impactos de la salud poblacional, de manera que la agenda medio ambiental del gobierno mexicano se mantuvo inicialmente como una subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente adscrita al ministerio de salud.

No sería sino con la promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA), durante la década del ochenta, que se sentarían las bases del complejo sistema de organización en materia de gestión ambiental y de los recursos naturales.

La rápida evolución del arreglo institucional mexicano en la materia se puede observar en la manera en la que se transformó la arquitectura de la administración pública al transitar tales temas de la agenda de la Secretaría de Salud, a la de Desarrollo Social, previo a su constitución como una secretaría de Estado con el reconocimiento institucional de su importancia: la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, antecedente directo de la actual Secretaría

de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Al mismo tiempo que se constituye el organismo de planeación y regulación (SEMARNAP - hoy SEMARNAT-) se han construido organismos complementarios auxiliares considerados centrales en la conducción de las estrategias: por un lado, el Instituto Nacional de Ecología (INE) responsable del estudio, la generación de conocimiento y la investigación de los aspectos relacionados con la problemática ambiental y de los recursos naturales; por el otro, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, responsable de atender delitos ambientales y con capacidad punitiva.

La estructura institucional se ha ido completando paulatinamente al incorporarse la Comisión Nacional del Agua; la Comisión Nacional Forestal y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, entre otras instancias. El reto posterior a la construcción institucional federal fue avanzar en la articulación de un sistema federal a través de la promulgación de leyes en cada uno de los Estados de la Federación y la incorporación de actores locales en los procesos de planeación y coordinación (un ejemplo de ello son los Consejos de Cuenca que se instrumentaron). El principal reto actual es fortalecer la capacidad de monitoreo, cobertura de información y formación de recursos humanos en las regiones (Constantino, 2002).

*Fuente: Constantino, R. (2002). «La política ambiental y de los recursos naturales en la transición mexicana desde el enfoque de la economía institucional» en Novelo, F., La política económica y social en la alternancia. Revisión crítica, México: M. A. Porrúa.*

### Fundamentos variable clave 6 - Inversión en capacidades, tecnológicas e institucionales.

Esta variable se relaciona con las necesidades de inversión en capacidades, ciencia y tecnología. Todos los estudios de caso de este informe ponen en evidencia que aunque hay algunas experiencias exitosas a nivel micro, aún se manifiesta la necesidad de fortalecer el capital humano y mejorar la capacidad de gestión en el sector público, promoviendo articulaciones público-privadas que potencien las inversiones en ciencia y tecnología y que promuevan mecanismos flexibles de gestión.

Los desafíos de fortalecimiento de capacidades de todos los actores se ven exacerbados por presiones internas y externas. Una presión interna radica en la falta de estrategias para la formación de cuadros medios y altos en la mayoría de los países de la región. Hace décadas que el sector público de muchos de los países expulsa recursos humanos capacitados en vez de crear capital institucional. Los funcionarios con nivel de decisión sufren los vaivenes de los gobiernos de turno, lo que no ayuda en el establecimiento de estrategias sostenibles o políticas de Estado de mediano o largo plazo.

En cuanto a la sensibilización de la opinión pública, el Programa de Recambio de Ampolletas de Chile se desarrolló a través de instancias de educación sobre eficiencia energética con la ciudadanía y los principales consumidores. Mediante la aplicación de este programa se logró incentivar el recambio a tecnología eficiente, tanto en los hogares como en la industria.

Por su parte, los desafíos institucionales en Paraguay están vinculados con la afirmación de las instituciones públicas como rectoras y organizadoras del desarrollo nacional. Asociado a esto, la multiplicidad de legislaciones en diferentes niveles, más la confusión de roles, jurisdicciones y recursos de varios entes públicos terminan por frenar o imposibilitar la aplicación de las políticas de desarrollo sostenible. Además, la cooperación internacional, con sus aportes sectoriales, tampoco logra revertir la fuerte tendencia de dispersión de esfuerzos.

Uruguay ha avanzado colocando como prioridad la agenda de las políticas públicas productivas, ambientales y sociales. Sin embargo, este avance ha sido muy desigual en las instancias de ejecución y en la construcción de nuevas capacidades para la ejecución en red de las grandes prioridades asignadas (políticas públicas descentralizadas).

Por otro lado, en cuanto a la sensibilización de la opinión pública y la construcción de capacidades de otros actores, en Uruguay resulta necesaria una amplia difusión de los costos asociados a los sistemas actuales de producción y los beneficios de los modelos sostenibles. El Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) reconoce que la preocupación por el cuidado del ambiente debe integrarse en la conciencia de toda la población, no sólo de grupos ambientales o científicos, sino también en las empresas y en todos los actores del Estado.

### 5.3. Escenarios

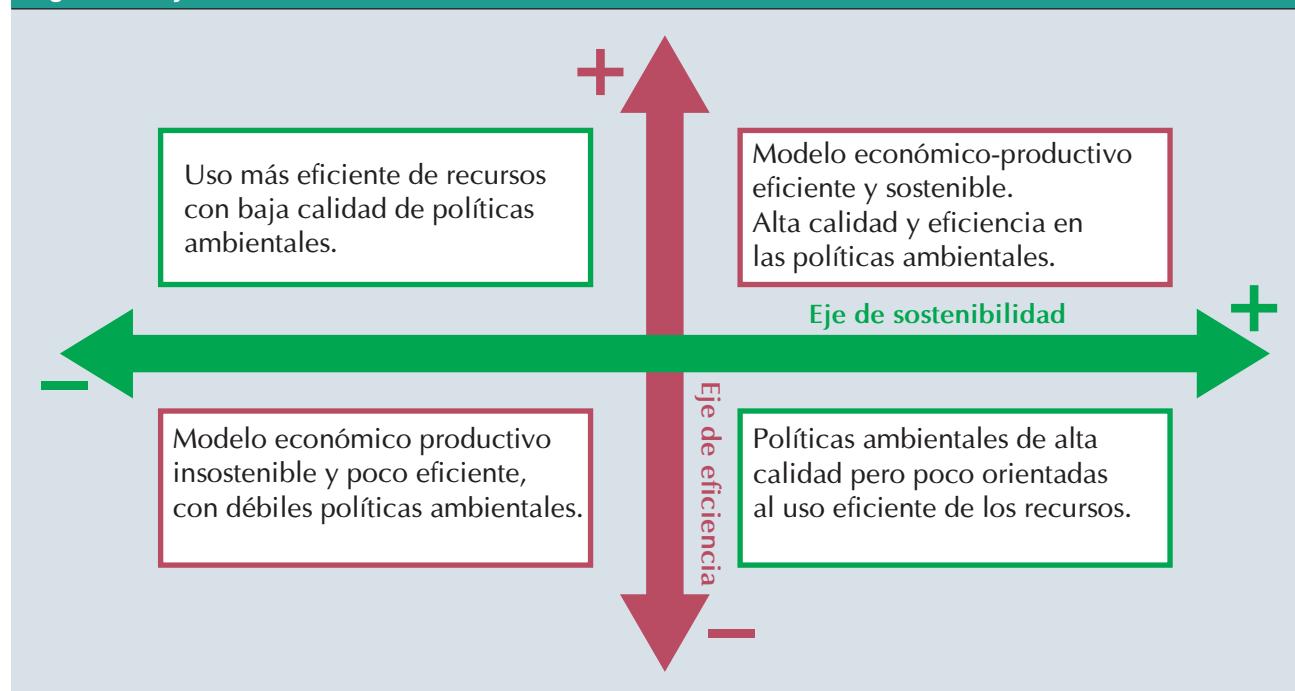
Los escenarios REEO regionales 2010-2030 que se presentan a continuación se construyeron fundamentados en el análisis presentado en la sección anterior y pretenden «dialogar» con los escenarios GEO que los anteceden. Los escenarios resultan del cruce de los dos esquemas desarrollados: el esquema de eficiencia y el esquema de sostenibilidad. La intersección de los dos esquemas se puede representar en dos ejes, el de eficiencia y el de sostenibilidad. Así se configura la matriz base para la construcción de los escenarios. Esto permite, como se observa en el esquema siguiente, la visualización de cuatro dimensiones que sugieren escenarios posibles (y se esbozan algunos sub-escenarios). Este paso de simplificación analítica permite delimitar el campo de «lo posible» para, en función de estos parámetros (Ejes) retomar todas las fuerzas motrices con especial interés en las que se definieron como variables clave y analizar su composición o configuración para cada escenario, que aparece en cada cuadrante resultante de la confluencia de los ejes.

El gráfico que cruza los ejes de Eficiencia y Sostenibilidad (Figura 5.1.) sugiere que se podría tener sostenibilidad con o sin eficiencia y también que podría lograrse la eficiencia con o sin sostenibilidad. Esto implica un riesgo grave: si no se logran los dos objetivos al mismo tiempo, se estaría comprometiendo seriamente ya sea el equilibrio ambiental o bien la sostenibilidad socioeconómica.

Este cruce de ejes temáticos y el análisis de las seis variables clave seleccionadas para cada uno de estos esquemas son la base para la matriz de escenarios que se presenta en la Figura 5.2., la cual sugiere 4 escenarios posibles:



Figura 5.1. Ejes de los escenarios REEO-AL 2010-2030





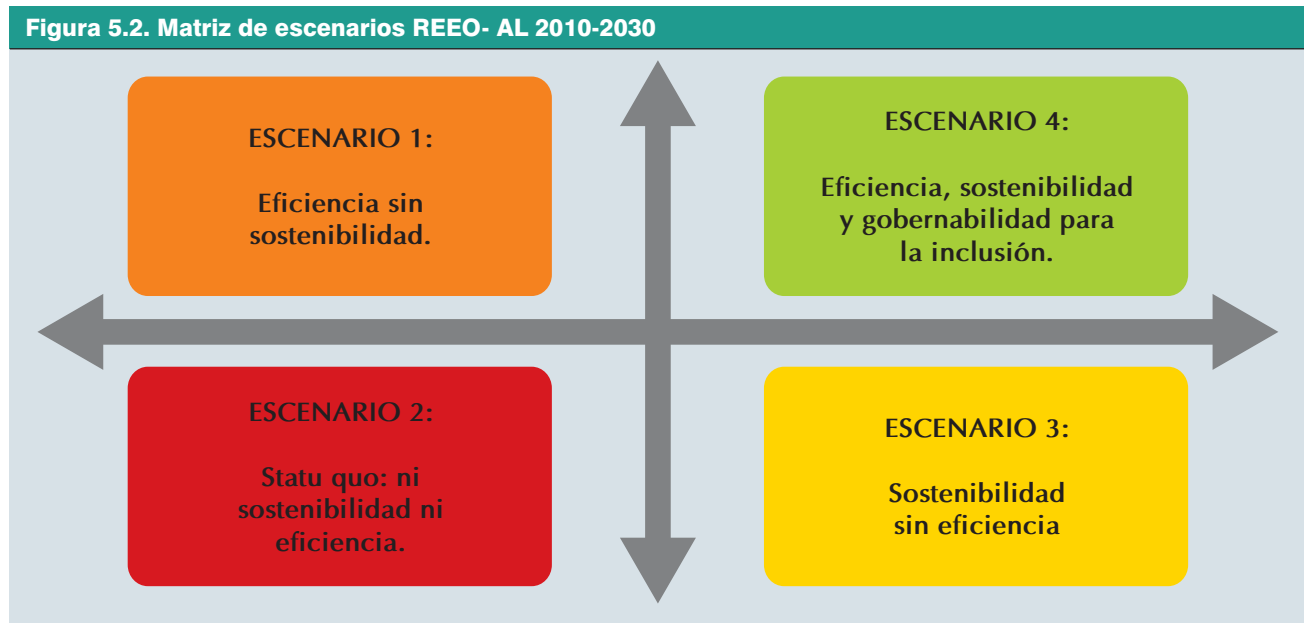
Desde una visión económica se considera que, a fin de mejorar el desempeño ambiental sin afectar la competitividad, el uso de instrumentos eficientes de política (que permitan el logro de un objetivo ambiental dado al menor costo) resulta clave. Éste es un medio posible para ubicar a la región en el cuadrante del Escenario 4 (de eficiencia con sostenibilidad). La ausencia de políticas más activas y eficientes para la sostenibilidad puede derivar en cualquiera de los dos escenarios no deseables: una pérdida de sostenibilidad y de competitividad (Escenario 2) o bien en una mayor eficiencia impulsada por los mercados o las presiones externas sin mejora integral en la calidad ambiental (Escenario 1). Mientras que el Escenario 3 es aquél en el que se logran avances en materia de sostenibilidad pero no en un uso más eficiente de recursos, situación que si se perpetúa o no se aprovecha con mecanismos de cooperación regional puede fácilmente revertirse y transitar hacia un escenario 2.

En la Tabla 5.4 se presentan las configuraciones posibles de las variables clave en una tabla que detalla cómo sus valores (bajo, medio, alto) construyen los diferentes escenarios. Estas

opciones se componen de una configuración «baja», «media» o «alta», por lo que se trata de escenarios estilizados, es decir que en un infinito de configuraciones posibles para variables que por naturaleza son amplias (ya que agregan varios factores o elementos), a los efectos de este informe se han utilizado definiciones simplificadas.

Sin embargo, en la narrativa de cada escenario (descripción) que se presenta más adelante, aparecen los matices de estas configuraciones posibles para cada variable y además se visualizan algunos sub-escenarios o escenarios intermedios, donde se podría trabajar con horizontes de mediano plazo a 2015-2020 por ejemplo.

A continuación se desarrollan las narrativas de cada escenario, que retoman las fuerzas motrices y analizan su potencial configuración, así como los juegos de intereses y posicionamientos de algunos actores clave: Estado, procesos regionales, actores privados-empresariales, sociedad civil y opinión pública.



**Tabla 5.4. Configuración de variables que componen los ejes de los escenarios regionales**

Variables que componen cada eje:	Esquema de Eficiencia			Esquema de Sostenibilidad		
	Variable 1 Incentivos para el uso eficiente de los recursos (suelo, agua y energía)	Variable 2 Presiones internas y externas en materia ambiental	Variable 3 Disponibilidad de recursos incluyendo infraestructura	Variable 4 Estrategia económico-productiva	Variable 5 Esquema de gobernabilidad y territorio	Variable 6 Inversión en capacidades tecnológicas e institucionales
Escenarios:						
Escenario 1	Media o Alta	Media o Alta	Media o Alta	Baja	Media o Baja	Media o Baja
Escenario 2	Baja	Media o Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Escenario 3	Baja	Media	Media o Baja	Media o Alta	Media o Alta	Media o Alta
Escenario 4	Media o Alta	Alta	Media o Alta	Media o Alta	Media o Alta	Media o Alta



Este escenario puede parecer un «no escenario» o un escenario «inverosímil», en la medida en que se podría afirmar que difícilmente habrá avances en el uso eficiente de los recursos sin una mejora en la calidad de las políticas públicas. Sin embargo, es posible y puede presentar al menos dos configuraciones que se esbozan a continuación.

#### **Primera configuración: Mejora en el uso de recursos con un Estado regulador minimalista**

El escenario de mejora en el uso de recursos con una gestión precaria del Estado en su primera configuración supone que: a) se toman medidas drásticas de penalización (financiera, fiscal o de otro tipo) a nivel local o por parte de actores externos a quienes no integren medidas de cuidado o eficiencia en el uso de los recursos (ya sea a través de subsidios o su eliminación, o del cobro de penalidades o multas, o aumento de tarifas o sobrecargos), y b) que esto lleva a un cambio en el uso de los recursos por parte de los actores privados, pero sin necesariamente implicar una gestión más eficiente (política de incentivos bien diseñados) de los intereses, territorios, actores, y tipos de políticas por parte del Estado.

La primera configuración de este escenario se daría con un rol minimalista del Estado en tanto actor del desarrollo y que potencie un uso más eficiente de los recursos no por la promoción de un modelo de desarrollo más sostenible o más inclusivo, sino por un mayor rol de regulación y penalización. Este escenario no permite avances sustantivos en términos de reducción de la pobreza o inclusión, ya que no se apuesta a un desarrollo integrador.

En este escenario, la Variable 1 de Incentivos para el uso eficiente de los recursos se manifiesta en forma de «desincentivos» para el uso ineficiente y sería la única medida de acción del Estado en cuanto a la interfase de las políticas productivas y las medio ambientales. No habría avances institucionales ni en términos de transparencia o *accountability*, ni en cuanto a la participación de la ciudadanía. En países como México o Brasil que tienen desafíos de gobernabilidad relacionados con la extensión de sus territorios, pero también con la existencia de amplios sectores de la sociedad excluidos, y la existencia de grupos o actores fuera de la legalidad, la capacidad del Estado en algunos de estos territorios podría ser limitada y por ende «minimalista» pero no por una política expresa de ausencia del mismo sino por una falta de capacidad real de ejercer el

poder en territorios remotos o con menos acceso a infraestructura.

Este escenario regional puede coincidir con un escenario internacional de «El mercado Primero» de los escenarios globales diseñados por el Estudio GEO 4.

#### **Segunda configuración: Mejora en el uso de recursos por iniciativa empresarial y/o mecanismos de financiamiento internacional**

La segunda configuración podría ser el resultado de o bien un mayor uso de los mecanismos de financiamiento internacional para enfrentar el cambio climático y para temas en general de eficiencia de recursos o de promover producciones más sustentables por parte de los actores empresariales, sin mediar un apoyo del Estado ni una mejor gestión de las políticas públicas.

En la configuración liderada por la iniciativa privada, pareciera plausible que hubiera un aumento significativo de la inversión privada en ciencia y tecnología, lo que posibilitaría una mejora significativa en la eficiencia del uso de algunos de los recursos naturales, y podría significar una mejora en la



educación y el empleo. Pero esto puede darse a una escala reducida (empleo de calidad o empleo decente para los más calificados solamente) o a una escala más significativa donde se combine un aumento de la cantidad y la calidad de la educación y el empleo. Sin embargo, en aquellos sectores o territorios que no estén directamente relacionados con los sectores empresariales de punta en el uso eficiente, difícilmente se podrían ver beneficios en términos de derrame social y ello podría generar, una vez más, vaciamiento de territorios o sectores por falta de oportunidades o ventajas comparativas.

En este escenario, se daría un vacío institucional y un aumento de la desigualdad entre grupos sociales, comunidades y territorios. En cuanto a los mecanismos de cooperación regional, si este escenario responde al mayor alcance de los productores y empresarios de la región a los mecanismos internacionales o incluso globales de financiación, existe el riesgo de que los países de la región compitan entre sí para acceder a esos recursos. Dadas las capacidades de articulación y uso de estos mecanismos internacionales que tienen los países más desarrollados de la región, podría darse una situación en la que los países que aprovechen más estos

mecanismos no sean necesariamente los de menor desarrollo relativo sino países como México o Brasil.

Aunque también podría plantearse una oportunidad de fortalecimiento de la cooperación, en la medida en que se pudiera abrir una ventana de financiación de escala regional o subregional. Esta oportunidad de cooperación regional también puede darse si el avance en el uso eficiente de los recursos está liderado por algunos sectores empresariales, ya que existen varios grupos y *clusters* que ya son de propiedad regional, como las «translatinas» por ejemplo (transnacionales regionales, es decir, empresas transnacionales de origen latinoamericano). Sin embargo, en este escenario, y en sus dos configuraciones, las oportunidades de cooperación regional podrían perderse de no haber un acompañamiento del Estado más allá de sanciones, ni una estrategia regional o sub-regional concertada entre los países.

El escenario 1 en sus dos configuraciones puede coincidir, además de con el mencionado escenario internacional de «El mercado Primero» de los escenarios globales diseñados por el Estudio GEO 4, con el escenario regional de «Sostenibilidad relegada» de los escenarios GEO ALC.



Este escenario de statu quo o *business as usual* es una continuación del escenario actual, donde no habría avances sustantivos ni en el esquema de eficiencia ni en el de sostenibilidad. A pesar de la evidencia existente, y de las iniciativas internacionales en curso, ni la región latinoamericana, ni los países por separado o en sub-regiones logran superar su situación actual, se mantiene un modelo de crecimiento que reproduce desigualdades y que tiende a la concentración de recursos. Aunque puede haber algunas excepciones en la región (casos aislados) ya sea en cuanto a la calidad de las políticas productivas-ambientales o en cuanto a algunos sectores o territorios que avanzan en el uso eficiente de los recursos, no hay un cambio significativo ni a una escala importante.

Los estudios de caso que se realizaron en el marco de este informe ejemplifican y ponen en relevancia situaciones puntuales del uso de incentivos, de mejoras en el uso de los suelos o del agua, de formas innovadoras de planificación, implementación y monitoreo de las políticas públicas, de visiones estratégicas del sector público para algunos sectores, de modalidades de gestión participativas, etc. En el escenario de statu quo, las iniciativas innovadoras para el uso eficiente

de los recursos se mantienen como casos aislados y no hay voluntad política de ninguno de los actores en juego para pasar de casos exitosos y eficiencia micro a políticas nacionales con compromisos de todos los actores, y articulaciones o mecanismos de cooperación regional en este sentido. A pesar de que existen experiencias privadas que han arrojado resultados positivos en términos de eficiencia, competitividad, productividad y beneficios, éstas siguen siendo puntuales y no hay mayores incentivos, ni voluntad política para su universalización.

En este escenario si bien la ciudadanía y la sociedad civil organizada pueden ser activas o tener un gran acceso a la información, no logran permear el debate público. Aunque puede haber amplias coberturas de los medios de comunicación en torno a ciertos acontecimientos como conflictos sociales-ambientales o cumbres internacionales, las reacciones de los sectores económicos y políticos siguen presentando fallas serias. Estas reacciones son o muy puntuales (experiencias micro como actualmente-2010), o se reducen a una serie de esfuerzos de comunicación sin sustento en la práctica (propaganda o manifestaciones de buena intención). O bien, a pesar de haber una cierta apertura a



estos temas por parte de los actores clave, las fallas institucionales y las capacidades del Estado requieren de una fuerte inversión en investigación y desarrollo que no se ha hecho por años.

En una prolongación del escenario 2010 hasta el 2030, se puede esperar que la desigualdad siga aumentando, que los grupos excluidos sean cada vez más excluidos, y que los conflictos sociales por motivos sociales o ambientales y la migración ambiental por el cambio climático afecten de diversas maneras a la región. También sería esperable que



las poblaciones rurales y los amplios sectores de la economía que en el 2010 se definían como pequeños y medianos productores hayan visto su situación empeorar drásticamente por un aumento de sus vulnerabilidades y la falta de políticas consistentes. Dependiendo de cada país, estos conflictos pueden sumarse a otros o a rivalidades existentes entre regiones, y territorios separatistas, o fortalecer la discriminación por razones de etnia, origen, clase, edad, género, por mencionar algunas.

Este escenario de 20 años de statu quo o «más de lo mismo» difícilmente sea un escenario de estabilidad, y pone en serios riesgos la gobernabilidad de los territorios de la región, y la capacidad del Estado no sólo de gestionar los recursos sino de asegurar la democracia y la estabilidad institucional. En este escenario los mecanismos de cooperación regional siguen siendo débiles y no se ven dotados ni de recursos sustantivos ni de capacidad de ejecución de las declaraciones presidenciales, que se han vaciado cada vez de contenido en términos de una agenda regional de desarrollo. El debate del desarrollo en este escenario será un debate por la supervivencia de aquellos sectores menos favorecidos y por ende más afectados por las fallas del Estado y el mercado.

El escenario 2 puede coincidir con un escenario internacional de «El mercado Primero» de los escenarios globales diseñados por el Estudio GEO 4, y podría llegar a asimilarse a alguna expresión del escenario «Seguridad Primero». A nivel de América Latina puede asimilarse a los escenarios regionales de «Sostenibilidad relegada» o «Insostenibilidad y escalada de conflictos» de los escenarios GEO ALC. A nivel de los países de Mercosur, este escenario puede asimilarse o compartir características con el escenario de «Insostenibilidad regional» del Informe GEO Mercosur.



El escenario de sostenibilidad sin eficiencia supone que hay avances en los compromisos asumidos por los gobiernos y avances en la modalidad de gestión de las políticas públicas porque estas son más transparentes y multisectoriales pero no se logra fortalecer las capacidades de todos los involucrados ni se logra una mayor sostenibilidad con eficiencia. Esto se traduce en el mantenimiento de un esquema regulatorio que no aprovecha el uso de incentivos económicos o de mercado que permitan alcanzar los objetivos ambientales al menor costo. En definitiva, esta falta de eficiencia en las políticas implica un *trade off* entre competitividad y sostenibilidad.



En este escenario sólo se fortalecerían las capacidades de los actores públicos y de la sociedad civil, sin lograr un buen acompañamiento de los privados ni de los grandes sectores productivos. Las inversiones en infraestructura se realizan con apoyo de los bancos de desarrollo, pero los actores privados no invierten de forma sostenida en una producción que haga un uso más eficiente de los recursos, ni co-financian las iniciativas de infraestructura públicas, ni se asocian en esfuerzos significativos de inversión del Estado y de la academia en investigación y desarrollo.

Este *impasse* entre un Estado ineficiente a la hora de definir instrumentos de política y un sector privado que no cambia sus estrategias de producción y acceso a mercados, a la larga puede llegar a ser un escenario en donde finalmente el rol regulador del Estado en el uso de recursos no es efectivo, o en donde la capacidad de movilización de recursos públicos

para este cambio de modelo llega a su tope y se estanca. En un enfoque dinámico puede fácilmente transformarse en el Escenario 2, donde se frenan los avances institucionales por falta de implementación real o de capacidad de generar incentivos suficientemente atractivos para el sector privado.

Este escenario puede darse a escala más o menos generalizada en los países de la región, y eso puede permitir avanzar en algunos acuerdos o mecanismos regionales de cooperación que habiliten transferencias a aquellos países con menos recursos. En este escenario los países con mayor tamaño relativo y que por ende pueden tener una mayor influencia y capacidad de generar incentivos en los demás países de la región, es decir Brasil y México, y en alguna medida Chile por sus avances institucionales en la materia, podrían llegar a jugar un rol importante en la promoción de esos mecanismos regionales. En el caso de que este enfoque se aplique sólo en muy pocos países de la región, dificultará las posibilidades de que se active una agenda regional desde los actores públicos, ya que las resistencias del sector privado serán muy fuertes y se habrá acentuado la falsa dicotomía de sostenibilidad versus competitividad.

El escenario 3 puede coincidir con un escenario internacional de «Las Políticas Primero» de los escenarios globales diseñados por el Estudio GEO 4, y a nivel de América Latina puede asimilarse al escenario regional de «Reformas hacia la Sostenibilidad» de los escenarios GEO ALC. A nivel de los países de Mercosur, el escenario 2 puede asimilarse o compartir características con el escenario de «Camino común a la Sostenibilidad» si se aprovechan las oportunidades para una mayor articulación regional, o bien con el escenario de «Mejoras ambientales sin articulación regional» del Informe GEO Mercosur, en el caso en que este escenario se dé en pocos países o sin una capacidad de liderazgo de los países de mayor tamaño relativo.



Este es el escenario deseable. Supone que mejoran al menos parcialmente las variables de los dos ejes (eficiencia y sostenibilidad). Conlleva un círculo virtuoso donde mejora el uso de recursos y la calidad de la gestión pública, todo lo cual aumenta la sostenibilidad y la participación de todos los actores involucrados. Esto genera incentivos para que la inversión en ciencia, tecnología e infraestructura se oriente al uso eficiente de los recursos privados y públicos.

Si bien no todas las variables pueden tener la mejor configuración, es difícil imaginarse que todas califiquen como

«altas». Lo que se da son avances relativos que promueven un uso más eficiente de todos los recursos: naturales, financieros, públicos y privados y sociales.

En este escenario se promueve un modelo de desarrollo que es más integrador y que revierte la tendencia de los años anteriores de concentración del ingreso, lo cual se hace viable gracias a una mayor eficiencia y competitividad pero también por políticas activas para la promoción de la igualdad y la reducción de las desigualdades que han afectado a grupos sociales y territorios históricamente marginalizados y

excluidos. En este escenario la eficiencia integra plenamente los objetivos de equidad e inclusión.

Este escenario requiere de un salto cualitativo en la forma de concebir el rol del Estado y del mercado y las relaciones entre Estado-ciudadanía-sector privado, ya que implica verdaderos acuerdos entre múltiples actores que estén respaldados por espacios y mecanismos institucionales. Estos mecanismos deberán asegurar la participación de las localidades y micro-regiones y promover una visión amplia de macro-regiones más allá de los intereses puramente nacionales.

El escenario de uso eficiente de los recursos, sostenibilidad y gobernabilidad para la inclusión es el resultado de una reforma del Estado, no en el sentido de su minimalismo, sino en el sentido de un Estado con liderazgo en la promoción del debate público sobre los modelos de desarrollo de mediano y largo plazo, que integra a los diversos territorios, sectores y grupos sociales; tomando especial cuidado en que los intereses de los grupos más desfavorecidos y vulnerables estén debidamente representados y que tengan capacidad de incidir en la planificación, diseño, implementación, monitoreo y evaluación de las políticas productivas-ambientales y sociales.

En términos de concepción de las políticas públicas, este escenario sería la consolidación de un enfoque integral o transversal que ya no divide las agendas económicas, productivas, ambientales, sociales y de inserción internacional como temas diferentes, sino que las integra en una alternativa de desarrollo con inclusión. En este escenario la Iniciativa de Economía Verde promovida por el PNUMA ha logrado resultados importantes, se aprecia un incremento sustancial de las inversiones en sectores económicos que promueven un uso eficiente de los recursos, reducen las carencias ecológicas y los riesgos medioambientales. Estas inversiones y reformas políticas facilitan los mecanismos y la financiación para reconfigurar los negocios, las infraestructuras y las instituciones y facilitan la adopción de patrones de consumo y producción sostenibles que promueven la reducción de la pobreza y las desigualdades.

En este escenario, los mecanismos de cooperación internacionales se han fortalecido, así como la cooperación Sur-Sur y en la región se han consolidado algunos bloques subregionales. Aquellos países de la región más vulnerables ante los desastres naturales han madurado mecanismos de cooperación regional y los países más desarrollados de la región ya llevan más de veinticinco años de cooperación conjunta, no solamente para la ayuda ante desastres o reconstrucción, sino también en cooperación técnica y financiera. En este escenario, la institucionalidad del siglo XXI es una realidad en la región al 2030, y no sólo se da en aquellos países más desarrollados, ya que éstos han promovido mecanismos de cooperación técnica y financiera con los vecinos menos desarrollados para lograr transferencias de recursos y capacidades.

Paralelamente a que se diversifica la producción, mejora el uso del suelo y se reduce la vulnerabilidad de la producción. La población toma conciencia de la preservación de la biodiversidad a la par que se promueve su investigación y

protección. Por su parte la economía crece con la aplicación de tecnologías amigables para el productor y el consumidor. Este impulso podría ubicar a América del Sur y a México, si logran la necesaria inversión en investigación y desarrollo, como pilares de la producción de alimentos y otros productos e investigación biotecnológica (PROCISUR, 2009).

El escenario 4 puede coincidir con un escenario internacional de «Sostenibilidad Primero» de los escenarios globales diseñados por el Estudio GEO 4. A nivel de América Latina puede asimilarse a los escenarios regionales de «Transición hacia la Sostenibilidad» de los escenarios GEO ALC. A nivel de los países de Mercosur, este escenario puede asimilarse o compartir características con el escenario de «Camino Común a la Sostenibilidad» del Informe GEO Mercosur.

Cada uno de estos escenarios tiene implicancias de políticas. Algunas de esas implicancias se señalan en las breves narrativas desarrolladas más arriba. Un uso posible de estos escenarios es identificar aquellas estrategias robustas para diferentes actores, países u organizaciones internacionales. En función de esas implicancias de políticas, se podrán identificar posibles «trayectorias» del escenario actual (Escenario 2: Statu quo: ni sostenibilidad ni eficiencia) al escenario deseable (Escenario 4: Eficiencia, sostenibilidad y gobernabilidad para la inclusión), y trayectorias o estrategias que inhiban el advenimiento del escenario menos deseable, que en este caso sería que todo siga igual y que en veinte años la región se siga ubicando en el cuadrante del statu quo. En el capítulo 6, se presentan los hallazgos del informe y las recomendaciones de política que se plantean para superar los desafíos existentes, aprender de las lecciones extraídas y promover el escenario de Eficiencia, sostenibilidad y gobernabilidad para la inclusión.







# Capítulo 6



**Resultados**



## Capítulo 6: Resultados

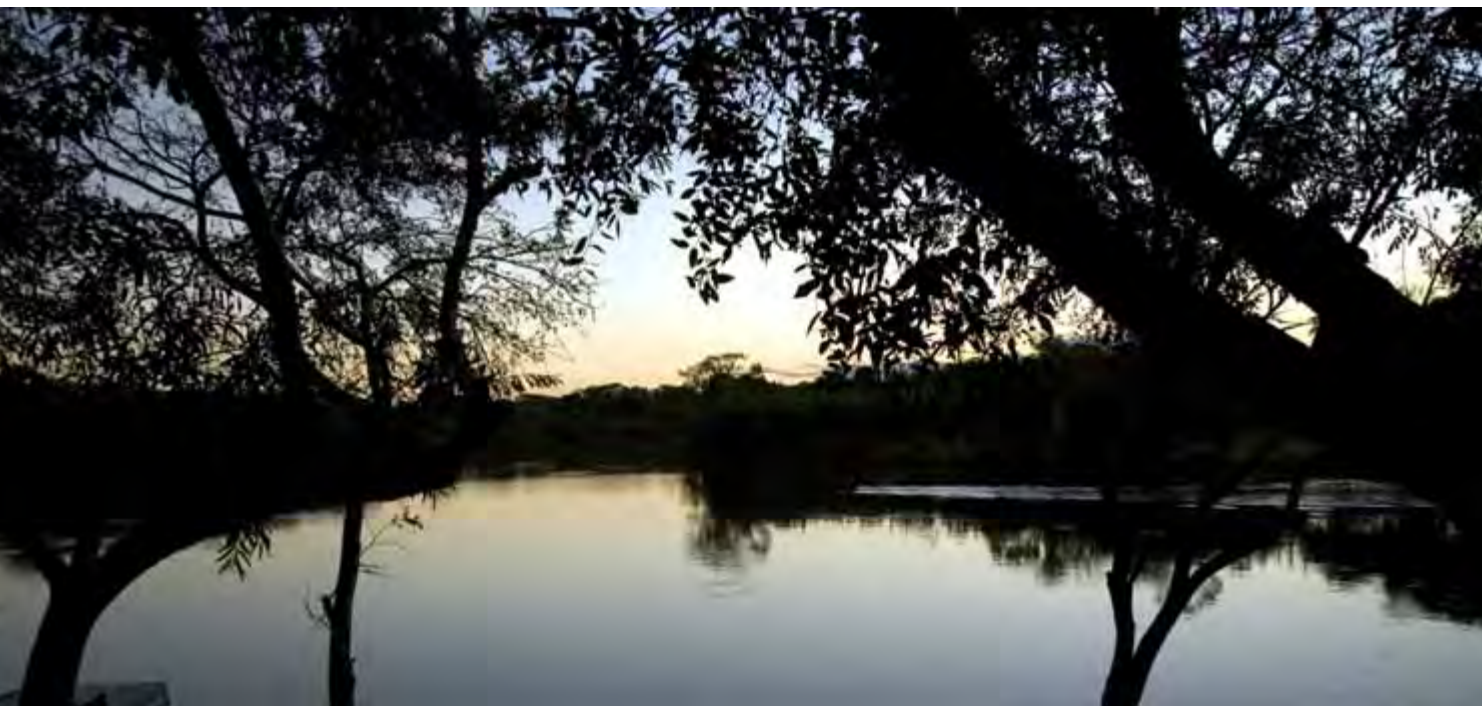
*Este capítulo presenta los principales hallazgos que se extraen de los análisis realizados en los cinco capítulos anteriores. A tal efecto, en la Sección 1 se resume el enfoque adoptado así como los principales conceptos que guiaron la investigación, y en la Sección 2 se plantean los resultados en materia de lecciones aprendidas.*

### 1) Enfoque y conceptos relevantes

El análisis desarrollado a lo largo del informe fue motivado por cuatro grandes interrogantes clave para reflexionar acerca de la eficiencia en el uso de los recursos en la región:

1. ¿Hasta qué punto una mayor eficiencia de recursos y una menor intensidad en emisiones (logradas, por ejemplo, a través de cambios de los modos de producción y consumo) contribuyen a solucionar los desafíos pendientes en materia de sostenibilidad del desarrollo en la región?
2. Desde el punto de vista del diseño y la implementación de políticas, ¿cuál es el rol de las herramientas de análisis económico y de los incentivos económicos para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir la intensidad en emisiones de la región?
3. ¿Puede la eficiencia en el uso de los recursos contribuir a mejorar las oportunidades disponibles para un crecimiento más sostenible, y aumentar el bienestar y la calidad de vida de la población?
4. ¿Contribuye la eficiencia en el uso de los recursos a mejorar la inserción internacional de los países de la región, en particular el acceso a mercados en un contexto de crecientes barreras al comercio y el surgimiento de nichos de mayor valor para productos diferenciados por su menor impacto ambiental?

En este Informe el uso eficiente de los recursos se abordó desde una perspectiva económica cuyos rasgos principales se resumen a continuación.





- **Utilización de una visión económica de la eficiencia de recursos y su relación con la sostenibilidad.** Se analizó cómo puede contribuir a la mejora en la eficiencia de recursos la aplicación de herramientas de análisis y las recomendaciones de política realizadas desde una visión económica: análisis costo-beneficio, valoración económica de recursos e impactos ambientales, uso de incentivos y precios para reflejar la verdadera escasez y fomentar cambios de conducta de los agentes.
- **Es decir, se adopta una visión amplia que trasciende el análisis económico convencional para prestar debida atención al rol central que juegan los recursos en el desarrollo socioeconómico, el bienestar de la población y la inserción internacional de los países de la región.** Se han incluido en la visión elementos y herramientas de dos enfoques complementarios respecto de la interacción entre economía y ambiente: la economía ambiental y la economía ecológica. La **economía ambiental aporta la noción de la posibilidad de sustituir algunas formas de capital natural en algunas funciones productivas**, lo cual puede favorecer la mejora en la eficiencia y resalta la importancia de valorar económicamente los costos de la pérdida de recursos que resultaría de persistir en patrones de desarrollo que incentiven la degradación ambiental. La **economía ecológica resalta la imposibilidad de sustituir las funciones naturales de algunos ecosistemas, especies o recursos clave y la necesidad de considerar la eventual irreversibilidad de algunas decisiones que los pongan en peligro** y los costos críticos de su pérdida o deterioro.
- Por lo tanto, la **visión de sostenibilidad** implícita en este informe reconoce que ciertos tipos y cantidades mínimas de capital natural son insustituibles, aunque posiblemente no todas las formas de capital natural lo sean.
- El enfoque adoptado considera a la eficiencia en el uso de los recursos como un factor relevante, tanto para contribuir a la sostenibilidad del desarrollo como para potenciar su proceso y mejorar el perfil de especialización productiva y de inserción internacional de los países considerados.
- Se entiende la **sostenibilidad del desarrollo como un proceso** y no como una meta. Por este motivo, el propósito no ha sido tanto la obtención de una «foto» de alta definición de la situación actual de los países analizados, sino buscar una mejor comprensión de las tendencias observadas y las perspectivas que cabe esperar en materia de eficiencia en el uso de los recursos. De ese modo se analiza si los países están avanzando o no hacia un patrón de uso de recursos que permita una mayor sostenibilidad del desarrollo.

Los ejes conceptuales que articulan el análisis de este Informe son los siguientes:

- **Desde una visión económica, los problemas ambientales constituyen externalidades negativas (costos externos).** Por ejemplo, las emisiones de sustancias tóxicas a cursos de agua implican costos externos no

deseables socialmente, que un agente causa a otro sin que medie consentimiento ni compensación. Las externalidades existen cuando los agentes que las causan no toman en cuenta todos los efectos de sus acciones sino que sólo consideran los impactos que se reflejan en el mercado (por ejemplo, un costo de producción más bajo en el corto plazo por no tratar sus efluentes). La consecuencia final es una asignación ineficiente de recursos, ya que la solución de «mercado» lleva a un exceso de emisiones respecto al óptimo social. Como consecuencia también se obtiene una pérdida de bienestar de la sociedad (por ejemplo, debido a la pérdida de calidad y de usos recreativos del patrimonio natural) respecto al que se alcanzaría en dicho óptimo social. El óptimo social es el que resulta cuando el nivel de actividad o de producción balancea costos y beneficios marginales de las actividades productivas incluyendo sus costos externos (lo que surge del análisis costo-beneficio en la literatura económica).

- **Los recursos naturales y el ambiente constituyen bienes públicos** pues proveen a la sociedad servicios ambientales y ecosistémicos que pueden beneficiar a una persona sin perjuicio de que también beneficie a otra y se vuelve dificultoso excluir a algún individuo del disfrute de estos beneficios (principio de no exclusión). Por tal motivo, es difícil financiar su provisión y esto genera grandes desafíos para el diseño de las políticas públicas.



- **Una mejor cuantificación de las externalidades (o costos externos) permite una mejor comprensión del uso eficiente de los recursos.** Los costos externos que son afrontados por la sociedad son a menudo difusos. La falta de cuantificación de los costos externos vinculados a diversas formas de degradación ambiental (desde la extracción de recursos, las emisiones al agua y a la atmósfera, la generación y disposición de residuos hasta la pérdida de biodiversidad) dificulta la comprensión de la importancia económica de avanzar hacia la sostenibilidad. Igual razonamiento puede extenderse al análisis de los beneficios que resultarían de la adopción de prácticas de consumo y producción eficientes y sostenibles -o los costos de oportunidad de no adoptarlas-.
- Pese a que se cuenta con creciente información relativa a indicadores que reflejan la situación y estado de avance en diversos aspectos ambientales **aún se está muy lejos de contar con suficientes esfuerzos de valoración económica de los problemas ambientales y sus costos asociados.** Dicha valoración resulta indispensable desde el punto de vista económico para diseñar intervenciones o medidas correctivas adecuadas. Por ejemplo, esta valoración resulta necesaria para diseñar e implementar un

impuesto por unidad de emisiones que refleje su verdadero costo externo y permita corregir el comportamiento de los agentes que los causan.

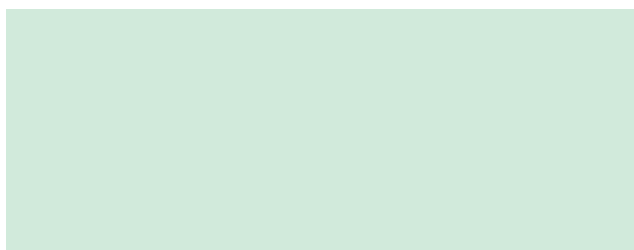
- Existen **diversos enfoques** que contribuyen al diseño de políticas, que dan tanto una visión del problema como de sus posibles soluciones. Interesa resaltar los siguientes, dada su relevancia para enmarcar la reflexión sobre las políticas de eficiencia y desarrollo en la región:
  - **Consumo y Producción Sostenibles (CyPS):** es el paradigma que actualmente promueven organismos como el PNUMA para orientar la formulación de políticas y la identificación de prácticas hacia la sostenibilidad. Este concepto busca incorporar la idea de ciclo de vida de los productos y los servicios en las decisiones de política ambiental del sector público y privado integrando los procesos de producción y consumo, y relacionando los problemas y soluciones de una etapa y otra. En el logro de este objetivo, la mejora en la eficiencia de recursos surge como una herramienta de fundamental importancia.
  - **Producción más limpia (P+L):** es el punto de partida de la concepción de CyPS. La P+L constituye una visión «micro» enfocada a resolver problemas ambientales puntuales a nivel de empresa, con el objetivo de reducir los impactos ambientales de los procesos y productos a lo largo de toda su cadena. En el capítulo 4 de este informe, se revisaron algunas iniciativas de la región en esta materia.
  - **Economía circular:** el enfoque de economía circular promueve una visión política en la cual se busca un balance entre el desarrollo económico y la protección del ambiente y los recursos. Propone concebir la economía y las actividades de producción y consumo dentro de un esquema circular y cerrado de flujos de recursos naturales, bienes, servicios (incluidos los servicios ambientales) y residuos. Ello implica la aplicación de producción limpia por parte de las empresas, el desarrollo de parques eco-industriales y la planificación integrada de uso de recursos para el desarrollo en la industria, la agricultura y las áreas urbanas. Este enfoque es útil para la concepción de políticas integrales, pero los países analizados en este Informe no presentan avances significativos en esta dirección.
  - **Economía verde:** es una concepción, que se mediatiza a partir de la crisis mundial que se inicia a fines del año 2008. Propone iniciativas de revisión de las políticas y herramientas de los países para analizar su potencial de apoyar el enverdecimiento de las economías. Posee un fuerte enfoque en cuatro ejes: la generación de empleo, el crecimiento económico, la promoción de la innovación y la protección del capital natural. Se inspira en algunas experiencias que ya han demostrado las ventajas de promover esta dirección del desarrollo (como la experiencia de la ciudad brasilera de Curitiba presentada en el capítulo 1). Su avance es muy lento y en materia de cooperación internacional se están haciendo esfuerzos promoviendo la economía «verde» de forma muy incipiente.





## 2) Resultados

A continuación se presentan los principales hallazgos que caracterizan la situación en materia de sostenibilidad y de eficiencia en el uso de los recursos en la región y en particular a los países analizados en este Informe: Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguay y Uruguay. Los resultados se presentan en dos bloques, primero los hallazgos generales, y por otro lado los resultados relativos a las temáticas seleccionadas en este informe (uso del agua, uso del suelo y energía y cambio climático, incluyendo biocombustibles).



### Recuadro 6.1. Resultados

I. Resultados generales	
1.	El proceso de primarización de la economía de los países del Mercosur, Chile y México ha causado un creciente aumento de las presiones sobre algunos recursos (como agua y suelo).
2.	Si bien ha mejorado la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos en ciertos sectores y países de América Latina, aún persiste un gran potencial de mejora sin aprovecharse.
3.	En algunos casos, el impacto ambiental de las actividades económicas es tan grande que, por más que se mejore la eficiencia en el uso de los recursos, difícilmente se logre alcanzar la sostenibilidad.
4.	Las políticas ambientales de América Latina tienen cierto retraso en adaptarse a su nueva realidad productiva y de integración al mundo, caracterizada por una alta intensidad en el uso de recursos naturales.
5.	La falta de iniciativas, políticas o programas orientados a prevenir los impactos ambientales del desarrollo productivo puede desincentivar la mejora ambiental con graves consecuencias económicas.
6.	El ahorro más la inversión física y en capital humano en los países de Mercosur, Chile y México no alcanza a compensar la depreciación del capital físico y natural.
7.	La eficiencia en el uso de los recursos y la sostenibilidad pueden contribuir a la competitividad empresarial.
8.	Las regulaciones ambientales de los países desarrollados son un desafío para las políticas públicas de los países de América Latina.
II. Resultados específicos de las temáticas	
9.	El principal problema en la región en lo que respecta al agua, es la presión sobre el recurso, tanto en términos de cantidad (extracción) como de calidad (contaminación).
10.	Las emisiones del sector energía están fuertemente acopladas al crecimiento del PIB y de la población.
11.	Los países de América Latina están sumándose a la tendencia mundial de promoción de la eficiencia energética, de las energías renovables modernas y de los biocombustibles.
12.	El uso del suelo y el impacto ambiental de la producción agropecuaria son un tema clave en los países de Mercosur, Chile y México.



## I. Resultados generales

### Hallazgo 1:

**El proceso de primarización de la economía de los países del Mercosur, Chile y México ha causado un creciente aumento de las presiones sobre algunos recursos (como agua y suelo).**

- En las últimas décadas las economías de la región habrían profundizado su especialización internacional como productoras y exportadoras de commodities agrícolas y minerales intensivo en recursos naturales. Es más, se observó una clara tendencia a la aceleración de este proceso desde fines de los años noventa. Los resultados muestran también que la intensidad en el uso de los recursos naturales varía entre países, siendo Brasil el de mayor participación de las exportaciones industriales y también el más diversificado, mientras Chile es el más dependiente de sus recursos



naturales en su patrón exportador. El problema se concentra en un número relativamente pequeño de sectores responsables de la gran parte de las emisiones potenciales.

- Desde las últimas décadas se observa una creciente presión sobre el recurso agua, sin embargo, es posible detectar cierta mejora de su calidad.
- La producción y el consumo de energía han crecido sensiblemente y también las emisiones de CO<sub>2</sub> en los seis países estudiados. También se incrementó la intensidad de emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de producto. Se constató la dificultad de estos países para avanzar hacia una mayor incorporación de fuentes de energías renovables en sus matrices energéticas.
- En cuanto a los cambios en el uso del suelo y las presiones del sector agrícola, se detecta una reducción del área forestal natural en la mayor parte de los países (especialmente, en Brasil y Paraguay), al tiempo que se incrementan las plantaciones forestales (fundamentalmente en Uruguay, Chile y México). Además se observa una intensificación notoria en el uso de fertilizantes y pesticidas sobre todo en Chile, Uruguay, Brasil y, en menor medida, en Paraguay y Argentina.
- Varios indicadores y estudios dan cuenta de las presiones crecientes que han sufrido algunos de estos recursos, algunos de estos indicadores se retoman de forma esquemática en el recuadro 6.2.

### Recuadro 6.2. Algunos indicadores relevantes para el análisis de la presión de la primarización de la economía sobre los recursos

Las **Curvas de Kuznets ambientales** muestran que en los países estudiados diversos factores estarían postergando la (eventual) incidencia positiva del crecimiento sobre la calidad ambiental. Entre estos factores destacan la persistente desigualdad en la distribución del ingreso, la ineficiencia de las instituciones, la inestabilidad político-social y algunos aspectos relativos a la intensidad de los impactos ambientales asociados al comercio exterior.

«**Huella ecológica**»: los seis países analizados consumen menos que su biocapacidad, es decir, su propia capacidad para proveer recursos y asimilar residuos. Esto significa que generan un «saldo exportable» que favorece a regiones como Europa y Norteamérica. En la región, las actividades que más influyen en el cálculo de la huella de carbono son el sector primario agrícola (producción de alimentos) y el transporte (movilidad). Del grupo considerado, los países que evidencian mayores impactos son Argentina y Uruguay.

«**Agua virtual**» y «**huella hídrica**»: la región se está especializando en la producción y exportación de bienes que involucran grandes cantidades de agua. Esto complementa la información sobre el balance hídrico actual de los países considerados: Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay son exportadores netos de agua virtual, mientras que Chile y México son importadores netos.

**Cuentas de Flujos de Materiales:** si bien ésta es una metodología poco desarrollada aún, se han realizado trabajos para algunos países de la región. A menor escala, las Cuentas de Flujos de Materiales han probado ser de gran utilidad para analizar la importancia que las actividades de subsistencia tienen en las economías locales de países en desarrollo. Para México, las investigaciones revelan que la extracción doméstica de materiales creció constantemente durante 1970-2003, en gran parte debido a la extracción de minerales y combustibles fósiles. Por su parte, la intensidad de uso de materiales en Chile es muy elevada tanto en términos absolutos como en relación al PBI, lo cual se explica esencialmente por la expansión del sector de cobre, y en Brasil, un estudio de 1995 destacaba que la intensidad en el uso de materiales crecía constantemente. El avance que se ha logrado en la aplicación de esta metodología en América Latina proviene desde el ámbito académico. Hoy en día existen cuentas de flujos de materiales para Chile, Colombia, Ecuador, Perú y México, pero queda por completar las cuentas nacionales MFA para el resto de países de América Latina. Aún no existen estudios que apliquen la metodología a otras escalas como a nivel regional, o a ciudades o comunidades.



### Hallazgo 2:

**Si bien ha mejorado la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos en ciertos sectores y países de América Latina, aún persiste un gran potencial de mejora sin aprovecharse.**

- Las tendencias agregadas para los seis países en conjunto muestran que el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono han evolucionado de manera similar al al PIB de la economía. No obstante existen importantes matices y diferencias nacionales que deberán considerarse a la hora de diseñar políticas. A su vez, el uso de fertilizantes se ha incrementado mucho más que proporcionalmente al producto y las emisiones de contaminantes orgánicos al agua van decreciendo en términos relativos.
- Las emisiones de CO<sub>2</sub> por cambios en el uso del suelo están decreciendo lentamente, pero aún son significativas para la región. En el resultado neto, las emisiones totales se mantienen constantes, especialmente en los últimos años. Esto demuestra que hay margen para reducir la intensidad en emisiones tanto por cambios en el uso del suelo como por consumo de energía.
- Los avances identificados sólo se verifican en una minoría de situaciones, de carácter aislado o de pequeña escala. En la mayoría de los sectores y recursos hay aún un gran potencial de mejora en la eficiencia de recursos que se debe aprovechar a fin de avanzar hacia la sostenibilidad sin poner en peligro la competitividad y el desarrollo.
- Los factores que podrían explicar la persistencia de este potencial de mejora en la eficiencia sin aprovecharse son en principio tres:

- La falta de ejercicios de valoración de los beneficios potenciales asociados a la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos en materia económica, social y ambiental, tanto por parte del sector público como del sector privado.
- Las iniciativas tendientes a una mayor eficiencia en el uso de los recursos competen a varios organismos públicos (que suelen trabajar de manera descoordinada) y que las señales y regulaciones con impacto en las decisiones privadas relacionadas con la eficiencia son disímiles.
- No siempre se percibe el beneficio de que la producción más eficiente en el uso de los recursos puede permitir una mejor inserción en los mercados internacionales.

### Hallazgo 3:

**En algunos casos, el impacto ambiental de las actividades económicas es tan grande que, por más que se mejore la eficiencia en el uso de los recursos, difícilmente se logre alcanzar la sostenibilidad.**

- En países como Argentina y Brasil el proceso de apertura económica de los años noventa implicó una profundización de la ya existente especialización en industrias de alto o medio potencial contaminante. En otros, por ejemplo México, la apertura determinó una trayectoria opuesta como resultado del avance de la maquila, que prioriza el aprovechamiento de la mano de obra local por encima de los recursos naturales.
- Desde el año 2000, los seis países analizados (al igual que el resto de América Latina) están concentrando crecientemente su producción y exportaciones en recursos naturales y en bienes industriales caracterizados por procesos de producción contaminantes.

- Un número relativamente pequeño de bienes es responsable de gran parte del potencial contaminante. Se trata fundamentalmente de bienes intermedios (químicos, pulpa y papel, madera, productos asociados a la industria metalúrgica) y de algunos pocos bienes de capital (maquinaria, como por ejemplo partes de bombas y motores) pero su participación es relativamente menor si se compara con los bienes intermedios.
- Se perciben diferencias entre países. Brasil tiene la estructura exportadora más diversificada, pero el 60% de las emisiones potenciales es explicado sólo por unos pocos rubros de actividad<sup>78</sup>. México presenta una situación similar, con menos de diez rubros explicando casi dos tercios de la toxicidad<sup>79</sup>. En Argentina, algunos productos de plástico, hierro y acero dominan el índice de toxicidad. Finalmente, Chile presenta los valores más concentrados, con sólo 6 rubros explicando alrededor del 70% de la toxicidad y entre el 10 y 14 % del total de las exportaciones, básicamente del complejo de madera, pulpa y papel<sup>80</sup>.



- Además, estos sectores tienden a ser intensivos en capital, con pocos efectos sobre el empleo. Por este motivo, si se ajustaran los estándares ambientales con el objetivo de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, los eventuales costos económicos de hacerlo recaerían fundamentalmente sobre un grupo concentrado de sectores y los efectos sobre el empleo –si los hubiera– serían muy reducidos.
- Las tendencias observadas sugieren que sólo se ha alcanzado un «desacople» relativo. Esto es, la mejora en la eficiencia no es suficiente para reducir la presión o impacto ambiental en términos absolutos, sino apenas para lograr una menor incidencia por unidad de producto. Esto significa que las mejoras en la eficiencia no son suficientes para garantizar la sostenibilidad.
- Esta tendencia hacia la dependencia creciente en exportaciones de bienes primarios que se aceleró a partir del año 2000 está asociada a la hipótesis de la desindustrialización. El proceso de liberalización que comenzó en los años noventa, junto al *boom* de los precios de los *commodities*, llevó a un cambio estructural en la región, retornando a una posición en la cual el dinamismo en los mercados externos se basa en las ventas directas de recursos naturales. Esta especialización regional, afecta sobre todo a América del Sur, con un sesgo hacia la producción minera, agrícola y otras actividades intensivas en recursos naturales. Esta tendencia se reforzó aún más en la última década por el crecimiento de las economías emergentes (especialmente China) que incrementó la demanda por estos productos. Otros motivos que pueden explicar esta tendencia son:
  - Falta de planificación en el proceso de apertura económica, que limitó a las actividades locales con potencial de alta innovación y baja contaminación, pues tienen menos ventajas comparativas y por lo tanto no podían competir con productores extranjeros.
  - La sobrevaluación del tipo de cambio en muchas economías latinoamericanas llevó a un problema de «enfermedad holandesa» debido a la oferta creciente de moneda extranjera garantizada por la expansión de sectores basados en recursos naturales, lo que volvió menos competitiva a la industria manufacturera<sup>81</sup>.
  - Fallas en las políticas públicas, ya que los gobiernos latinoamericanos en general no han integrado en sus estrategias productivas la anticipación o consideración de los problemas de degradación ambiental que puede traer aparejado el crecimiento económico.

78- En particular, madera, papel y cartón, alcoholes, siderurgia, plásticos, fabricación de motores y bombas.

79- Se trata de las ramas de plásticos, papel y cartón, siderurgia, fabricación de aparatos eléctricos, motores, bombas y equipos de manipulación y de calefacción y refrigeración.

80- Se trata fundamentalmente de ramas de madera, pasta y desperdicios de papel, papel y cartón, alcoholes, químicos, ferroaleaciones.

81- La «enfermedad holandesa» o «Dutch Disease» se refiere al fenómeno que tuvo su origen en los Países Bajos a comienzos de la década de los setenta. El descubrimiento de importantes yacimientos de gas que incrementaron fuertemente las exportaciones y entrada de divisas en el país, lo cual condujo a una fuerte apreciación de la moneda local que alcanzó un nivel que puso en riesgo la competitividad externa del resto de los bienes y servicios del país.



#### Hallazgo 4:

**Las políticas ambientales de América Latina tienen cierto retraso en adaptarse a su nueva realidad productiva y de integración al mundo, caracterizada por una alta intensidad en el uso de recursos naturales.**

- El rol regulatorio y coordinador del Estado se ha visto debilitado en las décadas pasadas en buena parte de estos países. Ello ha conducido a que se ponga el foco en los objetivos y efectos de corto plazo y no se hayan anticipado los impactos ambientales de las principales actividades en el proceso de desarrollo e integración.
- En los casos analizados referidos al sector agropecuario, se observa, en general, una notoria escasez de mecanismos de regulación ambiental, lo que posiblemente se deba a las dificultades de implementación. Los métodos habituales para reducir los impactos y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos suelen ser la prohibición de ciertas prácticas consideradas nocivas y el fomento de buenas prácticas de producción o de sistemas conservacionistas. Otro mecanismo regulatorio para temas de uso del suelo son las políticas de ordenamiento territorial que en algunos países de América Latina se están desarrollando cada vez más. Estas iniciativas aún son dispersas y poco a poco integran una perspectiva medioambiental, pero que aún son incipientes y no integran una perspectiva de eficiencia del uso de recursos.
- En América Latina, hay cada vez más iniciativas de planificación del territorio (o desarrollo local) con un enfoque participativo, por lo que estas experiencias e iniciativas pueden llegar a ser un espacio para la promoción de un uso más eficiente de recursos. Pero también es importante reconocer que el ordenamiento territorial requiere un cuidadoso esquema de cooperación entre las autoridades locales, sub-nacionales (provincias, estados, departamentos), sub-regiones y el gobierno nacional, y las condiciones e incentivos para ello no están siempre garantizados.
- La regulación ambiental suele ser relativamente más fácil en la industria por tratarse de unidades fijas fácilmente identificables en materia de emisiones o impacto ambiental. En la región, se han logrado considerables avances en las regulaciones de emisiones al aire, al agua y de residuos industriales. Asimismo, suele fomentarse la «producción más limpia» y, en años recientes, se comenzó a abordar el ciclo de producción y consumo como un continuo de efectos ambientales potenciales. Se busca así minimizar los impactos a lo largo del ciclo mediante actividades preventivas desde el diseño y la obtención de materias primas hasta la valorización de los desechos o, en alternativa, la disposición final.
- Se detectan avances en las últimas décadas en materia de regulación de la contaminación del agua. Se mantiene el énfasis en el uso de instrumentos regulatorios (tales como los estándares y permisos de descarga). Incipientemente,



se observa un mayor uso de cargos por uso del agua (Brasil) y de tarifas o cargos por la descarga de efluentes industriales (en Brasil, México, y Chile).

- En el sector energético, si bien los países considerados tienen una larga tradición en el aprovechamiento de la hidroelectricidad, se observa una tendencia a la incorporación creciente de fuentes renovables, incluyendo los biocombustibles y otras formas de bioenergía. Sin embargo, los avances aún no se reflejan en una alta participación de las fuentes renovables en la matriz energética.

#### Hallazgo 5:

**La falta de iniciativas, políticas o programas orientados a prevenir los impactos ambientales del desarrollo productivo puede desincentivar la mejora ambiental con graves consecuencias económicas.**

- Las políticas macroeconómicas y sectoriales han tomado muy poco en cuenta la dimensión ambiental. Cada vez más surge como necesidad integrar en las políticas de desarrollo los distintos aspectos ambientales y ecológicos relacionados. Sin embargo, la integración del factor ambiental en la toma de decisiones políticas, sociales y económicas, algo que no es lo habitual, ya que no está incorporada al costo de las operaciones económicas e incluso sociales.
- Si bien se observan avances en los mecanismos institucionales de los países de la región las modalidades de construcción e implementación de las políticas ambientales, productivas y tecnológicas se caracterizan por la falta de complementariedad y articulación entre actores y políticas, y por la falta de incentivos.



- La actividad productiva puede tener consecuencias ambientales pero, al mismo tiempo, ciertos cambios ambientales pueden generar impactos significativos sobre la actividad productiva. Así lo demuestran los casos de la salmonicultura en Chile y del desarrollo del biodiesel en Argentina. En Chile, la actividad se expandió rápidamente sin contar con un desarrollo paralelo del marco regulatorio y del control adecuado para evitar y anticipar problemas ambientales y el desarrollo de enfermedades transmisibles. El caso argentino sugiere que puede lograrse una alta eficiencia sin garantizar la sostenibilidad.
- Una empresa puede reducir su impacto ambiental y volverse más competitiva al mismo tiempo, pues la inversión en mejoras ambientales puede ahorrar costos debido a un menor uso de materias primas, energía y otros insumos. Asimismo, la adopción de prácticas productivas sustentables que mejoran la eficiencia en el uso de los recursos, puede permitir acceder a mecanismos de certificación que premian este tipo de producción con menor impacto ambiental o a nichos de mercado de mayor valor.

- Para la competitividad no sólo cuenta el costo de la materia prima -ventajas competitivas estáticas de corto plazo- sino también el método de producción, la actualización de la tecnología y cómo se responde a los requerimientos cualitativos de la demanda, tales como los requisitos ambientales. Todos estos factores determinan las ventajas competitivas dinámicas.
- Entre los instrumentos de política aplicados más efectivos para avanzar en la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos en la región se destacan: los mecanismos de incentivos para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, las campañas de difusión de información y los efectos demostración de proyectos a pequeña escala, que generan experiencias exitosas a nivel local que sirven a futuro para replicarlas a nivel nacional o regional, y pasar así a políticas sectoriales integrales.

#### Hallazgo 6:

**El ahorro más la inversión física y en capital humano en los países de Mercosur, Chile y México no alcanza a compensar la depreciación del capital físico y natural.**

- En los seis países analizados se observa que el ahorro neto ajustado es muy bajo -es incluso negativo para algunos países y períodos- lo que significa que el ahorro más la inversión física y en capital humano no alcanza a compensar la depreciación del capital físico y natural. Los resultados obtenidos sugieren que salvo en Chile, la sostenibilidad empeoró en los años 1990 y mejoró a principios de la presente década, con cierta desmejora a partir del boom de actividad económica verificado desde 2005.
- A esto se suma que el financiamiento en el área ambiental es generalmente deficiente y limitado, y las inversiones que se realizan en áreas de infraestructura integran de manera diversa los aspectos ambientales.

#### Hallazgo 7:

**La eficiencia en el uso de los recursos y la sostenibilidad pueden contribuir a la competitividad empresarial.**

- Cuando el objetivo es comprendido e incorporado por el sector privado como propio, es decir, cuando los productores comprenden que su competitividad depende en el mediano plazo de la incorporación de la cuestión ambiental en sus análisis, evaluaciones, y en definitiva en su plan de negocio, los mecanismos de cooperación con el sector público funcionan adecuadamente.
- Ello requiere, a su vez, un rol activo y propositivo del estado tanto en el diagnóstico, y evaluación como en la planificación y monitoreo.
- La acción articulada entre el sector privado empresarial y el estado permite alcanzar mejores resultados desde la perspectiva de la sostenibilidad.

- Los estudios de caso permitieron identificar al menos dos canales a través de los cuales la eficiencia en el uso de los recursos y la sostenibilidad pueden contribuir a aumentar la competitividad (y por tanto incrementar la rentabilidad empresarial):
  - la promoción de la producción más limpia, como enfoque que conlleva un ahorro de costos de producción en paralelo a beneficios ambientales;
  - el cumplimiento de requisitos ambientales como mecanismo de acceso tanto a mercados de exportación con crecientes exigencias en la materia, como a nichos de mercado de mayor valor en el ámbito doméstico.
- Estas vías, que conjugan el doble objetivo de cuidado del ambiente y aumento de la competitividad, permitirían alcanzar situaciones en las que todos los agentes económicos ganan, y en la que la eficiencia y la sostenibilidad fortalecen la competitividad, beneficiando a los productores y los consumidores por un lado, y a la ciudadanía en su conjunto en el largo plazo.

#### Hallazgo 8:

**Las regulaciones ambientales de los países desarrollados son un desafío para las políticas públicas de los países de América Latina.**

- En algunos casos los resultados derivados de la imposición de regulaciones ambientales estrictas en los países más desarrollados podrían traducirse en la migración de industrias «sucias» desde éstos países – expulsadas a raíz de la introducción de regulaciones ambientales más estrictas- hacia los países en desarrollo con regulaciones ambientales menos estrictas.
- No obstante, las propias regulaciones ambientales del mercado internacional incentivan la adopción de prácticas ambientales y procesos de producción más limpios en los países exportadores y han contribuido a una mayor eficiencia en el uso de los recursos (un ejemplo de ello, es el caso de la producción arrocera uruguaya).
- Los consumidores de los países desarrollados están prestando creciente atención al impacto ambiental de los productos que adquieren (según criterios basados en indicadores sobre emisiones a lo largo de su ciclo de vida, huella ecológica, etc.). Tomando en cuenta esta situación, y la falta de hábito en materia de diferenciación de productos según su desempeño ambiental en el mercado local, la posición de los seis países analizados parece frágil si la mencionada preocupación se reflejara en barreras al comercio u otras restricciones de acceso a mercados que discriminen en contra de productos de alto impacto ambiental potencial.
- Si bien en algunos casos, los requisitos ambientales en los mercados externos contribuyen a mejorar la competitividad de la producción nacional o acceder a nichos de mayor valor, en otros casos constituyen potenciales barreras de acceso a los mercados. Saber dilucidar cual es la situación

en cada sector y saber hacerle frente ante cada requisito constituye un desafío importante que requiere de mayores capacidades técnicas, humanas y financieras y un seguimiento continuo de la temática en los ámbitos público y privado. Asimismo, desde el punto de vista analítico una pregunta más general que sigue abierta es ¿cuál de las dos situaciones parece predominar, si la de aprovechamiento de nichos o las de barrera a la entrada?

- Será importante dilucidar si los mecanismos de certificación, tal como se exigen en mercados externos, son herramientas valiosas para la sustentabilidad y la eficiencia en el uso de los recursos a nivel local. Los requisitos ambientales en mercados externos plantean también el desafío de desarrollar capacidades locales para garantizar el cumplimiento con las normas requeridas por los compradores y para medir adecuadamente el impacto ambiental de la producción regional. En esta materia, la cooperación regional y la cooperación público-privada a escala nacional resultan clave para desarrollar estándares y mecanismos más adaptados a la realidad de las producciones locales y para reducir los costos de transacción asociados.





## II. Resultados específicos de las temáticas

A continuación se detallan los hallazgos relacionados especialmente con las temáticas seleccionadas en este informe (uso del agua, uso del suelo y energía y cambio climático, incluyendo biocombustibles).

### Hallazgo 9:

**El principal problema en la región en lo que respecta al agua, es la presión sobre el recurso, tanto en términos de cantidad (extracción) como de calidad (contaminación).**

- Las tendencias observadas en lo que hace a indicadores de presión o impacto ambiental para el conjunto de los seis países (en base al total o promedio), sugieren una creciente presión sobre el recurso agua pero cierta mejora en lo que hace a su calidad. En efecto, se ha incrementado el uso de riego, sobre todo en México, Brasil y Chile; pero en paralelo se observa (salvo en Chile y México) una caída en las emisiones de contaminantes orgánicos al agua.

Se observa una marcada reducción y una cierta convergencia en la intensidad de emisiones de contaminantes orgánicos al agua por unidad de producto en los cinco países considerados para los cuales se dispuso de información (esto excluye a Paraguay).

- La gestión más eficiente del agua y la reducción de la contaminación hídrica son compatibles con el desarrollo y la competitividad.

- Las señales de precios pueden introducir incentivos efectivos a la reducción en el uso del agua, y por tanto generan un aumento de la eficiencia en el uso del recurso. Así lo demuestra el caso de Brasil y, en alguna medida, el de México. Estos casos sugieren que puede lograrse la aceptabilidad de un precio por el acceso o uso del agua si la medida es implementada por comités de cuenca que involucran a todos los usuarios públicos y privados junto con las autoridades respectivas en los niveles jurisdiccionales.

- Es clave que el sector público mantenga un rol de supervisión sin delegar su responsabilidad de regulación en la autorregulación de las industrias.

- La cooperación público-privada es una herramienta clave para incorporar temas e iniciativas novedosas en cuanto al uso del agua en la agenda local. El caso analizado de Paraguay muestra que las cámaras empresariales pueden jugar un rol protagónico de diálogo y difusión hacia las empresas, facilitando y promoviendo la transmisión de prácticas productivas ambientalmente amigables.

### Hallazgo 10:

**Las emisiones del sector energía están fuertemente acopladas al crecimiento del PIB y de la población.**

- Los estudios disponibles y la evidencia recogida en este Informe muestran que en América Latina las emisiones del sector energía están fuertemente acopladas al crecimiento del PIB y de la población.





- Si bien tanto en términos absolutos como relativos, la región contribuye poco a las emisiones, algunos de los países analizados se encuentran en el grupo de países en desarrollo con mayores emisiones per cápita.
- La intensidad en emisiones de CO<sub>2</sub> del PIB (vgr. las emisiones por unidad de producto) se incrementa en los seis países analizados (sin considerar cambios en el uso del suelo); mientras que para la región de América Latina como un todo se mantiene estable. En otras regiones este indicador mejora o se mantiene estable, salvo en Asia que incrementa notoriamente la intensidad de las emisiones por unidad de producto.
- Este mal desempeño se vincularía con el diseño regulatorio de los sistemas energéticos, que actualmente priorizan grandes inversiones en tecnologías intensivas en carbono que ofrecen retornos en el corto plazo y garantizan la seguridad en el abastecimiento. En este sentido, la región tiene un largo camino que recorrer en materia de mejora en la eficiencia.
- La eficiencia energética, el aprovechamiento sustentable de la bioenergía y el avance en el aprovechamiento de fuentes renovables no tradicionales contribuyen no sólo a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y a reducir la intensidad en emisiones por unidad de energía, sino también a fortalecer el desarrollo sustentable de la región, pues facilitan la disponibilidad de energía con menores requerimientos de importaciones de combustibles fósiles o bien a menor costo.
- Las políticas de fomento de energías renovables ganan en coherencia y alcance si están enmarcadas en una estrategia de cambio climático y no sólo de abastecimiento energético. Así lo demuestran las experiencias de Brasil y México, y, por contraposición, la de Argentina.
- El avance en la eficiencia energética puede enfrentar barreras de financiamiento, sobre todo relacionadas con la dificultad de acceso a las fuentes de financiación, y de acceso a la información.
- La planificación energética de mediano y largo plazo para el desarrollo parece haberse debilitado en la región por diversos motivos, entre los que se pueden mencionar: ahogo fiscal, creciente peso de grandes actores privados en el sector y la ausencia de una cultura de planificación a largo plazo de las políticas públicas.
- Los países considerados en este informe son disímiles en materia de abastecimiento energético. Sin embargo, una constante en la región es la alta participación de la hidroelectricidad en las fuentes renovables. La participación de otras fuentes renovables es dispar.
- Los países del Mercosur y México cuentan entre los países con mayor potencial para la producción de biocombustibles y bioenergía del mundo, ya sea por su gran relevancia agrícola como por la disponibilidad de biomasa y de tierras

#### Hallazgo 11:

**Los países de América Latina están sumándose a la tendencia mundial de promoción de la eficiencia energética, de las energías renovables modernas y de los biocombustibles.**

- La intensidad de emisiones derivada del desarrollo depende en gran medida de las opciones tecnológicas y energéticas adoptadas y no debe entonces percibirse como un dilema del desarrollo. El caso de México, pone en evidencia que dada la relación existente entre la producción energética y su capacidad de arrastre sobre el resto de los sectores económicos, la modernización y transición tecnológica en la generación y aprovechamiento de la energía puede ser un factor de crecimiento significativo.

de buena calidad y bajo costo relativo para cultivos. A pesar de este potencial, la expansión del uso de los biocombustibles plantea varios interrogantes desde la perspectiva de sus efectos sobre las decisiones de uso del suelo y sus repercusiones en términos de deforestación, pérdida de biodiversidad, efectos sobre la calidad del suelo, uso del agua y potencial impacto social y sobre la disponibilidad de alimentos. A nivel internacional resultan preocupantes estos impactos «globales» de los cambios en el uso del suelo, es decir los impactos directos o indirectos de cambios en el uso del suelo sobre ecosistemas de alta riqueza en biodiversidad y sumideros de carbono.

- En los países analizados, el debate sobre la competencia «alimentos-combustibles-recursos forestales» es un tema sensible tanto para Argentina como para Brasil. En el caso de Argentina el desarrollo del sector puede llegar a profundizar problemas sociales y ambientales. El desarrollo del complejo sojero en las últimas décadas (proceso en el cual el desarrollo de la producción de biodiesel es sólo el último impulso agregado y no el principal determinante) enfrenta diversas críticas por sus impactos sociales (desplazamiento de pequeños productores y cultivos regionales) y ambientales (corrimiento de la frontera agropecuaria, cambios en uso del agua y el suelo, etc.) en particular en zonas extrapampeanas. Pero también es cierto que para la correcta estimación de los indicadores de

sostenibilidad y eficiencia, sería necesario diferenciar la producción de biodiesel en base a soja que proviene de la región pampeana (esto es, de tierras que ya han sido agrícolas y ganaderas durante varias décadas) de la producción de soja que proviene de áreas deforestadas (de corrimiento de la frontera agropecuaria en la región chaqueña, por ejemplo).

- En el caso de Brasil, la producción de etanol ha sido criticada por sus potenciales impactos ambientales y sociales. Además de los balances netos de carbono positivos, existen otros aspectos en relación a la producción de etanol que fueron identificados como relevantes para una evaluación de su sostenibilidad. Entre ellos se destacan: a) cambios directos e indirectos en el uso del suelo; b) beneficios socio-económicos generados por la producción de etanol; c) potenciales impactos sobre la disponibilidad y calidad del agua; d) impacto del uso de fertilizantes y agroquímicos en la producción de biomasa; e) impactos en el suelo; y f) pérdida de biodiversidad. Pero debe señalarse también que los modelos de uso del suelo desarrollados específicamente para el territorio brasileño no muestran evidencia en sustento del debate «alimentos-biocombustibles-recursos forestales». En términos generales, muestran que la expansión de la caña de azúcar se produce a expensas de los pastizales en lugar de las tierras de cultivo y las tierras forestales.



#### Hallazgo 12:

**El uso del suelo y el impacto ambiental de la producción agropecuaria son un tema clave en los países de Mercosur, Chile y México.**

- El uso del suelo y el impacto ambiental de la producción agropecuaria son un tema clave en los países de Mercosur, Chile y México no sólo por la relevancia de esta actividad en su producción y exportaciones, sino también, y fundamentalmente, por sus enormes implicancias sociales, de eficiencia productiva y ambientales (conservación de biodiversidad y ecosistemas, manejo del agua, deforestación, protección de suelos).
- Uno de los principales cambios en el uso del suelo en los países analizados en este informe se asocia al gran aumento de la producción de soja. El Mercosur representa casi la mitad del comercio global de soja. Argentina, Brasil y Paraguay están entre los mayores exportadores mundiales; y en estos países, y también en Uruguay, la soja y derivados han pasado a ser uno de los principales rubros de exportación. En zonas extra-pampeanas, como el Noreste y Noroeste argentino, desencadena una degradación irreversible en la cantidad y calidad de los recursos naturales, por lo que se la considera incompatible con la sustentabilidad de la producción agropecuaria en esas regiones. Esto se observa incluso bajo técnicas conservacionistas de laboreo (como la siembra directa).
- Los países de la región (en especial en el Cono Sur) se han ubicado entre los más dinámicos a la hora de incorporar cultivos genéticamente modificados. Esta tendencia es



mayormente explicada por la soja pero también por el maíz y el algodón. En el año 2006 el país con mayor superficie de cultivos genéticamente modificados era Estados Unidos (53,5% del total mundial), seguido por Argentina (17,6% del total mundial) y Brasil (11,3% del total mundial). El grupo de países considerados en este informe representa una parte importante del cultivo transgénico a nivel mundial y en el año 2006 significaba el 31% del total.

- En cuanto a la intensidad en el uso de fertilizantes y plaguicidas se observa una tendencia general al aumento en el uso de agroquímicos por hectárea para todos los países considerados, pero sobre todo en Chile, Uruguay, Brasil, y en menor medida Paraguay y Argentina.
- Esto puede relacionarse con algunas prácticas y modos de explotación agrícola que se aplican en estos países (en especial en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay). Por un lado, la adopción de semillas transgénicas requiere el uso

de agroquímicos específicos para su efectiva implantación. Por otro lado, la intensificación y la creciente incidencia de explotaciones (y empresas) de gran escala en el sector agrícola implican la incorporación de prácticas más intensivas en agroquímicos. A ello se suma la incorporación progresiva de tierras agrícolas marginales a medida que se expande la frontera agropecuaria, lo que implica la necesidad de una mayor fertilización.

- Por otro lado, los indicadores disponibles sobre recursos forestales reflejan una caída en el área forestal y en la proporción de superficie con bosques en Argentina, Brasil, Paraguay, Argentina y México, un pequeño aumento en Chile y crecimiento en Uruguay (en estos últimos dos casos debido al aumento en la forestación comercial). Esto ocurre principalmente debido a la incidencia de plantaciones forestales que están aumentando en toda la región, en especial (y con una tendencia creciente) en Chile y Uruguay, y en menor medida en Argentina y México.







# Capítulo 7



**Recomendaciones de política**



## Capítulo 7: Recomendaciones de política

*En este capítulo final se presentan las recomendaciones de política que se desprenden de este análisis, la Sección 1 detalla las recomendaciones en materia de políticas y fortalecimiento institucional, y la Sección 2 las recomendaciones relativas a la cooperación regional para el uso eficiente de los recursos.*

Estas recomendaciones pretenden contribuir al diseño de iniciativas de política a escala nacional y regional, en el marco de los cuatro escenarios prospectivos definidos en torno a la evolución de variables clave en la sostenibilidad y eficiencia de recursos para el período 2010-2030.

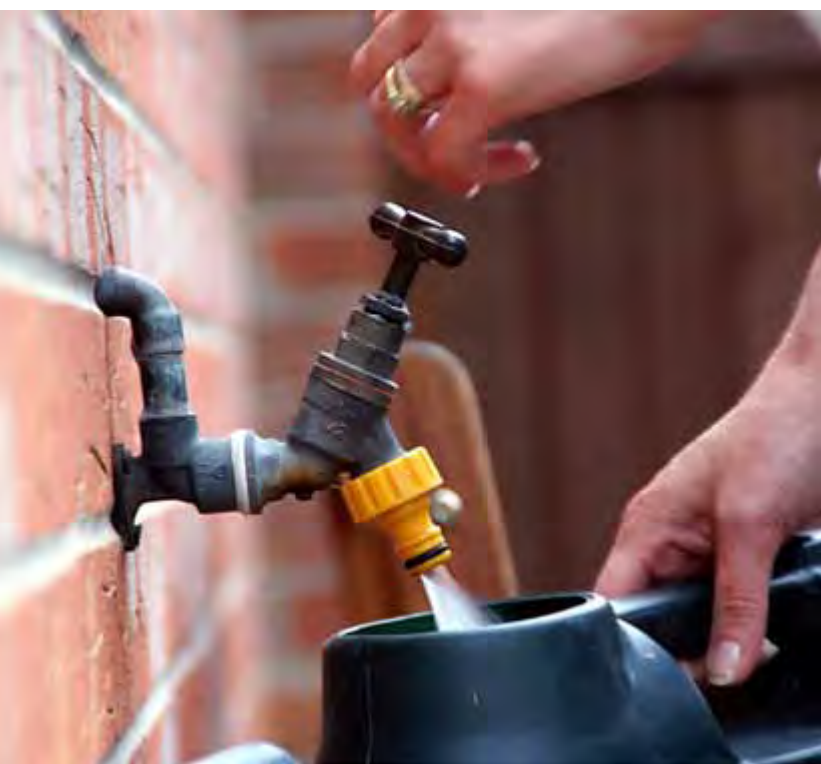
1. El escenario de «**Eficiencia sin sostenibilidad**», que supone un avance en la eficiencia sin una mejora en las políticas ambientales. Una primera configuración de este escenario se daría con un rol minimalista del Estado en tanto actor del desarrollo y que potencie un uso más eficiente de los recursos no por la promoción de un modelo de desarrollo

más sostenible o más inclusivo, sino por un mayor rol de regulación y penalización. Este escenario no permite avances sustantivos en términos de reducción de la pobreza o inclusión, ya que no se apuesta a un desarrollo integrador.

Una segunda configuración de este escenario podría ser el resultado de o bien un mayor uso de los mecanismos de financiamiento internacional para enfrentar el cambio climático y para temas en general de eficiencia de recursos o de promoción de producciones más sostenibles por parte de los actores empresariales, sin mediar un apoyo del Estado ni una mejor gestión de las políticas públicas. En este escenario se corre el riesgo de que aquellos sectores o territorios que no estén directamente relacionados con los sectores empresariales de punta en el uso eficiente de los recursos, difícilmente podrán gozar beneficios en términos de derrame social y ello podría generar, una vez más, vaciamiento de territorios o sectores por falta de oportunidades o ventajas comparativas.

2. El escenario de «**Statu quo: ni sostenibilidad ni eficiencia**» que implica una profundización de la situación actual donde no avanzan ni la eficiencia ni la sostenibilidad. A pesar de la evidencia existente, y de las iniciativas internacionales en curso, ni la región latinoamericana, ni los países por separado o en sub-regiones lograrían superar su situación actual, se mantendría un modelo de crecimiento que reproduce desigualdades y que tiende a la concentración de recursos. Aunque podría haber algunas excepciones en la región (casos aislados) ya sea en cuanto a la calidad de las políticas productivas-ambientales o en cuanto a algunos sectores o territorios que avanzan en el uso eficiente de los recursos, no habría un cambio significativo ni a una escala importante.

En una prolongación del escenario 2010 hasta el 2030, se puede esperar que la desigualdad siga aumentando, que los grupos excluidos sean cada vez más excluidos, y que los conflictos sociales o ambientales y la migración ambiental por el cambio climático afecten de diversas maneras a la





región. También sería esperable que las poblaciones rurales y los amplios sectores de la economía que en el 2010 se definían como pequeños y medianos productores hayan visto su situación empeorar drásticamente por un aumento de sus vulnerabilidades y la falta de políticas consistentes. Dependiendo de cada país, estos conflictos pueden sumarse a otros o a rivalidades existentes entre regiones, y territorios separatistas, o fortalecer la discriminación por razones de etnia, origen, clase, edad, género, por mencionar algunas. En este escenario los mecanismos de cooperación regional seguirían siendo débiles y no se verían dotados ni de recursos sustantivos ni de capacidad de ejecución.

3. El escenario de «**Sostenibilidad sin eficiencia**» que presenta una mejora en la sostenibilidad sin notorias mejoras en la eficiencia en el uso de los recursos, con avances en los compromisos asumidos por los gobiernos que no resultan interiorizados por los actores responsables de su implementación. Esto se traduce en el mantenimiento de un esquema regulatorio que no aprovecha el uso de incentivos económicos o de mercado que permitan alcanzar los objetivos ambientales al menor costo. En definitiva, esta falta de eficiencia en las políticas implica un *trade off* entre competitividad y sostenibilidad.

Este *impasse* entre un Estado ineficiente a la hora de definir instrumentos de política y un sector privado que no cambia sus estrategias de producción y acceso a mercados, a la larga

podría llegar a ser un escenario en donde finalmente el rol regulador del Estado en el uso de recursos no es efectivo, o en donde la capacidad de movilización de recursos públicos para este cambio de modelo llega a su tope y se estanca. En un enfoque dinámico puede fácilmente transformarse en el Escenario 2, donde se frenan los avances institucionales por falta de implementación real o de capacidad de generar incentivos suficientemente atractivos para el sector privado.

4. El escenario de «**Eficiencia, sostenibilidad y gobernabilidad para la inclusión**», representa la situación más deseable donde mejora la eficiencia junto con la sostenibilidad. En síntesis, este escenario implica un círculo virtuoso donde mejora el uso de recursos y la calidad de la gestión pública, lo que aumenta la sostenibilidad y la participación de todos los actores involucrados. Esto genera incentivos para que la inversión en ciencia, tecnología e infraestructura se oriente al uso eficiente de los recursos privados y públicos. En este escenario se promueve un modelo de desarrollo que es más integrador y que revierte la tendencia de los años anteriores de concentración del ingreso, lo cual se hace viable gracias a una mayor eficiencia y competitividad pero también por políticas activas para la reducción de las desigualdades que han afectado a grupos sociales y territorios históricamente marginalizados y excluidos. En este escenario la eficiencia integra plenamente los objetivos de equidad e inclusión.

Un escenario de 20 años de statu quo o «más de lo mismo» difícilmente sea un escenario de estabilidad, y podría poner en serios riesgos la gobernabilidad de los territorios de la región, y la capacidad del Estado no sólo de gestionar los recursos sino de asegurar la democracia y la estabilidad institucional. El desafío analítico y práctico entonces es cómo pasar de un escenario de «Statu quo» en el que aún no se han integrado las dimensiones de sostenibilidad ni eficiencia del uso de los recursos como un objetivo de desarrollo central en los países de América Latina, a una situación de políticas y enfoques innovadores que promuevan la mejora en la eficiencia y la sostenibilidad (escenario 4).

Las recomendaciones que se presentan a continuación se basan en la evidencia recopilada en este informe y sugieren posibles caminos para la construcción de un escenario virtuoso que retome los avances y experiencias exitosas de la región y que promueva el escenario deseable.

El mensaje principal es que un énfasis en políticas orientadas a la eficiencia en el uso de los recursos puede jugar un rol fundamental para el logro de una mayor sostenibilidad con competitividad, y que a la vez puede ser una herramienta poderosa para contribuir a la reducción de la pobreza y la desigualdad.

**Recuadro 7.1. Recomendaciones**

<b>I. En materia de políticas y fortalecimiento institucional</b>	
1.	En materia de políticas, el mayor desafío es adaptar la institucionalidad disponible para ampliar la escala de las experiencias locales exitosas de promoción de la eficiencia en el uso de los recursos (pasando de una lógica de casos o prácticas locales a un enfoque de políticas).
2.	Un uso más eficiente de los recursos que sea sostenible e inclusivo, implica un rol de liderazgo, articulación, regulación y control por parte del estado.
3.	Las políticas públicas por sí solas no alcanzan, deben de implementarse promoviendo espacios de cooperación público-privada y acuerdos con actores múltiples.
4.	Para integrar el enfoque de eficiencia de los recursos en el diseño de las políticas públicas es imprescindible fortalecer capacidades de investigación y la disponibilidad de estadísticas ambientales.
5.	Los sistemas de regulación nacional y las estrategias productivas deben de considerar el uso eficiente y sostenible del suelo y el impacto socio-ambiental de la producción agropecuaria.
6.	Mejoras en la ingeniería institucional y regulatoria y la introducción de incentivos al uso racional del agua son herramientas exitosas para un uso eficiente del recurso.
7.	La incorporación de la eficiencia energética y el aprovechamiento energético de la biomasa requieren de esfuerzos específicos adicionales.
8.	Es necesario repensar las estrategias nacionales de desarrollo incluyendo iniciativas de respuesta al cambio climático en los escenarios futuros.
<b>II. En materia de cooperación regional</b>	
9.	La producción de biocombustibles presenta desafíos diversos según las características del país, la tecnología y el tipo de biocombustible de que se trate, pero se podrían promover estrategias regionales coordinadas para enfrentar estos desafíos de forma proactiva.
10.	Para limitar los impactos ambientales de las actividades primarias es necesario promover iniciativas de sostenibilidad y eficiencia tanto a nivel nacional como a escala regional.
11.	En materia de competitividad y sostenibilidad, deben tomarse en cuenta las repercusiones económicas de los impactos ambientales de la producción que ya están reflejándose en requisitos de los mercados de exportación.
12.	La promoción de prácticas de consumo y producción sostenibles debería considerarse como un tema clave de la cooperación regional (tanto en el desarrollo de políticas u objetivos comunes en bloques regionales, como para la coordinación de políticas nacionales o subnacionales).
13.	La cooperación regional es fundamental para coordinar las acciones de innovación, investigación científica aplicada y la generación y difusión de información de base sobre indicadores de sostenibilidad y de eficiencia en el uso de los recursos.
14.	Los mecanismos nacionales, regionales e internacionales de financiamiento para el desarrollo, deberían asegurar la disponibilidad de recursos financieros para fomentar inversiones que permitan el uso eficiente de los recursos.



## 1) Recomendaciones en materia de políticas y fortalecimiento institucional

### Recomendación 1.

En materia de políticas, el mayor desafío es adaptar la institucionalidad disponible para ampliar la escala de las experiencias locales exitosas de promoción de la eficiencia en el uso de los recursos (pasando de una lógica de casos o prácticas locales a un enfoque de políticas).

- Es necesario superar la limitada escala actual de aquellas iniciativas exitosas que consisten en programas a escala de demostración o piloto (que cuentan con ayuda internacional o privada) para pasar a políticas sectoriales integrales. El desafío radica en reconocer y superar el hecho de que éstas últimas suelen depender de decisiones políticas difíciles y enfrentan restricciones de asignación de financiamiento y recursos humanos dentro del sector público. La evaluación de experiencias de consumo y producción sostenibles realizada por PNUMA muestra que si bien los proyectos y políticas alcanzan exitosamente la etapa de formulación, sin embargo enfrentan dificultades a la hora de ser implementados a escalas más amplias.
- También se necesitan esfuerzos sistemáticos de fortalecimiento de las instancias de evaluación de políticas y programas y de generación y difusión de información sobre los resultados de los programas a escala piloto para favorecer su difusión.
- Es crucial promover la cooperación entre diferentes áreas de gobierno a fin de aprovechar la sinergia que existe entre la eficiencia de recursos, la sostenibilidad y la competitividad, algo que no es habitual al menos en los países de la región estudiados. Esto implica superar la división conceptual y administrativa (ministerial) entre medio ambiente, comercio y desarrollo económico y social. Una primera experiencia exitosa en este contexto la provee el informe PNUMA sobre consumo y producción sostenible, el cual muestra que los programas de consumo y producción sostenibles desarrollados en la región suelen tener el carácter de iniciativas interministeriales para lograr un mayor impacto en los modos de producción y consumo de un gran número de actores de los sectores públicos y privados y de obtener, al mismo tiempo, mayores recursos humanos y financieros que permitan ampliar su escala.
- Los análisis costo-beneficio y costo-efectividad tienen un rol importante en el diseño de políticas ambientales. Son herramientas útiles para evidenciar su potencial efecto social positivo y para promover la eficiencia en el uso de los recursos, mostrando claramente los ahorros potenciales que se pueden lograr con ciertas iniciativas (por ejemplo, se pueden estimar los beneficios potenciales de salud derivados de una reducción en la intensidad de emisiones de una actividad determinada).

### Recomendación 2.

Un uso más eficiente de los recursos que sea sostenible e inclusivo, implica un rol de liderazgo, articulación, regulación y control por parte del estado.

- El diseño de las políticas orientadas a la eficiencia resulta clave para definir la relación entre competitividad y sostenibilidad. Un mayor utilización de instrumentos de incentivo económico para un uso más racional, el fomento de tecnologías limpias y la disponibilidad de financiamiento para la innovación son herramientas que requieren de la iniciativa pública.
- El rol del regulador público es relevante y no es delegable al sector privado, a fin de garantizar la eficiencia, la competitividad y la sostenibilidad en sentido amplio con una mirada de largo plazo, y con una visión integral que abarque no solo las dimensiones económicas de las actividades productivas, sino también sus dimensiones sociales y ambientales.
- Una respuesta potencial que parece efectiva puede provenir de una combinación de instrumentos de regulación, incentivos e iniciativas público-privadas: cooperación tecnológica, regulación del uso del suelo y zonificación y establecimiento de estándares y normas de buenas prácticas.



- Es deseable un mayor uso de incentivos económicos para fomentar una utilización más eficiente y racional de los recursos, asimismo el fomento de tecnologías limpias y la disponibilidad de financiamiento para la innovación resultan clave, y en todas estas áreas el rol promotor del estado puede hacer la diferencia.
- Además de usar políticas de incentivos, el sector público deberá contribuir a impulsar las buenas prácticas productivas a través de mecanismos regulatorios y de control para evitar impactos ambientales y socioeconómicos negativos.
- La incorporación de buenas prácticas productivas que fomenten la eficiencia productiva, la aplicación de prácticas sustentables y la certificación de la producción sustentable constituyen una oportunidad donde «todos ganan». Permite una mejora paralela de la competitividad empresarial y de la situación ambiental.
- Un uso más eficiente y sostenible de los recursos por sí solo no asegura una redistribución ni una mejora en el uso de esos beneficios por parte de la sociedad, ni de los sectores más desfavorecidos. El estado deberá asegurar que la capacidad de ser más competitivos o más eficientes no lleve a una concentración mayor de esas capacidades en aquellos productores que tienen mayor acceso a recursos o mercados. Es decir que los incentivos para la eficiencia y la sostenibilidad no deberán de ser discriminatorios, para lo que requerirán además de estrategias o enfoques particulares para los sectores menos favorecidos. Para ello se debería de promover políticas e incentivos que consideren específicamente a los pequeños y medianos productores, a la agricultura familiar.

### Recomendación 3.

**Las políticas públicas por sí solas no alcanzan, deben de implementarse promoviendo espacios de cooperación público-privada y acuerdos con actores múltiples.**

- La cooperación público-privada es clave para incorporar temas e iniciativas novedosas en la agenda de desarrollo, especialmente las relacionadas con los vínculos entre competitividad y protección ambiental.
- Los espacios multi-actores han demostrado ser esfuerzos positivos para identificar necesidades y ofrecer soluciones adecuadas a los desafíos de sostenibilidad que pueden ser enfrentados en buena medida con una mejora en la eficiencia de recursos. Para esto es fundamental que los actores públicos actúen como impulsores y ofrezcan espacios de diálogo iniciales con actores del sector privado y la sociedad civil, pues éstos son indispensables para identificar y validar las demandas, intereses y potenciales de los acuerdos e instancias de cooperación. La creación de instancias de consulta, participación o articulación con la ciudadanía que se vería beneficiada o afectada por estas iniciativas es otra práctica que se ha identificado como exitosa y aunque tiene costos e insume tiempo para la consulta, reduce posibles conflictos o problemas de implementación por insatisfacción o conflictos de intereses de los usuarios.
- Se debe asegurar la participación de múltiples actores (representantes de gobierno, de la sociedad civil, del sector privado, etc.) relacionados con los intereses de diversos niveles jurisdiccionales: pequeños municipios, ciudades, provincias o estados, e incluso regiones que incluyen varias provincias o estados o aún varios países. Esto trae el doble desafío de involucrar a los actores privados, a la sociedad civil y a los diferentes niveles de la administración del estado para una gestión más integral de los territorios y sus diferentes dimensiones (más allá de que se trate de países federales o unitarios). Esta articulación también puede tener un impacto preventivo para evitar situaciones de conflicto social por motivos ambientales, o situaciones de conflicto o parálisis de las iniciativas en curso por una competencia por recursos públicos entre entidades públicas locales o sub-nacionales y nacionales.
- Esto requiere fortalecer las capacidades y la información disponible para los actores y avanzar hacia una mayor claridad de mandatos a fin de buscar solución a las tensiones entre diferentes poderes y áreas del Estado y dimensiones territoriales para que no se reproduzcan innumerables espacios de participación (a nivel local, departamental o provincial, sectorial o nacional) que terminen inhibiendo la capacidad de participación de los actores.
- Las lecciones sugeridas por las experiencias de participación en la región indican que estos procesos serán más exitosos cuanto más claras estén las reglas del juego (criterios para



la participación, transparencia, etc.) y los procedimientos para hacer efectivos los aportes – recomendaciones de esos actores privados y de la sociedad civil.

#### Recomendación 4.

**Para integrar el enfoque de eficiencia de los recursos en el diseño de las políticas públicas es imprescindible fortalecer capacidades de investigación y de disponibilidad de estadísticas ambientales.**

- Para generar un adecuado diseño regulatorio, de evaluación y monitoreo de los temas ambientales es necesario promover el conocimiento científico. A nivel nacional y regional es preciso fortalecer estas capacidades a fin de perfeccionar la comprensión de la situación y de las tendencias regionales en materia de sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos.
- Para ello es fundamental fortalecer la institucionalidad pública en materia de investigación así como la cooperación público-privada orientada al estudio y a una mejor comprensión de las complejidades propias de los aspectos ambientales asociados a la actividad involucrada.

#### Recomendación 5.

**Los sistemas de regulación nacional y las estrategias productivas deben de considerar el uso eficiente y sostenible del suelo y el impacto socio-ambiental de la producción agropecuaria.**

- Cada vez más surge como necesidad integrar en las políticas de desarrollo los distintos aspectos ambientales y del uso de los recursos naturales relacionados, pero esto es una tarea pendiente. Como se señaló en el Hallazgo 12 (Capítulo 6), el uso del suelo y el impacto ambiental de la producción agropecuaria son un tema clave en los países analizados, no sólo por la relevancia de esta actividad en su producción y exportaciones, sino también, y fundamentalmente, por sus enormes implicancias sociales, de eficiencia productiva y ambientales (conservación de biodiversidad y ecosistemas, manejo del agua, deforestación, protección de suelos).
- Un tema pendiente y urgente en todos los países de la región es la regulación de la contaminación difusa causada por la agricultura.
- El principal enfoque de interés desde el punto de vista regulatorio en el contexto agropecuario es el de ordenamiento territorial (junto con un adecuado *enforcement* de las regulaciones de uso del suelo), a fin de definir zonas de alta prioridad para la conservación y limitar la deforestación en la frontera agropecuaria.
- Se debe considerar la eficiencia productiva y el análisis de los impactos ambientales tanto desde una perspectiva de competitividad internacional como local.



- Desde el punto de vista de las estrategias productivas, y patrones de especialización y exportación de la región, parecería que, a pesar de ciertos esfuerzos de coordinación, los actores tanto públicos como privados que lideran estos procesos aún no integran de forma sustantiva las preocupaciones ligadas con el uso del suelo y los impactos ambientales de las actividades agropecuarias. El rol regulador del estado puede ser una vía para avanzar en este sentido, pero también es necesario que desde el estado se articulen de manera más expresa las estrategias, políticas e instancias institucionales relacionadas con la producción, el comercio, el medioambiente y el desarrollo social.
- La producción competitiva, atractivamente rentable y sostenible de la agricultura familiar campesina para el auto consumo y venta de excedentes con articulación a los mercados puede ser una oportunidad para el mejoramiento de las condiciones de vida de los pequeños productores carenciados. Sin embargo, la implementación de nuevos enfoques y esquemas productivos en el estrato de la agricultura familiar campesina con sostenibilidad e inclusión social, no es fácil ni rápida aún siendo una oportunidad cierta, comprobada, y atractiva para el desarrollo socioeconómico y en particular para la mitigación de la pobreza rural. Por lo tanto, el rol del estado como promotor de estas iniciativas, a través de programas o incentivos a los micro y pequeños productores puede ser una herramienta que promueva la productividad, competitividad, eficiencia y sostenibilidad, al mismo tiempo que fortalece las capacidades y estrategias de sobrevivencia de amplios sectores de la población de las zonas rurales.





- Existen varios casos exitosos en la región en los que la cooperación internacional, y los gobiernos locales han jugado un rol importante de fomento de la agricultura familiar, pero es fundamental que estas estrategias sean también apoyadas por el sector público. Así como existen varias iniciativas de apoyo a las PyMEs, podría ser a través de diversas herramientas de apoyo a la agricultura familiar, tales como incentivos, acceso al crédito, capacitación, asesoramiento para la inserción internacional, facilitación para la tramitación de consorcios o cooperativas.

#### Recomendación 6.

**Mejoras en la ingeniería institucional y regulatoria y la introducción de incentivos al uso racional del agua son herramientas exitosas para un uso eficiente del recurso.**

- La introducción y ampliación de instrumentos basados en el mercado, como la introducción de cargos por uso del recurso, representan incentivos efectivos a una mayor eficiencia en el uso de los recursos y a la vez generar recursos que permitan implementar políticas e incentivos al cambio de comportamiento. Así lo muestran algunos de los casos analizados, los que corroboran que las señales de precios son efectivas siempre que sean implementadas a través de órganos consensuales tales como los comités de

cuenca que involucran a todos los usuarios públicos y privados junto con las autoridades respectivas en los niveles jurisdiccionales.

- La introducción de incentivos podrá también promover avances en materia de ahorro por parte de los grandes sectores y usuarios; y garantizar el financiamiento de las inversiones necesarias en infraestructura.
- Resulta necesario fortalecer el seguimiento de indicadores de desempeño en materia tanto de provisión de infraestructura como de disponibilidad, uso y calidad del recurso.
- En materia de eficiencia en el uso de la energía y el agua, es importante considerar la variable género en proyectos técnicos. Está crecientemente documentado que las mujeres juegan un rol fundamental en la selección de técnicas de aprovechamiento de agua y energía a escala doméstica, y que su calidad de vida y las de sus familias o entorno directo, podría mejorar considerablemente con un acceso a fuentes energéticas modernas, con una adecuada provisión de infraestructura y de bienes públicos de protección ambiental.

#### Recomendación 7.

**La incorporación de la eficiencia energética y el aprovechamiento energético de la biomasa requieren de esfuerzos específicos adicionales.**

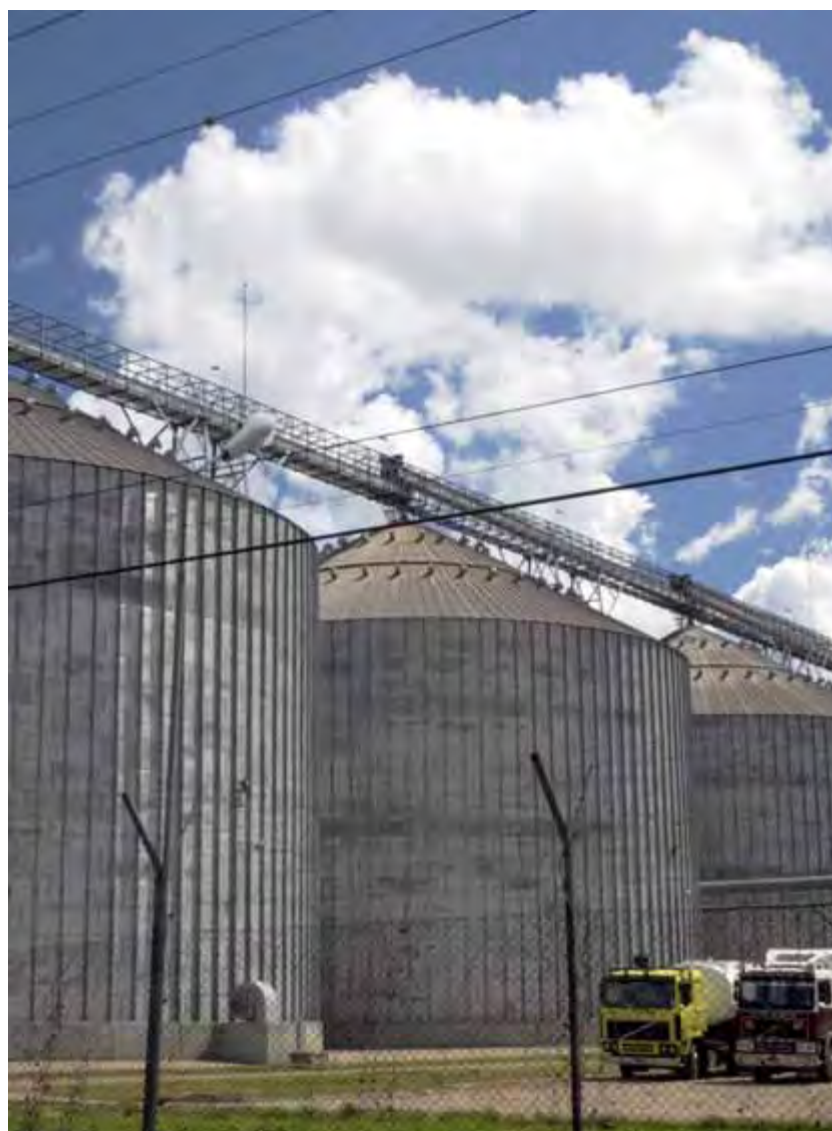
- La aceptación e implantación de una cultura de eficiencia energética parece verse facilitada, desde la perspectiva pública, por el uso de nuevos mecanismos de incentivo como los descuentos o los convenios con empresas. El diseño de incentivos específicos depende también del desarrollo de capacidades institucionales y de información puntual acerca de la producción de energía, pero también de su aprovechamiento.
- Resulta crucial volver a dar impulso a la planificación estratégica porque las tendencias en materia de disponibilidad de recursos, y las preocupaciones por el impacto ambiental local y global (cambio climático) del desarrollo energético sugieren la necesidad de repensar el modo de evaluación de las matrices energéticas y la cooperación regional a largo plazo.
- La eficiencia requerida en el proceso de desacoplamiento del crecimiento económico respecto del carbono exige de la articulación de las políticas de generación de energía, de transporte, de finanzas públicas, de medio ambiente, de combate a la pobreza, de fomento económico y de planeación urbana.
- Resulta urgente superar la «pobreza energética» y la regresividad de las tarifas energéticas en la mayor parte de los países. Esto requiere una mayor escala de esfuerzos públicos de planificación y evaluación.

- Los efectos demostración y aprendizaje son clave pero lo que hace falta es encontrar un modo de sistematizar este tipo de efectos benéficos y mejorar la cooperación a escala provincial-nacional y entre los sectores público y privado.
- Los gobiernos deben ser capaces de financiar programas de fomento alineando incentivos económicos con políticas fiscales, puesto que el energético es un ámbito de la actividad económica que por su naturaleza requiere inversiones a gran escala.
- Es importante generar información para una correcta evaluación de las políticas e iniciativas ex ante (en su impacto potencial) y también ex post (para corregir errores) en materia de mejora en la eficiencia en los recursos energéticos. Sólo con evidencia clara en este sentido se logrará una mayor difusión de los casos exitosos.
- Para poder lograr el desacoplamiento del crecimiento económico de las emisiones de carbono es preciso articular políticas de generación de energía con políticas de transporte, de finanzas públicas, de medio ambiente, de combate a la pobreza, de fomento económico y de planeación urbana.
- Es preciso mejorar las capacidades a nivel de los gobiernos para realizar estudios prospectivos, impulsar las energías renovables, diversificar las matrices energéticas y estimular políticas de eficiencia y seguridad energética, incluso con un enfoque regional integrado. Esto implica realizar un seguimiento permanente de la problemática energética en el contexto regional, identificar los obstáculos al desarrollo de las diversas fuentes de energía en cada país, impulsar estudios del potencial de diferentes fuentes renovables y coordinar a los diversos actores involucrados (tanto públicos como privados), de modo tal de diseñar incentivos para redireccionar sus acciones hacia objetivos consensuados.
- La integración eléctrica con sistemas modernos de interconexión posibilita el aprovechamiento de un gran potencial regional de generación eléctrica en base a fuentes renovables (en especial, eólica).
- Las sinergias entre objetivos de cambio climático y los relacionados con la preservación de cuencas y de la biodiversidad deben ser reconocidas e incorporadas en el diseño de políticas de ordenamiento territorial y normas sobre uso del suelo.
- Resulta crucial recrear capacidades institucionales y técnicas en cada país para el análisis de vulnerabilidades y necesidades de adaptación, oportunidades en la eventualidad de que las exportaciones se vean restringidas en un futuro no muy lejano por la imposición de barreras al comercio y requisitos de desempeño relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero asociados a productos y servicios obtenidos en la región.
- Hay una necesidad cada vez más evidente de pensar estrategias de negociación a nivel de bloque y aprovechar mejor las oportunidades creadas por los nuevos mecanismos internacionales en marcha o bien a crearse en el futuro, como REDD+, NAMAs y MDL programático.
- Todo esto debe ir acompañado por el estímulo al sector académico para que profundice el análisis vinculado con esta temática (modelos climáticos regionales, problemática transfronteriza del uso del suelo, medición de cambios en el uso del suelo y deforestación).

#### Recomendación 8.

**Es necesario repensar las estrategias nacionales de desarrollo incluyendo iniciativas de respuesta al cambio climático en los escenarios futuros.**

- Dado que el cambio climático impactará en las posibilidades de desarrollo e inserción internacional, anticipar estas tendencias es clave.



## 2) Recomendaciones en materia de cooperación regional

Para avanzar en varios de los desafíos identificados a lo largo de este informe será necesaria la cooperación regional en materia de estandarización (de mecanismos de medición, de prueba, por ejemplo), de proyectos de demostración y cooperación tecnológica y para la regulación de temáticas transfronterizas y resolución de conflictos. Existen varios motivos para ello que se relacionan con la escala necesaria para que la demostración sea efectiva, con las necesidades de mecanismos efectivos para problemas que pueden dar lugar a fugas (las políticas de ordenamiento del uso del suelo en regiones fronterizas de diferentes países deben estar coordinadas, sino, por ejemplo el freno a la deforestación de un lado de la frontera sólo empeorará el problema del otro lado de la frontera).

Ahora bien, los avances a nivel regional no sólo dependen de avances normativos y del grado de internalización de estos compromisos, sino que además dependen en gran medida de los mecanismos de confianza y voluntad política de los países involucrados para lograr una implementación efectiva. Coordinar regionalmente trae beneficios, pero también costos o riesgos que difícilmente serán asumidos por los actores privados de no existir cierto liderazgo, incentivo o coerción por parte de los Gobiernos nacionales, lo que remite a la Recomendación 2 sobre el rol del estado y la Recomendación 3 sobre la necesidad de generar espacios multi-actores y cooperación público-privada que den garantías a todas las partes.

### Recomendación 9.

**La producción de biocombustibles presenta desafíos diversos según las características del país, la tecnología y el tipo de biocombustible de que se trate, pero se podrían promover estrategias regionales coordinadas para enfrentar estos desafíos de forma proactiva.**

- En el caso de los biocombustibles se observa que en Brasil hubo cierta proactividad (sello INMETRO, negociación gubernamental para la homologación de estándares locales en el exterior, etc.). En Argentina está más activo el sector privado que el público, pese a que hubo experiencias favorables en el otro sentido (como la certificación de productos orgánicos promovida por el sector público). De todos modos, por el momento coexisten múltiples estándares y requisitos y por eso es necesaria una intervención pública para fijar un estándar o coordinar los esfuerzos.
- Es de interés regional estudiar las condiciones locales de producción, los impactos ambientales potenciales y avanzar en la consideración de opciones tecnológicas que permitan superar los dilemas entre biocombustibles y protección ambiental o biocombustibles-alimentos.
- En varios mercados de destino de las exportaciones de la región (en especial Estados Unidos y la Unión Europea) están surgiendo requisitos de desempeño y de certificación de los biocombustibles relacionados con el balance de emisiones de gases de efecto invernadero en todo su ciclo de producción (especialmente en la fase primaria de obtención de los cultivos o materias primas energéticas) y sus efectos sobre la deforestación. En un contexto general de falta de conocimiento del impacto ambiental de la producción de materias primas agrícolas en países en desarrollo de la región, es posible que se generen barreras injustificadas al comercio si los importadores emplean valores de «default» para dichos indicadores.
- Las tendencias actuales en los mercados y la percepción generalizada de que en las próximas dos décadas se verificará un involucramiento creciente de los países en desarrollo en las acciones de respuesta global del cambio climático sugieren que las preocupaciones y presiones externas sobre la sustentabilidad de la bioenergía llegaron para quedarse. Esto implica la necesidad de incorporar la temática de los impactos de los biocombustibles sobre las decisiones de uso del suelo no sólo por sus potenciales impactos negativos en lo social y ambiental a nivel local y global sino también por sus efectos competitivos y sus implicancias para futuros compromisos relacionados con el cambio climático y el aprovechamiento de mecanismos internacionales de apoyo y financiamiento que podrían crearse en el futuro próximo.





- Los modos de enfrentar estos requisitos crecientes son variados:
  - Una postura proactiva en las negociaciones y espacios de debate internacionales (actualmente está en marcha un debate internacional que busca la creación de un estándar «único» en materia de requisitos ambientales para los biocombustibles).
  - Generar información y capacidades para medir el impacto ambiental de la producción local.
  - Promover la cooperación público-privada para realizar evaluaciones y presentarlas ante foros internacionales a fin de que las estimaciones sean exactas.
  - Incorporar tecnologías más sustentables para el aprovechamiento de la bioenergía con menor impacto ambiental.
  - Integrar la temática de los impactos de los biocombustibles en las decisiones de uso del suelo no sólo por sus potenciales impactos negativos en los ámbitos social y ambiental a nivel local y global sino también por sus efectos competitivos.
  - Aprovechar mejor los mecanismos internacionales de apoyo y financiamiento existentes y los que podrían crearse en el futuro próximo.

#### Recomendación 10.

**Para limitar los impactos ambientales de las actividades primarias es necesario promover iniciativas de sostenibilidad y eficiencia tanto a nivel nacional como a escala regional.**

- Las áreas donde la cooperación regional se manifiesta como urgente tienen que ver con: cambio climático (en especial en materia de uso del suelo, integración energética, demostración y desarrollo tecnológico en áreas agrícola, forestal y energética, por ejemplo), impacto ambiental del sector primario, y regulación del agua (en especial en cuencas y recursos subterráneos compartidos).
- La certificación de la producción sustentable y la incorporación de buenas prácticas es un elemento «incremental» de interés para reducir los impactos (externalidades negativas) de la producción agrícola-ganadera (sin negar la necesidad de una mayor regulación del sector). El problema es que el sector público a veces se encuentra en una situación difícil para abordar la regulación del sector porque sus impactos son difusos, a veces tardan muchos años en ser percibidos y también los impactos sobre los ecosistemas ocurren en tierras privadas. Así es que para promover la sostenibilidad agrícola, buscando minimizar los impactos de la producción y el uso de agroquímicos sobre el uso del suelo y la biodiversidad, plantean grandes



desafíos de política local, nacional y regional. Una respuesta potencial puede provenir de una combinación de instrumentos de regulación, incentivos e iniciativas público-privadas: la cooperación tecnológica, la regulación del uso del suelo y la zonificación y el establecimiento de estándares y normas de buenas prácticas.

- Es necesario recoger mayor información a fin de identificar buenas prácticas a nivel de gobiernos locales, micro regiones, países y macro-regiones en cuanto al uso del suelo.
- Los países de la región deberían invertir en actividades de monitoreo del uso de la tierra, con el objetivo de poder brindar información transparente y consistente a la comunidad internacional. Esta medida es extremadamente importante para garantizar el acceso a los mercados externos.
- Los países latinoamericanos también deberían desarrollar sus propios modelos analíticos de uso de la tierra, pues el debate técnico sobre el cambio en el uso es un tema central en las negociaciones comerciales internacionales y la mayoría de los modelos discutidos en dichos ámbitos no tienen en cuenta las especificidades de los patrones del uso de la tierra en América Latina.
- Debe tomarse en cuenta y balancearse en el contexto regional el surgimiento de potenciales conflictos fronterizos nuevos relacionados con el uso de acuíferos (asociado por ejemplo a proyectos productivos) y fomentar la cooperación regional en esta materia. Los mecanismos de integración regional no deben temer involucrarse en la resolución de disputas ambientales o por el uso de los recursos. Este será un modo de fortalecer la integración y no de debilitarla.

### Recomendación 11.

**En materia de competitividad y sostenibilidad, deben de tomarse en cuenta las repercusiones económicas de los impactos ambientales de la producción que ya están reflejándose en requisitos de los mercados de exportación.**

- Las presiones externas están incentivando a que los productores comiencen a prestar atención a los impactos ambientales de la producción. Pero este enfoque reactivo puede ser costoso, porque la competitividad dinámica requiere la generación de instituciones, de conocimiento y de actitudes proactivas y visiones de largo plazo y nada de esto se consigue de un día para otro ante el requisito de un mercado de destino.
- Por lo tanto, desde la perspectiva local, es importante que los sectores público y privado incorporen estas preocupaciones de manera proactiva lo más pronto posible dado que pueden tener repercusiones graves en materia de competitividad y empleo o bien en términos de impactos ambientales y sociales en el mediano plazo.
- Sin embargo, no se debe esperar que la transición hacia una economía más «limpia» resulte naturalmente (y necesite sólo) de la exposición de las firmas al mercado. La brecha tecnológica es muy amplia. El rol de los formuladores de políticas debe apuntar a incentivar y facilitar la transferencia de tecnología, diferenciando las oportunidades donde «todos ganan» y los casos donde existen amenazas potenciales a la competitividad de las firmas.
- Para lograr respuestas proactivas por parte de las empresas (en lugar de la pérdida de mercados) se necesitan mecanismos de *gobernanza*, acompañamiento y difusión de información adecuados para evitar que la falta de respuesta a preocupaciones ambientales perjudique la competitividad de los productores regionales. Una vez más, en la mayor parte de los casos exitosos analizados ha habido un rol importante del sector público, interacción y complementación de respuestas público-privadas.
- Los requisitos ambientales en mercados externos plantean también el desafío de desarrollar capacidades locales para garantizar el cumplimiento de las normas requeridas por los compradores y para medir adecuadamente el impacto ambiental de la producción regional. Muchas veces, tal como indica el ejemplo de los biocombustibles, en los países importadores (desarrollados) se desconocen las características técnicas de la producción en países en desarrollo y en los países productores (en desarrollo) se desconoce su impacto ambiental. En este contexto es muy posible que surjan barreras al comercio no justificadas por indicadores técnicos.
- A nivel regional, el comercio internacional constituye el eje de las negociaciones internacionales y se ha constituido en uno de los principales ámbitos en los que se discuten los aspectos relativos a sostenibilidad, competitividad y eficiencia así como los complejos retos que imponen las medidas unilaterales que pueden frenar el comercio y el desarrollo. Así, los espacios naturales para la coordinación de políticas ambientales y productivas deberían de ser los procesos de integración regional, debido a que la integración comercial y económica se extiende también a la integración política o bien dada la necesidad de garantizar estándares





ambientales homogéneos en acuerdos con socios dispares (tal como ha sucedido en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte -TLCAN-).

#### Recomendación 12.

**La promoción de prácticas de consumo y producción sostenibles debería considerarse como un tema clave de la cooperación regional (tanto en el desarrollo de políticas u objetivos comunes en bloques regionales, como para la coordinación de políticas nacionales o subnacionales).**

- Es fundamental reconocer y aprovechar el potencial de sinergia entre diversas temáticas y preocupaciones porque los desafíos están muchas veces relacionados. En especial, las sinergias entre objetivos de cambio climático y los relacionados con la preservación de cuencas y de la biodiversidad deben ser reconocidas e incorporadas en el diseño de políticas de ordenamiento territorial y normas sobre uso del suelo. Esto podría propiciar un aprovechamiento de mecanismos novedosos como REDD y REDD plus.
- Es necesario y urgente avanzar en la cooperación regional en materia de estandarización, de mecanismos de medición y de prueba para abordar temas nuevos, tales como los requisitos ambientales en mercados de exportación, de cooperación regional en materia tecnológica, para la definición de proyectos de demostración relevantes. Esto se refiere, especialmente, a la definición de la escala necesaria para que la demostración sea efectiva.
- Se recomienda promover una efectiva regulación y abordaje a escala regional de diversas temáticas ambientales vinculadas a impactos transfronterizos y a la búsqueda de solución a conflictos por el uso de recursos compartidos.
- También tiene gran importancia en relación a la inserción internacional y la competitividad de los productores regionales que operan en sectores sensibles desde el punto de vista de las preocupaciones ambientales y sociales. Por ejemplo, en materia de requisitos de sostenibilidad en el caso de los biocombustibles, pues éstos pueden convertirse en un factor determinante de la competitividad de las empresas y de los países de la región.
- Otros ámbitos donde la cooperación regional es urgente es el área de energía sostenible y cambio climático, en donde se generan fuertes relaciones con la integración energética, y en el desarrollo tecnológico en las áreas agrícola, forestal y energética y el impacto ambiental del sector primario.
- En el caso de los recursos hídricos, interesa avanzar en el intercambio de información y la cooperación para la creación de mecanismos orientados a la regulación del uso del agua (en especial en cuencas y recursos subterráneos compartidos).
- Dado que existen presiones externas para cumplir con requisitos ambientales en mercados de exportación, así como también requisitos para el acceso al financiamiento multilateral y compromisos internacionales sobre cambio climático, en estas áreas la cooperación regional puede resultar vital para fortalecer una posición negociadora conjunta, para mejorar el seguimiento de cuestiones técnicas que cambian continuamente y para responder de forma eficaz a potenciales restricciones al comercio (tal como se observa en el caso de los biocombustibles).
- La acción regional para hacer frente a los desafíos de la política ambiental y adecuar la normativa existente en materia de políticas regulatorias aparece como otra estrategia deseable.
- Las instituciones financieras regionales y las instituciones relacionadas con la integración regional pueden contribuir a facilitar la cooperación, principalmente en materia de creación de fondos para el financiamiento iniciativas ambientalmente amigables, y promoción de mercados de seguros.





### Recomendación 13.

**La cooperación regional es fundamental para coordinar las acciones de innovación, investigación científica aplicada y la generación y difusión de información de base sobre indicadores de sostenibilidad y de eficiencia en el uso de los recursos.**

- La importancia del enfoque regional en materia tecnológica radica en la necesidad de aprovechar sinergias y lograr un uso eficiente de los escasos recursos disponibles a tal fin en la región.
- La cooperación resulta particularmente necesaria para defender la posición regional en los foros internacionales relacionados con la protección de la propiedad intelectual para cuidar que el acceso a tecnologías menos intensivas en emisiones no esté vedado por excesivas barreras que limiten la aplicación de medidas de respuesta al cambio climático en los países de la región.
- Es necesario un mayor desarrollo institucional para permitir no sólo el flujo de información y medios técnicos sino también para lograr una gestión efectiva en determinadas cuestiones ambientales transfronterizas, que tienen claros y perniciosos impactos sobre la sostenibilidad, el comercio y la integración regional.
- Para lograr una mayor articulación intergubernamental a nivel regional en estos temas es también necesario avanzar en la Recomendación 1 de este informe, es decir fortalecer la capacidad de los diferentes países en materia de planificación estatal de políticas ambientales y de desarrollo con sostenibilidad.

### Recomendación 14.

**Los mecanismos nacionales, regionales e internacionales de financiamiento para el desarrollo, deberían asegurar la disponibilidad de recursos financieros para fomentar inversiones que permitan el uso eficiente de los recursos.**

- Los países de la región han tenido retrocesos o avances muy lentos en áreas como el financiamiento o la asignación de prioridades para el uso de fondos presupuestarios para los temas medioambientales. En general, América Latina se caracteriza por dedicar escasos recursos a la política ambiental en los distintos niveles de Gobierno, los cuales corren en clara desventaja en comparación con los desembolsados en otros sectores, en particular, los económicos.
- Los mecanismos de financiamiento para el desarrollo existentes en los países de la región (bancos nacionales de desarrollo) y a nivel regional (Banco Interamericano de Desarrollo, Corporación Andina de Fomento, y Fondo de

Convergencia Estructural del Mercosur, entre otros) e internacional, han ido integrando de forma paulatina la perspectiva de sostenibilidad medioambiental en sus análisis, inversiones y préstamos. Aunque aún queda mucho por hacer en esta materia, es fundamental que se integre también la perspectiva del uso de eficiente de recursos en sus políticas y prácticas y que se aseguren recursos financieros en este sentido. De no ser así por más que los actores públicos y privados a nivel nacional hagan esfuerzos locales o nacionales por una mayor sostenibilidad y eficiencia del uso de recursos, estos seguirán siendo casos aislados, o políticas mejoradas que no encontrarán los recursos necesarios para ser eficaces.

- Si las iniciativas productivas, comerciales, energéticas y de infraestructura regionales financiadas por organismos regionales o internacionales no integran las perspectivas de sostenibilidad medioambiental y eficiencia en el uso de los recursos, podrán inhibir cualquier esfuerzo nacional, o sectorial en este sentido, y por lo tanto sus externalidades tendrán efecto no sólo sobre el ambiente o sector sobre el que se invierte a escala regional, sino que afectarán las inversiones realizadas y avances promovidos a nivel nacional, local o sectorial de los países de la región.
- También es importante el financiamiento asociado a la generación de información y al seguimiento de los niveles de contaminación o degradación ambiental y el uso de recursos naturales. Es necesario que esta información se genere antes de la ocurrencia de episodios o proyectos de desarrollo que alteren o impacten de manera significativa el medio ambiente y los recursos naturales. Esto implica entonces que además de financiamientos específicos, deberían de mejorarse los sistemas de monitoreo y evaluación de los proyectos regionales o megaproyectos, integrando no sólo indicadores de impacto ambiental y social, sino también indicadores sobre el uso eficiente o no de los recursos involucrados o afectados por los proyectos o actividades en cuestión.





## **Bibliografía, abreviaturas y siglas**





# Bibliografía

- Acquatella, J. (2001): Aplicación de Instrumentos Económicos en la Gestión Ambiental de América Latina y el Caribe: Desafíos y Factores Condicionantes, CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 31, LC/L 1488, ISBN: 92-1-321787-0, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.eclac.cl/dmaah/noticias/proyectos/1/7451/LCL1488.pdf>
- Acuña, G. (1999): Marcos regulatorios e institucionales ambientales de América Latina y el Caribe en el contexto del proceso de reformas macroeconómicas: 1980-1990, CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo no.20, Santiago de Chile. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/4350/lcl1311e.pdf>
- Acuña, G. (2001): «El marco Institucional Ambiental en los Países del Conosur. Oportunidades para el Financiamiento de las Ciudades». Experiencias de las Ciudades del MERCOSUR (presentación pdf), Santiago de Chile.
- Adámoli, J., S. Torrella y R. Ginzburg (2009): «La expansión de la frontera agrícola en la Región Chaqueña: perspectivas y riesgos ambientales» en *Agro y Ambiente: Una agenda compartida para el desarrollo sustentable*, publicación del Foro de la cadena Agroindustrial Argentina. Disponible en <http://www.foroagroindustrial.org.ar/medio.php>
- Ahmad, Y.J., S.El Serafy y E.Lutz, (eds.) (1989): *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Y.Ahmad, S.El Serafy y E.Lutz, (eds.). Publicación del Banco Mundial, Washington, D.C.
- Aldy, J. (2005): *Per Capita Carbon Dioxide Emissions: Convergence or Divergence? Resources for the Future*, Discussion Paper no.53, Washington. Disponible en <http://www.rff.org/rff/Documents/RFF-DP-05-53.pdf>
- Aleman, C. (2009a): «Las Escuelas Prospectivas: semejanzas, diferencias y complementariedades». PAPEP-PNUD-FLACSO, mimeo, Curso virtual sobre Gobernabilidad y escenarios.
- Aleman, C. (2009b): «Definiciones iniciales para la construcción de escenarios», presentación realizada para el Taller Prospectivo de Nicaragua, PAPEP/PNUD, septiembre.
- Altman, M. (2003): *Staple theory and export-led growth: constructing differential growth. Australian Economic History Review* 43(3): 230-255.
- Altomonte, H. y otros (2003): *Energías renovables y eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Restricciones y perspectivas*, CEPAL, Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 65, Santiago de Chile. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/13409/Lcl1977e.pdf>
- Altomonte, H. (coord.)(2008): *América latina y el Caribe frente a la coyuntura energética internacional: oportunidades para una nueva agenda de políticas*. Documento de proyecto. CEPAL-GTZ., Santiago de Chile. Disponible en [www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/35397/lcw220e.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/35397/lcw220e.pdf)
- Amann, C., Bruckner, W., Fischer-Kowalski, M., Grünbühel, C. (2002): «Material flow accounting in Amazonia. A tool for sustainable development». Working Paper. No. 63. IFF Social Ecology, Vienna. Disponible en: <http://www.uni-klu.ac.at/socec/downloads/wp63.pdf>
- Anderson, K. y Brooks, D. (1996): «Economic Integration, Cooperation, and the Asian Environment», *Asian Development Review*, vol. 14, no.1, pp.29-46. Asian Development Bank.
- Arrow, K., P.Dasgupta, L.Goulder, G.Daily, P.Ehrlich, G.Heal, S.Levin, K.Göran Maler, S.Schneider, D.Starrett y B.Walker (2004): «Are we consuming too much?», *Journal of Economic Perspectives*, Vo.18.No.3. p.147-172.
- Ayres, R. y U.Simonis (Eds.) (1994): «Industrial Metabolism: Restructuring for sustainable development». ONU Press, Tokyo. Disponible en <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80841e/80841E00.htm>
- Ayres, R. (2004): «Resources, Scarcity, Technology, and Growth» en *Scarcity and Growth Revisited. Natural Resources and the Environment in the New Millenium*. R.David Simpson, Michael A. Toman y Robert Ayres (eds.), RFF Press.

- Ayres, R. y Warr, B. (2004): Dematerialization vs growth: Is it possible to have our cake and eat it?, INSEAD, Working Paper Series No. 18.
- Azqueta, D. (2001): Introducción a la Economía Ambiental, Mc Graw Hill, Madrid.
- Barbier, E. (2009): «Rethinking the economic recovery: A Global Green New Deal», mimeo, UNEP- DTIE, Paris.
- Barnett, H. y C. Morse (1963): «Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resources Availability». Baltimore: Johns Hopkins University Press for Resources or the Future.
- Barrett, J. y otros (2002): «Clean Energy and Jobs. A comprehensive approach to climate change and energy policy». Economy Policy Institute and Center for a Sustainable Economy. Washington D.C.
- Bartra, V. (2006): «An Institutional Framework for a more efficient use of Natural Resources» Presentado en la Conferencia: «Sustainable resource management, raw materials security, Factor-X resource productivity –tools for delivering sustainable growth in the European Union».
- Behrens, A. y otros (2005): «The Material Basis of the Global Economy. Implications for Sustainable Resource Use Policies in North and South». presented at the Conference «Environmental Accounting and Sustainable Development Indicators».
- Berger, G. (1959): L'attitude prospective. Disponible en: [http://www.prospective.fr/Bibliotheque/Attitude\\_prospective.htm](http://www.prospective.fr/Bibliotheque/Attitude_prospective.htm)
- Bishop, J., Landell-Mills, N. (2007): «Los Servicios Ambientales de los Bosques», en S.Pagiola, J.Bishop y N.Landell-Mills (eds): La Venta de Servicios Ambientales Forestales, México. Disponible en: [http://www.ine.gov.mx/publicaciones/descarga.html?cv\\_pub=539&tipo\\_file=pdf&filename=503](http://www.ine.gov.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=539&tipo_file=pdf&filename=503)
- Bjornlund, H. y McKay J. (2002): «Aspects of water markets for developing countries: experiences from Australia, Chile and the US» *Environment and Development Economics* Vol 7, pp. 769-795.
- Blanco Jiménez F.J. y M.González Blanck (2000): «Los procesos de integración económica y medio ambiente». Boletín Económico de ICE nro 2638. Disponible en [http://www.revistasice.com/cmsrevistasICE/pdfs/BICE\\_2638\\_9-18\\_\\_7A94475050AAFCD726C7CBA482C57CD1.pdf](http://www.revistasice.com/cmsrevistasICE/pdfs/BICE_2638_9-18__7A94475050AAFCD726C7CBA482C57CD1.pdf)
- Borghesi, S. (1999): «The environmental Kuznets Curve: a Survey of the Literature», mimeo, European University Institute, Florence.
- Briscoe, J. (1995): «Financing water and sanitation services. The old and new challenges» Keynote address to the World Congress of the International Water Supply Association Durban. Disponible en <http://www2.gtz.de/Dokumente/oe44/ecosan/en-financing-water-sanitation-services-1995.pdf>
- Brock, W. y M.S. Taylor (2005): «Economic growth and the environment: a review of theory and empirics», The Handbook of Economic Growth, S. Durlauf y P. Aghion (editores), North Holland, Amsterdam.
- Brundtland, G. (1987): Our common future: The World Commission on Environment and Development, G. Brundtland (ed.), Oxford University Press, Oxford.
- Burniaux, J.M. y otros (2009): The economics of climate change mitigation: how to build the necessary global action in a cost-effective manner. Economics Department Working Papers no. 701 OECD, Paris. Disponible en [http://www.oecd-ilibrary.org/fr/economics/the-economics-of-climate-change-mitigation\\_224074334782](http://www.oecd-ilibrary.org/fr/economics/the-economics-of-climate-change-mitigation_224074334782)
- Campodónico, H. (2008): Renta petrolera y minera en países seleccionados de América Latina, CEPAL, Serie Documentos de Proyectos no.188. Disponible en <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/6/34616/lcw188e.pdf>
- Capoor, K. y P.Ambrosi (2009): State and Trends of the Carbon Market 2009, World Bank, Washington D.C. Disponible en [http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State\\_\\_\\_Trends\\_of\\_the\\_Carbon\\_Market\\_2009-FINAL\\_26\\_May09.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State___Trends_of_the_Carbon_Market_2009-FINAL_26_May09.pdf)
- CENMA (2006): «Análisis General del Impacto Económico y Social del PDA-AGIES», CONAMA Araucanía, Centro Nacional del Medio Ambiente, Temuco, Chile

- CEPAL (1998): Informe del II Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 11 al 13 de diciembre de 1997. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/4479/lcr1802s.pdf>
- CEPAL (2008): Transformación Productiva 20 años después: viejos problemas, nuevas oportunidades, CEPAL, Santiago de Chile. Disponible en [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/33277/2008-117-SES.32-Latransformacion-WEB\\_OK.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/33277/2008-117-SES.32-Latransformacion-WEB_OK.pdf)
- CEPAL (2009a): La Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe. Síntesis 2009. CEPAL (LC/G.2425), Santiago de Chile. Disponible en [http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/8/38128/01\\_La\\_economia\\_del\\_cambio\\_climatico\\_-\\_Sintesis\\_2009.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/8/38128/01_La_economia_del_cambio_climatico_-_Sintesis_2009.pdf)
- CEPAL (2009b): Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe. Crisis 2008-2009. Espacios de Cooperación regional, CEPAL/LC/G.2413-P, Santiago de Chile. Disponible en [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/36906/PANORAMA\\_DE\\_LA\\_INSERTION\\_INTERNACIONAL\\_2008\\_2009\\_vf.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/36906/PANORAMA_DE_LA_INSERTION_INTERNACIONAL_2008_2009_vf.pdf)
- CEPAL (2010a): Objetivos de Desarrollo del Milenio, Avances en la Sostenibilidad Ambiental del Desarrollo en América Latina y el Caribe, CEPAL, Santiago de Chile. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/38496/2009-696-ODM-7-completo.pdf>
- CEPAL (2010b): La hora de la igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir, CEPAL, Santiago de Chile. Disponible en [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/39710/100604\\_2010-114-SES.33-3\\_La\\_hora\\_de\\_la\\_igualdad\\_doc\\_completo.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/39710/100604_2010-114-SES.33-3_La_hora_de_la_igualdad_doc_completo.pdf)
- CEPAL/BID (2010): Cambio Climático: Una Perspectiva Regional. Cumbre de la Unidad de América Latina y Caribe, CEPAL, Santiago de Chile. Disponible en: [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/38539/2010-109-Cambio\\_climatico-una\\_perspectiva\\_regional.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/38539/2010-109-Cambio_climatico-una_perspectiva_regional.pdf)
- CEPAL/OPS (2005): Objetivos de Desarrollo del Milenio: Una Mirada Desde América Latina y El Caribe, Santiago de Chile. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/1/21541/lcg2331e.pdf>
- CEPAL-PNUMA (2002): La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades. CEPAL, Santiago de Chile. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/10876/lcg2145e.pdf>
- Chapagain A.K. y Hoekstra A.Y. (2004): Water Footprints of Nations, Volume 1: Main Report, UNESCO-IHE. Disponible en [www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org)
- Chapagain, A.K. y Hoekstra A.Y. (2005): «Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern». *Water Resource Management* (2007) vol 21, pp. 35-48. Disponible en [www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org)
- Chapagain, A.K. y Hoekstra A.Y. (2008): Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources, Blackwell Publishing, Oxford, UK. Disponible en [www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org)
- Chávez, C., W. Gómez, y S.Bríceño (2010): «La evolución y regulación de la salmonicultura en el Sur de Chile». Red Mercosur, Estudio de caso No 6 (Incluido en el Anexo III del presente informe).
- Chávez, C., W. Gómez, S. Suanes y S.Bríceño. (2008): «Diseño y Evaluación de Instrumentos Económicos para Apoyar la Producción, Comercialización y Uso de Leña Seca», Informe Final. Proyecto/Adquisición No 1285-34-A107, Universidad de Concepción. Disponible en [http://www.pdatemucopadrelascasas.cl/5\\_Documentos/categorias/mejoramiento\\_calidad\\_lena/8.pdf](http://www.pdatemucopadrelascasas.cl/5_Documentos/categorias/mejoramiento_calidad_lena/8.pdf)
- Chávez, C., W. Gómez, y S.Bríceño (2009): «Costo-Efectividad de Instrumentos Económicos para el control de la Contaminación por Uso de Leña: Análisis para Temuco y Padre Las Casas», Cuadernos de Economía-Latin American Journal of Economics, en prensa. <http://www.economia.puc.cl/docs/134chava.pdf>
- Chichilinsky, G. (2004): «Property Rights and Efficiency Markets for Environmental Services», en Sustainability, Institutions and Natural Resources. Editado por S.Kant y R.Berry, Kluwer. Disponible en: [www.chichilnisky.com/pir/papers/chapter6.first.pdf](http://www.chichilnisky.com/pir/papers/chapter6.first.pdf)
- Chichilnisky, G. (1994): «North-South Trade and Global Environment», *The American Economic Review*, Sept. 1994. Disponible en: <http://chichilnisky.com/pdfs/papers/95.pdf>



- Chidiak, M. y D.Tirpak, (2008): «Los Desafíos de la Tecnología para la Mitigación: Consideraciones para la formulación de políticas nacionales relativas al cambio climático». Documento PNUD. Disponible en: [http://www.undp.org/climatechange/docs/Spanish/UNDP\\_Mitigation\\_Technology\\_Challenges\\_sp.pdf](http://www.undp.org/climatechange/docs/Spanish/UNDP_Mitigation_Technology_Challenges_sp.pdf)
- Chidiak, M. y Stanley L. (2009): «Tablero de comando para la promoción de biocombustibles en Argentina», CEPAL/GTZ, Documento de Proyecto, Santiago de Chile. Disponible en <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/2/35922/lcw242e.pdf>
- Chidiak, M. (2005): «Comercio y Ambiente: Un survey de la literatura reciente», mimeo, CEPAL, Oficina en Buenos Aires.
- Chidiak, M. y Bezchinsky G. (2009): «Tecnologías para enfrentar el cambio climático: Oportunidades y desafíos para la cooperación regional», presentado en el seminario Red Mercosur - INTAL/BID sobre «Cambio Climático: Desafíos y temas de cooperación regional», Rio de Janeiro 17 de Noviembre de 2009. Disponible en <http://www.redmercosur.com.uy/tecnologias-para-enfrentar-el-cambio-climatico-oportunidades-y-desafios-para-la-cooperacion-regional/publicacion/98/es/>
- Chudnovsky, D. y Chidiak M. (1995): «Competitividad y Medio Ambiente. Claros y Oscuros en la Industria Argentina». CENIT, D.T. n 17. Disponible en <http://www.fund-cenit.org.ar/Descargas/dt17.pdf>
- Chudnovsky D. y otros (1999): «Comercio internacional y desarrollo sustentable. La expansión de las exportaciones argentinas en los años 1990 y sus consecuencias ambientales» DT 25 Fundación Cenit. Disponible en [www.fund-cenit.org.ar/eng/Descargas/dt25.pdf](http://www.fund-cenit.org.ar/eng/Descargas/dt25.pdf)
- Chudnovsky, D. y Chidiak M. (1996): «Apertura, Reestructuración Industrial y Medio Ambiente», *Revista Desarrollo Económico*, marzo 1996, Buenos Aires.
- Cifuentes, L. A. y otros (2004): «Valoración Económica y Ambiental a Casos del Manejo de la Calidad del Aire y Control de la Contaminación». Informe para el Diálogo Regional de Política del Banco Interamericano de Desarrollo.
- CIPMA/IIPM/IIED (2002): Minería, minerales y desarrollo sustentable - América del Sur, Informe MMSD, Santiago de Chile/ Montevideo.
- CNE (2008): «Política Energética: Nuevos Lineamientos. Transformando la crisis energética en una oportunidad», Comisión Nacional de Energía, Santiago, Chile.
- CNE (2009): «Informe Complementario Programa de Recambio de Ampolletas», PPEE, Noviembre 2009, Comisión Nacional de Energía, Santiago, Chile.
- Colyer, D. (2002): «Environmental Impacts of Agricultural Trade Under NAFTA», mimeo, West Virginia University.
- CONAMA (1994): Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Chile. Disponible en: [http://www.conama.cl/rm/568/articles-931\\_downloadLeyBase.doc](http://www.conama.cl/rm/568/articles-931_downloadLeyBase.doc)
- CONAMA (2007): «Anteproyecto de Plan de descontaminación atmosférico para las comunas de Temuco y Padre Las Casas», Resolución Exenta No 1190.
- CONAMA (2008): «Actualización del inventario de emisiones atmosféricas en las comunas Temuco y Padre Las Casas», Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile.
- CONAMA (2009): «Reforma a la Institucionalidad Ambiental», disponible en: <http://www.conama.cl/portal/1301/propertyvalue-15546.html>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Declaración de Río (1992), Disponible en: <http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/declaraciones/declrio-992.htm>
- Consejo Nacional de Producción Más Limpia (2010): «Libro de Casos Exitosos de Empresas en Producción Limpia». Disponible en: <http://www.produccionlimpia.cl/link.cgi/Noticias/547>
- Constantino, R. (2002): «La política ambiental y de los recursos naturales en la transición mexicana desde el enfoque de la economía institucional» en La política económica y social en la alternancia. Revisión crítica, Novelo, F., (ed), M. A. Porrúa, México.
- Constitución de la Nación Argentina (1994): Texto del artículo 41. Disponible en <http://www.senado.gov.ar/web/interes/constitucion/capitulo2.php>

- Copeland, B. y Gulati, S. (2006): «Trade and the Environment in Developing Countries» IPD Book Series: Economic Development and Environmental Sustainability: New Policy Options, The Initiative for Policy Dialogue Series, Editors: Ramon E. Lopez, y Michael Toman, Oxford University Press, New York.
- Copeland, B. y Taylor M.S. (2004): Trade and the Environment: Theory and Evidence, Princeton University Press.
- Corrales, M.E. (2004): «Desafíos de la regulación de los servicios de agua y saneamiento en América Latina». Asociación Mundial del Agua. Global Water Partnership. South America.
- Coviello, M (2006): «Energías renovables en América Latina y el Caribe: dos años después de la Conferencia de Bonn ». CEPAL y GTZ, Santiago de Chile.
- Daly, H. (1987): «The Economic Growth Debate: What some economists have learned but many have not», *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.14 pp.323-336
- Daly, H. (1991): «Elements of Environmental Macroeconomics». Chapter 3 in R.Costanza (ed.), *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, New York: Columbia University Press.
- Dasgupta, P. (1974): «The Optimal Depletion of Exhaustible Resources», *Review of Economic Studies*, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, Vol.41, pp. 3-28.
- Dasgupta, P. (2005): «Sustainable Economic Development in the World of Today's Poor» en *Scarcity and Growth Revisited. Natural Resources and the Environment in the New Millenium*. Eds. R.David Simpson, Michael A. Toman y Robert Ayres.
- Dasgupta, P.y Mäler, K. (2004): «Environmental and Resource Economics: Some Recent Developments». Paper presentado en junio de 2004, en el Workshop of the South Asian Network for Development and Environmental Economics (SANDEE).
- Dasgupta, P. (2006): «Nature and the Economy». Lecture. Disponible en: <http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/dasgupta/LECTURE.pdf>
- Delacámara, G. (2008): Guía para decisores. Análisis económico de externalidades ambientales, Documento de proyecto. CEPAL-GTZ. Disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/33787/LCW-200.pdf>
- Domínguez Serrano, J. «La gobernanza del agua en México y el reto de la adaptación en zonas urbanas: el caso de la ciudad de México. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales. El Colegio de México.
- Dourojeanni, A. (2002): «Dilemas para mejorar la gestión del agua en América Latina y el Caribe», Conferencia Internacional de Organismos de Cuenca. Madrid, Noviembre.
- Dourojeanni, Jouravlev y Chávez, (2002): Gestión del Agua a Nivel de Cuencas: Teoría y Práctica, Serie Recursos Naturales e Infraestructura No 47, CEPAL, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd27/cuencas.pdf>
- Global footprint Network (2008): Ecological Footprint Atlas, Oakland. Disponible en [www.footprintnetwork.org/download.php?id=506](http://www.footprintnetwork.org/download.php?id=506)
- Edens (2009): «Towards the implementation of SEEA Material Flows», Conference on Environmental-Economic Accounting, UN. February).
- ENERGIA/PNUD (2006):»Fact Sheet on Gender, Energy and Sustainable Development». Disponible en <http://www.energia.org/knowledge-centre/fact-sheets/>
- European Environment Agency (1997): «Life Cycle Assessment. A guide to approaches, experiences and information sources». Environmental Issues Series no.6., EEA, Copenhagen.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005):[www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org)
- FAO (2003): «Review of World Water Resources by Country». Water Report 23, FAO, Roma. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4473E/y4473e00.htm>
- FAO (2005): «Global Forest Resources Assessment 2005». Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Disponible en: [www.fao.org/forestry/fra2005](http://www.fao.org/forestry/fra2005)

- Féres, J. (2010): «Biocombustibles e impactos indirectos en el uso del suelo en Brasil», IPEA/Red Mercosur. Estudio de Caso No 12 incluido en el Anexo III del presente informe.
- Féres, J., J. Speranza, P. Viana, T. Barcellos y Y. Braga (2009): «Produção de Etanol e seus Impactos sobre o Uso da Terra no Brasil». Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- Fullerton, D. (2006): «The Economics of Pollution Havens». Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishers. Disponible en: [http://works.bepress.com/don\\_fullerton/26](http://works.bepress.com/don_fullerton/26)
- Fundación Bariloche (2009): «Energías Renovables: Diagnóstico, Barreras y Propuestas». Realizado en el marco de la Red REEP. Disponible en: <http://energia3.mecon.gov.ar/home/>
- Gabinete Productivo (2008): «Cadenas de Valor: Cadena de energías renovables». Presidencia de la República, Uruguay.
- Galbusera, S. (2009): «Análisis de la «Huella de Carbono» de los productos derivados de la soja». Documento PNUD-FLACSO. Disponible en: <http://www.undp.org.ar/docs/prensa/brief-02-cambios.pdf>
- Galeotti, M. (2003): Economic Development and Environmental Protection, Nota di Lavoro 89.2003. CLIM-Climate Change Modelling and Policy. Fondazione Eni Enrico Mattei.
- Galindo, L. M. y J. Samaniego (2010): «La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: algunos hechos estilizados», *Revista de la CEPAL* No 100, Abril 2010, disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/39119/RVE100Galindoetal.pdf>
- Gallopín, G. y A. Schuchuny (2004): «La distribución espacial de la pobreza en relación a los sistemas ambientales en América Latina». Serie Medio Ambiente y Desarrollo no. 87 CEPAL. Disponible en: [www.eclac.org/publicaciones/xml/0/15490/SERIE87.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/15490/SERIE87.pdf)
- Gallopín, G. (2003): A systems approach to sustainability and sustainable development Serie Medio Ambiente y Desarrollo no. 64 CEPAL. Disponible en: [www.eclac.org/publicaciones/xml/8/12288/lcl1864i.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/12288/lcl1864i.pdf)
- Georgescu y Rogen (1971): The entropy law and the economic process, Harvard University Press.
- Giljum, S. (2004): «Trade, material flows and economic development in the South: The example of Chile». *Journal of Industrial Ecology* 8(1-2): 241-261.
- Global Subsidy Initiative (2009): «Achieving the G-20 Call to Phase Out Subsidies to Fossil Fuels». Policy Brief, disponible en: [http://www.globalsubsidies.org/files/assets/l\\_policy\\_brief\\_on\\_G-20\\_Announcement\\_Oct\\_09-1.pdf](http://www.globalsubsidies.org/files/assets/l_policy_brief_on_G-20_Announcement_Oct_09-1.pdf)
- Global Water Partnership -GWP- (2000), «Integrated Water Resources Management», Global Water Partnership Technical Advisory Committee, Background Paper no.4. Disponible en: <http://www.iwawaterwiki.org/xwiki/bin/view/Articles/IntegratedWaterResourcesManagementGWP2000>
- Gobierno de Chile. Ministerio de Economía. Programa País de Eficiencia Energética. «Balance de Gestión 2006-2007», Santiago, Chile.
- Gobierno de Chile. Subsecretaría de Pesca (2003): «Propuesta de Política Nacional de Acuicultura», Santiago, Chile.
- Gobierno de Chile. Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC) (2005): «Análisis Comparativo del Desempeño Energético de Ampolletas Residenciales Incandescentes y Fluorescentes Compactas».
- Godet, M. (2007): Manuel de Prospective Stratégique (Tomos 1 y 2), DUNOD, 3ª Ed, París.
- Gomelsky, R. (2003): Energía y desarrollo sostenible: posibilidades de financiamiento de las tecnologías limpias y eficiencia energética en el Mercosur, Serie Recursos Naturales e Infraestructura. No. 55 CEPAL.
- Gómez, J, Samaniego, J. y M.Antonissen (2008): Consideraciones ambientales en torno a los biocombustibles líquidos, CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo no. 137, Santiago, Chile. Disponible en <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/1/34201/LC-L.2915-P.pdf>



- Gómez, W., C. Chávez, Y. Mendoza, S. Briceño, y R. Garcés (2009): «Diseño de un programa de recambio de artefactos existentes que combustionan leña por tecnología menos contaminante, en las comunas de Temuco y Padre las Casas», Informe Final. Proyecto/Adquisición No1285-11014-CO08, Universidad de la Frontera.
- Gómez-Lobo, A. (2005): «El consumo de leña en el sur de Chile: ¿Por qué nos debe preocupar y qué se puede hacer?». *Revista Ambiente y Desarrollo*, N° 21 (3): 43-47.
- González Martínez, Ana C. (2008): «Social Metabolism and Patterns of Material Use. Mexico, South-America and Spain». ICTA. Universitat Autònoma de Barcelona.
- González-Martínez, A. C. y H. Schandl (2008): «The biophysical perspective of a middle income economy: Material flows in Mexico», *Ecological Economics*, doi:10.1016/j.ecolecon.2008.03.013.
- Grossman, G. y A. Krueger (1995): «Economic growth and the environment», *Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, pp. 353-77.
- Grünbühel, C. M., S. J. Singh, and M. Fischer-Kowalski. (forthcoming). Contemporary transitions in rural communities of developing countries. In: *Global Change and Socio-Ecological Transitions. Comparing historical and current patterns of social metabolism and land use*. Edited by M. Fischer-Kowalski and H. Haberl, Edward Elgar.
- GTZ (2007): «Evaluación de Impacto Económico y Social, y Apoyo a Cadenas Productivas». Componente 2: Desarrollo Económico Local y Regional. Informe Final. Programa «BUEN GOBIERNO DESCENTRALIZADO Y REDUCCION DE LA POBREZA».
- Hamilton y Clemens (1999): «Genuine Savings Rates in Developing Countries». World Bank Economic Review Vol. 13 Issue (2): 333-356. doi: 10.1093/wber/13.2.333 <http://wber.oxfordjournals.org/content/13/2/333.short>
- Hamilton, K. y Hassan, R. (2003): «Measuring Development Prospects by Greening the National Accounts», Working Paper, Initiative for Policy Dialogue, Columbia University, New York. Disponible en: <http://www0.gsb.columbia.edu/ipd/pub/GreeningNationalAccounts.pdf>
- Hardin, Garrett. (1968): «The Tragedy of the Commons», *Science Vol.* 162, pp. 1243-48.
- Hartwick, John M., (1990): «Natural resources, national accounting and economic depreciation», *Journal of Public Economics*, Elsevier, vol. 43(3), pages 291-304, December.
- Hertwich, E y G. Peters (2009): «Carbon Footprint of Nations: A Global, Trade-Linked Análisis» en *Environment Science y Technology* Vol. 43, No. 16 2009.
- Hettige, H., Martin, P., Singh, M. y Wheeler, D. (1994): IPPS - The industrial pollution projection system. Washington, DC: World Bank.
- Hoekstra, A.Y. Ed. (2003): «Virtual Water Trade. Proceedings of the Internacional Expert Meeting on Virtual Water Trade» IHE Delft.
- Honty y Gudynas (2007): «Agrocombustibles y desarrollo sostenible en América Latina y el caribe: situación, desafíos y opciones de acción». Observatorio del desarrollo. CLAES - D3E.
- Hoppstock, J. C. Pérez Llana, E. Tempone y C. Galperín (2009): Comercio y cambio climático: el camino hacia Copenhague, Serie de Estudios del CEI No 13, Buenos Aires. Disponible en <http://www.cei.gov.ar/serie/pdf/libro13.pdf>
- Huber, J. (2000): «Towards Industrial Ecology: Sustainable Development as a Concept of Ecological Modernization», *Journal of Environmental Policy and Planning*, Vol.2. No.4., Oct-Dec 2000. 269-285.
- IARNA (2009): «El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada. Síntesis de hallazgos de la relación ambiente y economía en Guatemala». Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente; Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- ICTSD (1997): «Shrimp Trade and Sea Turtle Conservation». Bridges Vol 1 No 1. Disponible en: <http://ictsd.org/i/publications/3468/>

- IEA (2007): (International Energy Agency): «International Standards to Develop and Promote Energy Efficiency and Renewable Energy Sources», IEA Information Paper, Paris. Disponible en [www.iea.org/papers/2007/Standards.pdf](http://www.iea.org/papers/2007/Standards.pdf)
- IEA (2008): «Energy Use in the New Millennium. Trends in IEA Countries» IEA ISBN: 978-92-64-03884-4, Paris. Disponible en <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/millennium.pdf>
- IGES (2008): «The Second Asia 3R Conference». Issues Paper March 18-19, 2008. Ministry of the Environment, Japan and Institute for Global Environmental Strategies.
- IIED (2003): «Abriendo Brecha. Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable», IIED, Iniciativa MMSD, Londres.
- Innis, H. A. (1954): *The Cod Fisheries: The History of an International Economy*. 1949. Revised edition. New Haven: Yale University Press.
- Innis, H. A. (1956): *The Fur Trade in Canada: An Introduction to Canadian Economic History*. 1930. Revised edition. New Haven: Yale University Press.
- INTA (2006): «Ley de Bio Combustibles y su reglamentación». Disponible en <http://www.inta.gov.ar/info/bioenergia/boletines/bc-res-01.pdf>
- IPCC (2007): «Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability». The Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report, Cambridge: CUP. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg2.htm>
- Iza, F.; Ortuzar, M.; y Quiroga, R. (2005): «Cuentas ambientales: conceptos, metodologías y avances en los países de América Latina». Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos No 30 LC/L.2229-P/E, CEPAL. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/20993/lcl2229e.pdf>
- Jackson, Tim (2009): «Prosperity without growth? The transition to a sustainable economy.» Sustainable Development Commission. UK.
- Janssen, M. y van den Bergh, J. (2000): «Optimal Multi-Regional Patterns of Economic Development and Material Resource Use». Tinbergen Institute Rotterdam. Discussion Paper no 2000—12/3.
- Jenkins, R (2003): «La apertura comercial, ha creado paraísos de contaminadores en América Latina?» Revista de la CEPAL no. 80. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/19307/lcg2204e-jenkins.pdf>
- Keohane Nathaniel O. y otros. (1998): «The Choice of Regulatory Instruments in Environment Policy» En Harvard Environmental Law Review, 22:313-367.
- Kuznets, S. (1955): «Economic growth and income inequality», *American Economic Review*, vol. 45, pp.1–28.
- Leal, J. (2005): Ecoeficiencia: macro de análisis, indicadores y experiencias, Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 105. CEPAL. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/22987/105.pdf>
- Leonard, H.J. (1988): *Pollution and the Struggle for the World Product*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Levin, J. (1960): *The export economies: their pattern of development in historical perspective*. Cambridge: Harvard University Press.
- Ley 26.093 (2006): Argentina. Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles. Disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/115000-119999/116299/norma.htm>
- López, A. y Starobinsky, (2009): Panorama Regional en «La Industria de Biocombustibles en el Mercosur» Red Mercosur de Investigaciones Económicas, Montevideo. Disponible en: <http://www.iadb.org/jntal/intalcdi/PE/2009/02810a01.pdf>
- López, Ramón. (2005): «Intragenerational versus Intergenerational Equity» en Scarcity and Growth Revisited. Natural Resources and the Environment in the New Millennium. Eds. R.David Simpson, Michael A. Toman y Robert Ayres.
- Low, P. y A. Yeats. (1992): «Do 'dirty' industries matter?», en P.Low (ed.) *International trade and the environment*, World Bank Discussion Paper n.159, Washington, D.C.

- Lucas, R.E.B., D. Wheeler y H. Hettige (1992): «Economic development, environmental regulation and the international migration of toxic industrial pollution: 1960-1988», en P.Low (ed.) *International trade and the environment*, World Bank Discussion Paper n.159, Washington, D.C.
- Maldonado, P. (2008): «Estudio sobre empresas energointensivas y su posible contribución a programas de eficiencia energética». Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 135. CEPAL. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/34205/lcl2909e.pdf>
- Mäler (1991): «National Accounts and Environmental Resources». *Environmental and Resource Economics*, Volume 1, Number 1, 1-15, DOI: 10.1007/BF00305948.
- Margulis (2003): «Causas do desmatamento da Amazônia Brasileira». Banco Mundial, Brasília.
- Martínez y Bengochea (2003): «Testing for an environmental Kuznets curve in Latin-American countries,» *Revista de Analisis Economico – Economic Analysis Review*, Ilades-Georgetown University, Economics Department, vol. 18(1), pages 3-26, June.
- Martinez-Alier, J. (2002): *The environmentalism of the poor: A study of ecological conflicts and valuation*. Edward Elgar, Northampton.
- Meadows, D.H. y otros. (1972): «Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind». New York: Potomac Associates.
- MERCOSUR (2001): Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/acuerdos/acue17712.htm>
- Metz, B. y otros (2007): «Climate change 2007: Mitigation». Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: Cambridge.
- Moll, S. y otros (2005): «Resource Use in European Countries» Wuppertal Report No. 1 y World Resources Institute, Washington, DC. (2000): «The Weight of Nations. Material Outflows from Industrial Economies».
- Morello y Pengue (2007): Procesos de transformación en las áreas de borde agropecuario: ¿Una agricultura sostenible? UBA, Revista Encrucijadas N° 41. Disponible en: <http://www.iade.org.ar/modules/noticias/article.php?storyid=2068>
- Munasinghe, M., O'Ryan, R., Motta, R. S., De Miguel, C., Young, C. E. F., Miller, S., Ferraz, C. (2006): *Macroeconomic policies for sustainable growth: analytical framework and policy studies of Brazil and Chile*. Cheltenham, UK : Edward Elgar.
- Muradian, R., J. Martinez-Alier, and H. Correa (2003): International capital versus local population: The environmental conflict of the Tambogrande mining project, Peru. *Society and Natural Resources* 16: 775-792.
- Naciones Unidas (2009a): «Promoción de fuentes de energía nuevas y renovables». Informe del Secretario General de Naciones Unidas.
- Naciones Unidas (2009b): «The United Nations Regional Commissions and the Climate Change Challenges». Disponible en: <http://www.unece.org/publications/oes/RegionalCommissionsPublication.pdf>
- Naciones Unidas (2010): «El Progreso de América Latina y el Caribe hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio, Desafíos para Lograrlos con Igualdad». Naciones Unidas LC/G.2460, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/1/39991/P39991.xml&xsl=/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>
- Najam, A., D. Runnalls y M.Halle (2007): «Environment and Globalization: Five Propositions». Instituto Nacional de Desarrollo Sostenible, Winnipeg, MB.
- Nassar, A., L. Harfuch, M. Moreira, L. Bachion y L. Antoniazzi (2009): «Impacts on Land Use and GHG Emissions from a Shock on Brazilian Sugarcane Ethanol Exports to the United States Using the Brazilian Land Use Model (BLUM)». Institute for International Trade Negotiations (ICONE).
- Neumayer, E. (2001): «Pollutions Havens – An analysis of policy options for dealing with an elusive phenomenon», *Journal of Environment and Development*, vol.10 no.2, June.



- Neumayer, E. y T. Plümpner (2007): «The gendered nature of natural disasters: the impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981–2002». *Annals of the Association of American Geographers*, 97 (3): pp. 551-566.
- Ng, T. (2002): «Factor endowments and the distribution of industrial production across the world», SIN working paper series no.6, Statistics and Information Networks Branch, ONUDI, Ginebra.
- Nordström, H. y S.Vaughan (1999): «Trade and the Environment». WTO Document, Ginebra.
- Núñez, S. y otros. (2007): «Evaluación del impacto ambiental de los plaguicidas en la producción hortifrutícola» (Parte 1: Producción Frutícola), en Revista INIA, No 12.
- Ocampo, J. A. y J.Martin (2003): «Globalización y desarrollo: una reflexión desde América Latina y el Caribe», Bogotá, CEPAL/Banco Mundial/Alfaomega.
- Ocampo, J.A. (1999): «Políticas e instituciones para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe». Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 18. CEPAL. Disponible en [www.eclac.org/publicaciones/xml/9/4349/lcl1260e.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/4349/lcl1260e.pdf)
- OCDE - CEPAL (2005): «Evaluación del Desempeño Ambiental: CHILE», Santiago de Chile. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/21252/lcl2305e.pdf>
- OCDE (2000): «Special Session on Material Flow Accounting». Octubre.
- OCDE (2001): «Environmental Strategy for the First Decade of the 21st Century», OCDE, Paris. Disponible en: [www.oecd.org/dataoecd/33/40/1863539.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/33/40/1863539.pdf)
- OCDE (2002a): «Environmental benefits of Foreign Direct Investment: A Literature Review», Document ENV/EPOC/GSP(2001)10/FINAL, Environment Directorate, Paris.
- OCDE (2002b): Environmental issues in policy-based competition for investment: A literature review, Document ENV/EPOC/GSP(2001)11/FINAL, Environment Directorate, Paris.
- OCDE (2002c): «Towards Sustainable Consumption and economic conceptual framework». Paris.
- OCDE (2002d): «Indicators to measure decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth», Organization for Economic Cooperation and Development, document SG/SD (2002)1 Final, Paris. Disponible en [www.oecd.org/dataoecd/0/52/1933638.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/0/52/1933638.pdf)
- OCDE (2004): «Environment and Employment: an Assessment». Working Party on National Environmental Policy. Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/13/44/31951962.pdf>
- OCDE (2007): Biofuels: Is the Cure Worse than the Disease? Round Table on Sustainable Development, Paris. SG/SD/RT(2007)3/REV1. Disponible en <http://www.oecd.org/dataoecd/15/46/39348696.pdf>
- OCDE (2009): «Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long Term Growth», OECD, Paris. Disponible en [www.oecd.org/dataoecd/59/45/42983414.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/59/45/42983414.pdf)
- Ortiz Malavasi, L, A. Schuschny y G. Galopín (2005): «Evolución de las emisiones industriales potenciales en América Latina 1970-2000», CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo no 97, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/21542/lcl2271e.pdf>
- Pagiola, S.; Landell-Mills, N. y Bishop, J. (2007): «Cómo Lograr que Los Mecanismos Basados en el Mercado Funcionen para los Bosques». En Pagiola, Stefano; Bishop Joshua; Landell-Mills, Natasha (2007): La Venta de Servicios Ambientales Forestales. México, 2007. Segunda edición, primera reimpresión. Pp. 417-460
- Panichelli, R. (2006): «Análisis de Ciclo de Vida de la Producción de Biodiesel (B100):en Argentina». Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/iir/info/documentos/energia/panichelli2006.pdf>
- Paolino, C. y otros (2007)- «Programa de Reconversión y Desarrollo de la Granja (1063/OC-UR), Informe final de Evaluación». Informe de consultoría elaborado por cinve.
- Paraguay Competitivo (2009): Disponible en: <http://www.paraguaycompetitivo.gov.py/agenda-competitividad.php>

- Pearce, D. (2005): «Environmental Policy as a Tool for Sustainability», en *Scarcity and Growth Revisited. Natural Resources and the Environment in the New Millenium*. Eds. R. David Simpson, Michael A. Toman y Robert Ayres.
- Pearse, D. y R.K. Turner (1995): *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*, Celeste Ediciones, Madrid. p. 69.
- Pearce, D. y G. Atkinson (1993): «Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development: An Indicator of «Weak» Sustainability». *Ecological Economics*, 8 (2): 103-108.
- Pezzey John C.V. y Toman, Michael A. (2005): «Sustainability and Its Economic Interpretations» en *Scarcity and Growth Revisited. Natural Resources and the Environment in the New Millenium*. Eds. R.David Simpson, Michael A. Toman y Robert Ayres.
- Pistonesi, H. y otros Coord. (2003): «Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe: Guía para la Formulación de Políticas Energéticas». CEPAL-OLADE-GTZ. Cuadernos de la CEPAL No. 89. 2003. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/15138/lcg2214e.pdf>
- PNUD (2007): «¿Cómo romper las trampas de la pobreza en **Buenaventura**? Propuestas desde las comunidades y las instituciones». **Cuadernos PNUD 2007**. Disponible en <http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=jAa-5—&x=18650>
- PNUD/ENERGIA (2004): *Gender and Energy for Sustainable Development: A Toolkit and Resource Guide*. Disponible en: <http://www.undp.org/energy/genenergykit/genderengtoolkit.pdf>
- PNUMA (2007): *GEO 4, Perspectivas para el Medio Ambiente Mundial*. Disponible en: [www.pnuma.org/GEO4/](http://www.pnuma.org/GEO4/)
- PNUMA (2008): «Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones de carbono. Mensajes normativos y principales conclusiones para los responsables de la toma de decisiones». Disponible en [www.unep.org/civil\\_society/Publications/index.asp](http://www.unep.org/civil_society/Publications/index.asp)
- PNUMA (2009a): *Nuevo acuerdo verde global. Informe de política*. Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente como parte de su iniciativa de Economía Verde, marzo 2009. Disponible en [http://www.unep.org/greenconomy/portals/30/docs/GGND-policy-brief\\_Spanish.pdf](http://www.unep.org/greenconomy/portals/30/docs/GGND-policy-brief_Spanish.pdf)
- PNUMA (2009b): *Evaluación de los Biocombustibles. Extracto del Informe: Hacia la Producción y el Uso Sustentable de los Recursos*. ISBN: 978-92-807-3052-4 DT/1213/PA. Disponible en [www.unep.fr](http://www.unep.fr)
- PNUMA (2009c): «TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity for national and international Policy Makers 2009». Disponible en <http://www.teebweb.org/>
- PNUMA (2010): «Perspectivas del Medio Ambiente: América Latina y el Caribe»: GEO ALC 3. Disponible en: <http://www.pnuma.org/geo/geoalc3/>
- PNUMA y CLAES (2008): *GEO MERCOSUR, Integración, Comercio y Ambiente en el Mercosur*, Montevideo. Disponible en [www.pnuma.org/deat1/pdf/GeoMercosur.pdf](http://www.pnuma.org/deat1/pdf/GeoMercosur.pdf)
- PNUMA/CEGESTI, (2009): *Consumo y Producción Sustentables (CPS), Estado y Avances en América Latina y Caribe*. Disponible en: <http://www.cegesti.org/proyectos/proyectos2009/proyectos2009.pdf>
- PNUMA/IISD (2005): *Manual de comercio y ambiente, Segunda Edición*.
- PNUMA/IISD (2009): *GEO Manual de Capacitación, EAI-Manual de Capacitación para la evaluación ambiental integral y elaboración de informes, Módulo de capacitación 6, Desarrollo y análisis de escenarios*. Disponible en <http://www.pnuma.org/deat1/fortalecimientomanuales.html>
- Porter, M. E. y Van der Linde, C. (1995): «Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship». En *Journal of Economic Perspectives*, 9(4):97-118. Otoño.
- PPEE (2008): «Componente de Carbono en Proyectos Públicos: Recambio de Ampolletas en Chile». Presentación en *LatinCarbon Santiago*, 29 de Octubre.
- Prebisch, R. (1952): *Theoretical and practical problems of economic growth*. CEPAL, Mexico.

- PRIEN (2008): «Estimación del Potencial de Ahorro de Energía, Mediante Mejoramientos de la Eficiencia Energética de los Distintos Sectores». Informe Final: 150pp. Enero.
- PROCISUR (2009), Foro Procisur de Prospección 2009 – Ejercicio de Construcción de Escenarios. Rol del Cono Sur como reserva alimentaria del mundo: posibles escenarios para la investigación, la innovación y el desarrollo. Documento final.
- Quirion, P. y Demailly D. (2009): «-30% de CO<sub>2</sub>=+684.000 emplois. L'équation gagnante pour la France». WWF, Francia.
- Reboratti C. (2009): «Desarrollo agropecuario, ambiente y población rural», en Agro y Ambiente: Una agenda compartida para el desarrollo sustentable. Foro de la cadena Agroindustrial Argentina. Disponible en <http://www.foroagroindustrial.org.ar/medio.php>
- Régimen de Gestión Ambiental de Aguas (2003): «Ley Nacional Argentina, número 25.688». Disponible en: <http://www.elaw.org/node/2679>
- Riedacker, A. (2007): «A global land use and biomass approach to reduce greenhouse gas emissions and fossil fuel use, and to preserve biodiversity». CCMP (Climate Change Modelling and Policy).
- Robilliard, C. (2005): «Las industrias extractivas y la aplicación de regalías a los productos mineros», CEPAL, Serie Recursos Naturales e Infraestructura no.98, Santiago de Chile. Disponible en: [www.eclac.org/publicaciones/xml/4/23224/lcl2392s.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/23224/lcl2392s.pdf)
- Robilliard, C. (2006): «Los ejes centrales para el desarrollo de una minería sustentable», CEPAL, Serie Recursos Naturales e Infraestructura no. 107, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/25656/lcl2520e.pdf>
- Rodriguez da Silva Enríquez, M. A. (2007): *Maldição ou Dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira*. Tesis de Doctorado del Centro de Desarrollo Sustentable, Universidad de Brasilia. Disponible en <http://www.unbcds.pro.br/publicacoes/MariaAmelia.pdf>
- Russi D. A. C. Gonzalez-Martinez, J. Silva-Macher, S. Giljum, J. Martinez-Alier, and C. Vallejo (2008): «Material Flow Accounting in Chile, Ecuador, Mexico and Peru (1980-2000)». *Journal of Industrial Ecology*. 12(5/6): 704-720.
- Sachs, J. and A. Warner (2001): The curse of natural resources, *European Economic Review* 4-6(45): 827-838.
- Samaniego, J. (coord.)(2009): «Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña». Documento de Proyecto. CEPAL-GTZ Santiago de Chile. Disponible en: [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/35435/28-W-232-Cambio\\_Climatico-WEB.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/35435/28-W-232-Cambio_Climatico-WEB.pdf)
- Saravia, A. (2002): «La Curva Medio Ambiental de Kuznetz para América Latina y el Caribe». Documentos de Reflexión Académica, no.23 Junio 2002. Promec, Cochabamba, Bolivia.
- Saravia, A. (2005): «Evidencias de la Relación Medio-Ambiente-Economía en el caso Latinoamericano», en J.Estay (ed.), *La Economía Mundial y América Latina: Tendencias, Problemas y Desafíos*, pp. 259-280, Collection Working Groups CLACSO, Enero.
- Schaper y Onffroy (2001): Evolución del comercio y de las inversiones extranjeras en industrias ambientalmente sensibles: Comunidad Andina, MERCOSUR y Chile, 1990-1999. Serie Medio Ambiente y Desarrollo No 46, CEPAL.
- SEMARNAT (2008): *La Economía del Cambio Climático en México*. Coord. por Galindo L. M. Disponible en: <http://www.cepal.org/dmah/noticias/paginas/2/35382/Sintesis2009.pdf>
- SERNAC (2005): Comportamiento de Consumo Energético, en Familias Urbanas Tipo del Gran Santiago. Santiago, Convenio SERNAC - CNE, Programa País de Eficiencia Energética: 103 pp.
- Silva-Macher, J. C. (2007): El peso de la economía peruana. Contabilidad de flujos de materiales en Perú 1980-2004. Master's thesis. Autonomous University of Barcelona.
- Simpson, R., Toman, M. y Ayres, R. (2005):Ed. «Scarcity and Growth Revisited. Natural Resources and the Environment in the New Millennium».



- Solanes, M. y Getches D. (1998): «Prácticas recomendables para la elaboración de leyes y regulaciones relacionadas con el recurso hídrico» IDB, Washington D.C.
- Solanes, M. y Jouravlev A. (2006): «Water governance for development and sustainability». Serie Recursos Naturales e Infraestructura No 111.CEPAL.
- Solow, R. M. (1991): «Sustainability: An Economist's Perspective». Paper presentado en la Eighteenth J. Steward Johnson Lecture, Woods Hole Oceanographic Institution, Junio.
- Solow, R. M. (1974): «Intergenerational Equity and Exhaustible Resources». *Review of Economic Studies*, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, Vol.41, pp.29-46.
- Stern, N. (2006): Stern Review: The Economics of Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge UK.
- Stern, N. (2007): El Informe Stern. La Verdad del Cambio Climático, Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Stiglitz, J.E. (1974): «Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths». *Review of Economic Studies*, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, Vol.41 123-137.
- Stijns, J. (2003): «An empirical test of the dutch disease hypothesis using a gravity model of trade», International Trade 0305001, EconWPA series. Disponible en [ideas.repec.org/p/wpa/wuwpit/0305001.html](http://ideas.repec.org/p/wpa/wuwpit/0305001.html)
- Taylor, Martin, y otros (2006): «Economic and environmental opportunities from improved resource efficiency in Australian industry». Centre of Excellence in Cleaner Production. Curtin University of Technology. Department Australia.
- The Little REDD Book (2009): The Global Canopy Programme, [www.globalcanopy.org](http://www.globalcanopy.org)
- Turner GM, Baynes TM, McInnis BC (2008): «A Water Accounting System for Strategic Water Management». Socio-Economics and the Environment in Discussion (SEED): CSIRO Working Paper Series Number 2008-14. October 2008. Australia.
- UNCTAD (2009): «Trade and Environment Review 2009-2010».
- UNDESA (2009): World Economic and Social Survey 2009: Promoting Development, Saving the Planet, United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York.
- UNDP (2009): «Human Development Report».
- UNEP/SEFI (2009): Global Trends in Sustainable Energy Investment 2009 Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency. Disponible en: [http://www.unep.org/pdf/Global\\_trends\\_report\\_2009.pdf](http://www.unep.org/pdf/Global_trends_report_2009.pdf)
- United Nations Water (2007): Roadmapping for Advancing Integrated Water Management (IWRM): Processes. Disponible en: [http://www.unwater.org/downloads/UNW\\_ROADMAPPING\\_IWRM.pdf](http://www.unwater.org/downloads/UNW_ROADMAPPING_IWRM.pdf)
- Universidad de Chile (2008): «Estimación del Potencial de Ahorro de Energía, Mediante Mejoramientos de la Eficiencia Energética de los Distintos Sectores», Programa de Estudios e Investigaciones en Energía (PRIEN).
- Universidad de Concepción (2002): «Priorización de Medidas de Reducción de Emisiones por Uso Residencial de Leña para la Gestión de la Calidad del Aire en Temuco y Padre Las Casas». Informe Final contrato 14-22-008/01 para CONAMA IX Región de La Araucanía.
- Vallejo M. C. (2010a): Biophysical structure of the Ecuadorian economy, foreign trade, and policy implications. Ecological Economics, doi:10.1016/j.ecolecon.2010.03.006.
- Vallejo, M. C. (2010b): Perfiles socio-metabólicos y sus determinantes. Las bases materiales de tres economías andinas ante la escala global. Documento de trabajo. Programa de Economía. FLACSO, Quito.
- Vallejo, M. C; Pérez-Rincón, M.; Martínez-Alier, J. (2010): Metabolic profile of the Colombian economy: 1970-2007: Journal of Industrial Ecology, en prensa.
- Wackernagel, M. y W.E. Rees. (1996): Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, Gabriola Island, Canada: NewSociety Publishers.

- Walter, A., P. Dolzan, O. Quilodran, J. Garcia, C. Silva, F. Piacente, A. Segerstedt (2008): «A Sustainability Analysis of the Brazilian Ethanol». Universidad de Campinas (UNICAMP).
- Weil, D.E.C., A.P. Alicibusan, J.F. Wilson, M.R. Reich y D.J. Bradley. (1990): «The impact of development policies on health: a review of the literature». Geneva: World Health Organization.
- Wilk, D. (Coord y Ed.), (2005): «Comercio y medio ambiente en América Latina y el Caribe: Prioridades y retos» Banco Interamericano de Desarrollo. Red de Medio Ambiente.
- World Bank (1997): Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Sustainable Development, ESD Studies and Monographs Series No. 17, Washington DC.
- World Bank (2008): «Global Financial Crisis and implications for Developing Countries. Paper for G-20 Finance Ministers Meeting. San Pablo. Brasil.
- World Bank (2009): World Development Report 2010. Development and Climate Change. The World Bank, Washington D.C. Disponible en [econ.worldbank.org/wdr/](http://econ.worldbank.org/wdr/)
- World Bank (2010): «The MDGs After the Crisis», Global Monitoring Report, Washington. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTGLOMONREP2010/Resources/6911301-1271698910928/GMR2010WEB.pdf>
- World Resources Institute (2000): «The Weight of Nations. Material Outflows from Industrial Economies», Washington, DC. Disponible en: [pdf.wri.org/weight\\_of\\_nations.pdf](http://pdf.wri.org/weight_of_nations.pdf)
- Young, C.E y P.Steffen, (2008): Biocombustibles como estrategia de desarrollo: ¿rumbo hacia la sustentabilidad o hacia una nueva periferia? Polis, Revista de la Universidad Bolivariana . 2008, vol.7, n.21, pp. 167-177.
- Young, C. E. (2003): «Environmental regulation and competitiveness in Brazilian industry, with special reference to the energy sector», mimeo, Centre for Brazilian Studies, University of Oxford.
- Young, C. E., Mac-Knight, V., Oliveira, A. S., Podcameni, M. G. B. (2009): «Determinants of Environmental Innovation in the Brazilian Industry», en Actas del IV Congreso de la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Economistas Ambientales y de Recursos Naturales, 2009, Heredia: UNA - Universidad Nacional Costa Rica.
- Young, C. E. (1998): «Industrial Pollution and Export-Oriented Policies in Brazil», *Revista Brasileira de Economia*, vol.52, pp. 543 - 561.
- Young, C. E. (2004): «Brazil: trade, foreign investment, and the environment», en Globalization and the environment: lessons from the Americas, K. Gallagher (ed.), Heinrich Boll Foundation North America, pp. 37-40.
- Young, C. E., Lustosa, M. C. J. (2001): «Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira», *Revista de Economia Contemporânea*, vol. 5, pp.231-259.
- Young, C. E., Lustosa, M. C. J. (2002): «Competitividade e meio ambiente», en Comércio e meio ambiente: uma agenda para a América Latina e Caribe, A.S. Braga y L.C. Miranda (eds.), p.41-60, Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Young, C.E., de Castro, L. y Gonzaga Faveret, L. (2010): «Análisis Regional: Eficiencia y comercio internacional», UFRJ/Red Mercosur, Estudio de Caso No 1 (incluido en el Anexo III del presente informe).
- Zhang ZhongXiang (2008): «Asian Energy and Environmental Policy: Promoting Growth while preserving the Environment», preparado para KEI Northeast Asian Energy Outlook Seminar, Washington DC, May 2008.

# Abreviaturas y siglas

<b>AAPRESID</b> .....	Asociación de Productores en Siembra Directa (Argentina)	<b>CFCs</b> .....	Clorofluorocarbonos
<b>AC</b> .....	Agricultura de Conservación	<b>CFE</b> .....	Comisión Federal de Electricidad (México)
<b>ACA</b> .....	Asociación de Cultivadores de Arroz (Uruguay)	<b>CINVE</b> .....	Centro de Investigaciones Económicas (Uruguay)
<b>ACAAN</b> .....	Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte	<b>CIPMA</b> .....	Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente
<b>ACV</b> .....	Análisis de Ciclo de Vida	<b>CLAES</b> .....	Centro Latino Americano de Ecología Social
<b>AFC</b> .....	Agricultura Familiar Campesina	<b>CMC</b> .....	Consejo Mercado Común del Mercosur
<b>AMUMAs</b> .....	Acuerdos Multilaterales sobre Medio Ambiente	<b>CMMAD</b> .....	Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
<b>APL</b> .....	Acuerdos Voluntarios de Producción más Limpia	<b>CMNUCC</b> .....	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
<b>BADECON</b> ....	Base de Datos de Estadísticas e Indicadores Económicos CEPAL	<b>CNE</b> .....	Comisión Nacional de Energía (Chile)
<b>BADEIMA</b> .....	Base de Datos de Estadísticas e Indicadores de Medio Ambiente-CEPAL	<b>CO<sub>2</sub></b> .....	Dióxido de carbono
<b>BADEINSO</b> ...	Base de Datos de Estadísticas e Indicadores Sociales CEPAL	<b>CONAGUA</b> ...	Comisión Nacional del Agua (México)
<b>BADESALC</b> ...	Base de Datos de Estadísticas e Indicadores de Desarrollo Sostenible CEPAL	<b>CONAMA</b> .....	Comisión Nacional del Medio Ambiente
<b>BEP</b> .....	Barriles Equivalentes de Petróleo	<b>CONUEE</b> .....	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (México)
<b>BID</b> .....	Banco Interamericano de Desarrollo	<b>COP15</b> .....	Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas
<b>BLUM</b> .....	Brazilian Land Use Model	<b>CORFO</b> .....	Corporación de Fomento de la Producción (Chile)
<b>BM</b> .....	Banco Mundial	<b>CORPASA</b> .....	Corporación Avícola S.A (Paraguay)
<b>BOD</b> .....	Demanda Bioquímica de Oxígeno	<b>COV</b> .....	Componentes Orgánicos Volátiles
<b>CADEP</b> .....	Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya	<b>CPS</b> .....	Consumo y Producción Sustentables
<b>CAN</b> .....	Comunidad Andina de Naciones	<b>CSI</b> .....	Confederación Sindical Internacional
<b>CEADS</b> .....	Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible ( Argentina)	<b>DIEA</b> .....	Dirección de Estadísticas Agropecuarias (Uruguay)
<b>CEDES</b> .....	Centro de Estudios de Estado y Sociedad (Argentina)	<b>DINCAP</b> .....	Dirección Nacional de Coordinación y Proyectos (Paraguay)
<b>CEIVAP</b> .....	Consejo de Cuenca del Río Paraíba do Sul	<b>DMC</b> .....	Consumo Doméstico de Materiales (Domestic Material Consumption)
<b>CENIT</b> .....	Centro de Investigaciones para la Transformación (Argentina)	<b>DMI</b> .....	Insumo Directo de Materiales (Direct Material Input)
<b>CEPAL</b> .....	Comisión Económica para América Latina y el Caribe	<b>DMO</b> .....	Direct Material Output
<b>CER</b> .....	Certificados de Reducción de Emisiones (certified emission reductions)	<b>DPO</b> .....	Domestic Processed Output
		<b>EE</b> .....	Eficiencia Energética



<b>EIQ</b> .....	Índice de Impacto Ambiental (Environmental Impact Quotient).	<b>IISD</b> .....	International Institute for Sustainable Development
<b>EUROSTAT</b> ...	Oficina estadística de la Unión Europea	<b>ILITHA</b> .....	Índice Agregado de Intensidad Tóxica Humana Aguda Lineal
<b>FAO</b> .....	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	<b>INE</b> .....	Instituto Nacional de Ecología (México)
<b>FIDE</b> .....	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (México)	<b>INIA</b> .....	Instituto de Investigación Agropecuaria de Uruguay
<b>FMAM</b> .....	Fondo Mundial para el Ambiente	<b>INMETRO</b> .....	Instituto Nacional de Metrología
<b>FONAG</b> .....	Fondo para la Protección del Agua (Ecuador)	<b>INTA</b> .....	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
<b>GEI</b> .....	Gases de Efecto Invernadero	<b>IPCC</b> .....	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
<b>GENREN</b> .....	Generación Eléctrica a partir de fuentes Renovables (Argentina)	<b>IPEA</b> .....	Instituto de Investigación de Economía Aplicada
<b>GEO</b> .....	Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (Global Environment Outlook)	<b>IPPS</b> .....	Industrial Pollution Projection System
<b>GGND</b> .....	Nuevo Acuerdo Verde Global (Global Green New Deal)	<b>IRAM</b> .....	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
<b>GMA</b> .....	Gremial de Molinos Arroceros (Uruguay)	<b>ISA</b> .....	Anemia Infecciosa del Salmón
<b>GTAP</b> .....	Global Trade Analysis Project	<b>ISARM</b> .....	Internationally Shared Aquifer Resources Management
<b>GTZ</b> .....	Agencia de Cooperación Técnica Alemana (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)	<b>ISO</b> .....	International Organization for Standardization
<b>GWP</b> .....	Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership)	<b>IUP</b> .....	Unión Industrial del Paraguay
<b>HCFCs</b> .....	Hidroclorofluorocarburos	<b>JUNGRA</b> .....	Junta Nacional de la Granja (Uruguay)
<b>HF6</b> .....	Hexafluoruro de Azufre	<b>LATU</b> .....	Laboratorio Tecnológico del Uruguay
<b>I+D</b> .....	Innovación y Desarrollo	<b>LGEEPA</b> .....	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (México)
<b>IARNA</b> .....	El Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar	<b>MAG</b> .....	Ministerio de Agricultura y Ganadería (Paraguay)
<b>ICTSD</b> .....	International Centre for Trade and Sustainable Development	<b>MDL</b> .....	Mecanismo para un Desarrollo más Limpio
<b>IDH</b> .....	Índice de Desarrollo Humano	<b>MERCOSUR</b> ..	Mercado Común del Sur
<b>IEA</b> .....	Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency)	<b>MFA</b> .....	Cuentas de Flujos de Materiales (Material Flow Analysis)
<b>IECD</b> .....	Instituto Europeo de Cooperación para el Desarrollo	<b>MGAP</b> .....	Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (Uruguay)
<b>IE-UFRJ</b> .....	Instituto de Economía de la Universidad Federal de Río de Janeiro	<b>MIDEPLAN</b> ...	Ministerio de Planificación de Chile
<b>IIED</b> .....	Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (International Institute for Environment and Development)	<b>MINVU</b> .....	Ministerio de Vivienda (Chile)
<b>IIPM</b> .....	Iniciativa de Investigación sobre Políticas Mineras	<b>NAFTA</b> .....	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
<b>IIRSA</b> .....	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana	<b>NAMAs</b> .....	Nationally Appropriate Mitigation Measures
		<b>NO<sub>2</sub></b> .....	Dióxido de Nitrógeno
		<b>NOx</b> .....	Óxidos de nitrógeno
		<b>OCDE/OECD</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

<b>ODM</b> .....	Objetivos de Desarrollo del Milenio	<b>PROINFA</b> .....	Programa de Incentivos a las Fuentes Alternativas de Energía (Brasil)
<b>OEA</b> .....	Organización de los Estados Americanos	<b>PT</b> .....	Partículas Totales
<b>OIE</b> .....	Organización Internacional de Empleadores	<b>PyCS</b> .....	Producción y Consumo Sostenible
<b>OIT</b> .....	Organización Internacional del Trabajo	<b>PyMEs</b> .....	Pequeñas y Medianas Empresas
<b>OLADE</b> .....	Organización Latinoamericana de Energía	<b>REDD</b> .....	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Ambiental
<b>OMC</b> .....	Organización Mundial del Comercio	<b>SAG</b> .....	Sistema Acuífero Guaraní
<b>ONGs</b> .....	Organizaciones No Gubernamentales	<b>SAYTT</b> .....	Sistema Acuífero Yrendá-Toba-Tarijeño
<b>ONUDI</b> .....	Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial	<b>SCAEI</b> .....	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada
<b>OPS</b> .....	Organización Panamericana de la Salud	<b>SCEM</b> .....	Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México
<b>P+L</b> .....	Producción más Limpia	<b>SECCI</b> .....	Iniciativa sobre el Cambio Climático y la Energía Sostenible
<b>PACE</b> .....	Pollution Abatement Control Expenditure	<b>SEEA</b> .....	Sistema de Cuentas Económico Ambientales Integradas
<b>PBI</b> .....	Producto Bruto Interno	<b>SEMARNAT</b> ...	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)
<b>PCBs</b> .....	Policloruros de Bifenilo	<b>SERNAC</b> .....	Servicio Nacional del Consumidor (Chile)
<b>PDA</b> .....	Plan de Descontaminación Atmosférica	<b>SIC</b> .....	Sistema Interconectado Central (Chile)
<b>PEMEX</b> .....	Petróleos Mexicanos	<b>SING</b> .....	Sistema Interconectado del Norte Grande (Chile)
<b>PENCTI</b> .....	Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (Uruguay)	<b>SO<sub>2</sub></b> .....	Dióxido de azufre
<b>PERMER</b> .....	Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (Argentina)	<b>SST</b> .....	Sólidos Suspendingos Totales
<b>PFCs</b> .....	Perfluorocarbonos	<b>TEEB</b> .....	Economía de los ecosistemas y la biodiversidad
<b>PHH</b> .....	Hipótesis de los «refugios de la contaminación» (Pollution Haven Hipótesis)	<b>TLCAN</b> .....	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
<b>PI</b> .....	Producción Integrada	<b>TMR</b> .....	Requerimiento Total de Materiales (Total Material Requirement)
<b>PM10</b> .....	Materia Fina Particulada	<b>Udelar</b> .....	Universidad de la República (Uruguay)
<b>PMRN</b> .....	Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales (Paraguay)	<b>UE</b> .....	Unión Europea
<b>PNRA</b> .....	Programa Nacional de Recambio de Ampolletas (Chile)	<b>UIP</b> .....	Unión Industrial del Paraguay
<b>PNUD</b> .....	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo	<b>UNDESA</b> .....	División de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas
<b>PNUMA</b> .....	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente	<b>UNESCO</b> .....	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
<b>PPEE</b> .....	Programa País de Eficiencia Energética (Chile)	<b>VERs</b> .....	Verified Emission Reductions
<b>PPP</b> .....	Paridad de Poder Adquisitivo	<b>WRI</b> .....	World Resources Institute
<b>PREDEG</b> .....	Programa de Reconversión y Fomento de la Granja (Uruguay)		
<b>PRIEN</b> .....	Programa de Estudios e Investigación en Energía (Chile)		





# Anexos



# Anexo 1

## Definición de indicadores presentados en el capítulo 3

En cada caso se incluye la definición ofrecida por la fuente de los datos y se indica la fuente de información entre paréntesis.

### Figura 3.1. PBI per cápita (CEPAL, BADECON)

Corresponde al cociente entre las cifras del producto bruto interno total (PBI) para cada año, expresado en dólares constantes a precios de 2000 y la población proyectada por la División de Población de la CEPAL (CELADE) y la División de Población de Naciones Unidas.

### Figura 3.2. Restricciones fiscal y externa de los países considerados (CEPAL, BADESALC)

El Déficit general del presupuesto es la renta y donaciones oficiales recibidas, menos gastos totales y el reembolso de préstamos; los datos presentados son sólo para el gobierno central. Está expresado como porcentaje del PBI.

El saldo de cuenta corriente es la suma de exportaciones netas de bienes y servicios, de los ingresos, y de las transferencias corrientes netas. A la vez, el saldo de cuenta corriente es establecido como el cociente entre su valor y el producto bruto interno (PBI) (expresado a dólares constantes), multiplicado por 100.

### Figura 3.3. Indicadores de Apertura al Comercio Internacional (CEPAL, BADECON)

Elaboración propia en base a datos de Importaciones y Exportaciones Totales de bienes y servicios, y Producto Bruto Interno.

### Figura 3.4. Esperanza de Vida al Nacer (CEPAL, BADEINSO)

Representa la duración media de la vida de los individuos, que integran una cohorte hipotética de nacimientos, sometidos en todas las edades a los riesgos de mortalidad del período en estudio. Se calcula como el cociente entre el número total de años que una cohorte de niños recién nacidos llegaría a vivir si estuviera expuesta, a lo largo de su vida, a dichas tasas de mortalidad (numerador) y el tamaño de la cohorte (denominador).

### Figura 3.5. Tasa de Desempleo (CEPAL, BADEINSO)

Corresponde a la tasa de desocupación oficial de cada país (tasa anual media).

### Figura 3.6. Coeficiente de GINI (Área Urbana) (CEPAL, BADEINSO)

El coeficiente de Gini se utiliza para medir la distribución del ingreso. Es un índice que toma valores en el rango  $[0,1]$ , donde el valor cero corresponde a la equidad absoluta y el uno a la inequidad absoluta. El índice de Gini corresponde al área entre la curva de Lorenz y la línea de equidistribución. Si se denota con  $G$  el índice de Gini, entonces:  $G = 1 - 2 F(y)$  donde  $F(y)$  representa la curva de Lorenz, es decir, la proporción de individuos que tienen ingresos per cápita acumulados menores o iguales a  $y$ . Cabe destacar que existe una amplia gama de fórmulas disponibles para calcular el índice de Gini, ya que la curva de Lorenz no tiene una formulación algebraica explícita.

### Figura 3.7. Población en Situación de Pobreza (CEPAL, BADEINSO)

Porcentaje del total de la población cuyo ingreso per cápita medio está por debajo de la línea de pobreza. La línea de pobreza de cada país y zona geográfica se estima a partir del costo en moneda local de una canasta básica que satisface un conjunto de necesidades alimentarias y no alimentarias consideradas esenciales para la población.

### Figura 3.8. Índice de Desarrollo Humano (PNUD)

El IDH es un indicador propuesto por el PNUD para medir el nivel de desarrollo humano de un territorio. El IDH se basa en tres indicadores:

- **Longevidad**, medida en función de la esperanza de vida al nacer.
- **Nivel educacional**, medido en función de una combinación de la tasa de alfabetización de adultos (ponderación, dos tercios) y la tasa bruta de matrícula combinada de primaria, secundaria y superior (ponderación, un tercio).

- **Nivel de vida**, medido por el PBI real per cápita (PPA en dólares).

### Figura 3.9. Recursos Renovables Hídricos per cápita (CEPAL, BADESALC)

Este indicador entrega la cantidad teórica máxima de agua realmente disponible, sobre un número de personas base para cada país. En realidad, una porción de esta agua puede no ser accesible por humanos. Los recursos renovables actuales de agua se definen como la suma de recursos renovables internos (IRWR) y recursos renovables externos (ERWR), tomando en consideración la cantidad del flujo reservado para países río arriba y río abajo por acuerdos formales o informales, tratados, y por la posible reducción de flujo externo debido a la extracción de agua río arriba.

### Figura 3.10. Recursos Hídricos Totales (FAO, Aquastat)

Recursos hídricos subterráneos renovables totales: Es la suma de los recursos de aguas subterráneas renovables internas y el total de los recursos de aguas subterráneas renovables externas naturales.

Recursos hídricos superficiales renovables totales: Es la suma de los recursos de aguas superficiales renovables internas y el total de los recursos de aguas superficiales renovables externas naturales.

### Figura 3.11. Extracción Total de Agua por Sector (FAO, Aquastat)

Extracción de Agua Industrial: Cantidad de agua extraída cada año para usos industriales. Incluye los recursos hídricos renovables así como la posible sobreextracción de aguas subterráneas renovables y aguas subterráneas fósiles y el uso potencial de aguas desalinizadas y aguas residuales tratadas. Normalmente, hace referencia al autosuministro de industrias que no están conectadas a ninguna red de distribución. Se estima que la ratio entre el consumo neto y la extracción es inferior al 5 %.

Extracción de Agua Municipal: Cantidad de agua extraída cada año principalmente para su uso directo por parte de la población. Incluye los recursos renovables de agua dulce así como la posible sobreextracción de aguas subterráneas renovables y aguas subterráneas fósiles y el uso potencial de aguas desalinizadas y aguas residuales tratadas. Normalmente se contabiliza como la cantidad total de agua retirada por la red pública de distribución. Puede incluir la parte que utilizan las industrias conectadas a la red municipal. La ratio entre el consumo neto y la extracción de agua puede variar entre el 5 y el 15 % en las zonas urbanas y entre el 10 y el 50 % en las zonas rurales.

Extracción de Agua Agrícola: Cantidad de agua extraída cada año para riego y usos ganaderos. Incluye los recursos renovables de agua dulce así como el potencial de extracción de aguas subterráneas renovables y de extracción de aguas subterráneas fósiles, la utilización de aguas de drenaje para usos agrícolas, aguas desalinizadas y aguas residuales tratadas. Incluye las aguas utilizadas para riego y para abrevar el ganado aunque algunos países incluyen esta última categoría en la extracción de agua para usos municipales. En lo que respecta a la utilización de agua para riego, el valor es muy superior al consumo del riego, debido a las pérdidas de agua durante su distribución desde la fuente hasta los cultivos. El término «ratio de necesidad de agua» (a veces llamado «eficiencia de riego») se utiliza para hacer referencia a la ratio entre la necesidad neta de agua para riego o la necesidad de agua de los cultivos, que es el volumen de agua necesario para compensar el déficit entre la evapotranspiración potencial y las precipitaciones reales durante el período de cultivo, y la cantidad de agua extraída para riego, incluidas las pérdidas. En el caso concreto del riego del arroz cáscara, hace falta más agua para inundar los campos, facilitar la preparación de la tierra y proteger las plantas. En ese caso, las necesidades de agua para riego son la suma del déficit de precipitaciones y el agua necesaria para inundar los campos. En el ámbito de los perímetros, la ratio de necesidad de agua puede variar entre menos del 20 % y más del 95 %. En lo que respecta al agua para usos ganaderos, la ratio entre el consumo neto y la extracción de agua se estima entre el 60 y el 90%.

### Tabla 3.7. Uso de Recursos Hídricos (FAO, Aquastat)

Extracción Total de Agua: Cantidad de agua dulce extraída cada año para usos agrícolas, industriales y municipales. Incluye los recursos renovables de agua dulce así como la posible sobreextracción de aguas subterráneas renovables y aguas subterráneas fósiles y el uso posible de aguas desalinizadas y aguas residuales tratadas. No incluye otras categorías de utilización del agua, como la refrigeración de centrales energéticas, minería, recreación, navegación, pesca, etc., sectores caracterizados por una tasa de consumo neto muy baja.

Porcentaje de extracción de los recursos hídricos renovables disponibles: Total de agua dulce extraída en un año determinado, expresada como porcentaje de los recursos hídricos renovables internos. Este parámetro es un indicador de la presión a que se somete a los recursos renovables internos de agua dulce.

### Figura 3.12. Superficie Agrícola Irrigada (CEPAL sobre datos de FAO)

Esta variable muestra las superficies equipadas con infraestructura hidráulica para abastecer de agua a los cultivos. Estas comprenden las áreas con control parcial o total de la distribución del agua, las superficies regadas por derivación de crecidas y las zonas bajas o inundables donde se controla el agua disponible.



**Figura 3.13. Población con acceso sostenible a mejores fuentes de agua potable (CEPAL, Indicadores ODM)**

El Programa de Monitoreo Conjunto (OMS-UNICEF) define el acceso al suministro de agua en términos de los tipos de tecnologías y niveles de servicios ofrecidos. Además define el acceso a los servicios de suministros de agua como la disponibilidad de al menos 20 litros por persona al día de una fuente «mejorada» situada dentro de un kilómetro a la vivienda del usuario. Fuentes mejoradas, señala, son todas aquellas que comúnmente proveen agua saludable. Define como tecnologías «mejoradas» del suministro de agua: conexión domiciliaria, fuente pública, pozo perforado, pozo excavado protegido, manantial protegido, recogida de agua lluvia. Como «No mejoradas»: pozo no protegido, manantial no protegido, agua suministrada por un vendedor, agua embotellada (basada en consideraciones relacionadas a la cantidad de agua suministrada, no a consideraciones sobre la calidad del agua) y agua suministrada por un camión cisterna. La evaluación 2000 no proveyó una definición normalizada de áreas rurales o urbanas. Fue usada una definición de urbano-rural trabajada por los propios países. Limitaciones del indicador: El cambio de metodología en la evaluación 2000 dificulta la comparación entre los resultados actuales y los obtenidos en años anteriores. Un inconveniente en la utilización de encuestas de hogares es que éstas no se realizan en forma periódica en muchos países. La existencia de un desagüe de agua dentro de una distancia razonable es a menudo usado como un sustituto para disponibilidad de agua saludable. La definición de agua saludable ha cambiado con el tiempo y hay, aun en el país, diferencias en estándares, ejemplo: la distancia para «acceso razonable». Los hogares pueden ser registrados como teniendo acceso aunque, por ejemplo, su bomba manual esté quebrada o en particular esté incapacitada físicamente de llegar a la bomba

**Figura 3.14. Población con acceso a servicios mejorados de saneamiento (CEPAL, Indicadores ODM)**

El Programa de Monitoreo Conjunto (OMS-UNICEF) define el acceso a saneamiento en términos de los tipos de tecnologías y niveles de servicios ofrecidos. Además define el acceso a servicios adecuados de saneamiento como el porcentaje de población usando saneamiento «mejorado» En la evaluación se incluyeron las siguientes tecnologías como representativas de servicios de saneamiento. Saneamientos «mejorados» son: conexión con alcantarilla pública, conexión a fosa séptica, letrina de sifón, letrina de pozo simple, letrina de pozo mejorada con ventilación. Los sistemas de evacuación de excretas se consideran adecuados si son privados y si higiénicamente separa el excremento humano del contacto humano. Como «no mejorado»: servicio de letrina donde los excrementos son retirados manualmente, letrinas públicas o compartidas, letrinas con pozo abierto. La evaluación no proveyó una definición normalizada de áreas rurales o urbanas. Fue usada una definición de urbano-rural trabajada por los

propios países. Limitaciones del indicador: El cambio de metodología en la evaluación 2000 dificulta la comparación entre los resultados actuales y los obtenidos en años anteriores. Un inconveniente en la utilización de encuestas de hogares es que éstas no se realizan en forma periódica en muchos países

**Figura 3.15. Emisiones de contaminantes orgánicos del agua (CEPAL, BADESALC)**

Los contaminantes orgánicos del agua son medidos por la demanda bioquímica de oxígeno, que se refiere a la cantidad de oxígeno que las bacterias en el agua consumirán de los desperdicios. Esto es una prueba estándar de tratamiento de agua para observar la presencia de contaminantes orgánicos.

**Figura 3.16. Producción de Energía Primaria (CEPAL, BADEIMA)**

Esta variable muestra la producción de productos o fuentes energéticas que se encuentran en su estado natural. Asimismo, considera la cantidad de combustible extraído o producido, calculado después de cualquier operación de eliminación de material inerte. Generalmente se incluyen la energía consumida en el proceso de producción así como también la oferta a otros productores de energía para transformación u otros usos. La energía primaria corresponde a las distintas fuentes de energía, tal como se obtienen en la naturaleza, ya sea en forma directa (como en el caso de la energía hidráulica, eólica y solar, la leña y otros combustibles vegetales) o después de un proceso de extracción (como en el caso del petróleo, el carbón mineral, la geoenergía, entre otros).

La variable está expresada en miles de barriles equivalentes de petróleo (KBEP)

El agregado de América Latina Corresponde al promedio de los datos de los 26 países miembros de OLADE: Argentina, Barbados, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Perú, Venezuela (República Bolivariana de), Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay.

**Figura 3.18. Producción de energía primaria: situación regional (WRI, EARTHTRENDS Energy and Resources)**

Esta variable mide la cantidad total de energía primaria producida por una región o país particular. Incluye pérdidas en transporte, fricción, y otras ineficiencias. La variable está expresada en miles de toneladas de petróleo equivalente (Ktep)

Países que incluyen los agregados regionales ver Anexo II.

**Figura 3.19. Consumo Total de Energía (CEPAL, BADEIMA)**

El consumo total de energía de un país toma en cuenta toda la energía consumida para fines distintos a la transformación o producción de energía. Esta variable incluye productos primarios y secundarios, pero sólo aquellos destinados al consumo final. Como una parte de la energía primaria y secundaria se utiliza para producir energía, el consumo total de energía considera el consumo de energía primaria más el consumo de energía secundaria menos la energía para generación de electricidad del país. Por lo tanto, el consumo final de energía no corresponde a la suma del consumo de energía primaria y secundaria.

El agregado de América Latina Corresponde al promedio de los datos de los 26 países miembros de OLADE: Argentina, Barbados, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Perú, Venezuela (República Bolivariana de), Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay.

**Figura 3.20. Emisiones Totales de CO<sub>2</sub> (CEPAL, BADESALC)**

Las emisiones totales de CO<sub>2</sub> representan la masa de CO<sub>2</sub> que es producida durante la combustión de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, así como la quema de gas y la fabricación de cemento. Estas estimaciones no incluyen los combustibles de bunker utilizados en el transporte internacional, debido a la dificultad de prorratear estos combustibles entre los países que benefician de ese transporte. Las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de cambios en el uso de la tierra tampoco son incluidas.

La variable está expresada en toneladas métricas. Los datos para América Latina y Caribe incluyen el promedio de 33 países: Antigua y Barbuda, Antillas Neerlandesas, Argentina, Aruba, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Islas Vírgenes Británicas, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Saint Kitts y Nevis, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Suriname, Trinidad y Tabago, Uruguay, Venezuela (República Bolivariana de).

**Figura 3.22. Emisiones de CO<sub>2</sub> excluyendo cambios en el uso del suelo (WRI, EARTHTRENDS Energy and Resources)**

Las emisiones totales de CO<sub>2</sub> representan la masa de CO<sub>2</sub> que es producida durante la combustión de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, así como la quema de gas y la fabricación de cemento. Estas estimaciones no incluyen

los combustibles de bunker utilizados en el transporte internacional, debido a la dificultad de prorratear estos combustibles entre los países que benefician de ese transporte. Las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de cambios en el uso de la tierra tampoco son incluidas.

**Figura 3.23. Emisiones de CO<sub>2</sub> incluyendo cambios en el uso del suelo (WRI, EARTHTRENDS Energy and Resources)**

Las emisiones totales de CO<sub>2</sub> representan la masa de CO<sub>2</sub> que es producida durante la combustión de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos; la quema de gas, la fabricación de cemento y por cambios en el uso del suelo. Estas estimaciones no incluyen los combustibles de bunker utilizados en el transporte internacional.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de cambios en el uso del suelo representan la masa de CO<sub>2</sub> absorbida o liberada hacia la atmósfera como resultado de cambios en el uso del suelo provocados por el hombre (por ejemplo deforestación o cambios en cultivos). Los valores positivos indican un flujo neto positivo de CO<sub>2</sub> (emisiones) y los valores negativos indican un flujo neto negativo de CO<sub>2</sub> (reducción).

**Figura 3.24. Emisiones Totales de CO<sub>2</sub> Agregados Regionales (WRI, EARTHTRENDS Energy and Resources)**

La variable está expresada en miles de toneladas.

Países que incluyen los agregados regionales ver Anexo II.

**Tabla 3.15. Evolución de la superficie sembrada de soja (FAO, Faostat)**

Superficie de tierra en la que se produce un cultivo. En general, la superficie medida para fines catastrales incluye, además de la superficie cultivada, las cabeceras, zanjas, y otras zonas no cultivadas. Esa zona se puede denominar superficie bruta, frente a la superficie neta, que solamente comprende la parte de la superficie bruta efectivamente cultivada.

**Tabla 3.16. Evolución de la producción de soja (FAO, Faostat)**

Los datos sobre la producción de cultivos se refieren a la producción realmente cosechada en los campos o huertos, con exclusión de las pérdidas durante la recolección y la trilla y de la parte que no se ha recolectado por alguna razón. La producción comprende, pues, la cantidad del producto vendido en el mercado (producción comercializada) y la cantidad consumida o utilizada por los productores (autoconsumo). Cuando los datos sobre la producción se refieren a un período que abarca dos

años civiles sucesivos y no es posible determinar la producción que corresponde a cada uno de ellos, se suelen asignar al año en el que se ha obtenido la mayor parte de la producción.

**Figura 3.26. Superficie Forestal Natural (PNUMA, GEO LAC Data Portal)**

Los bosques naturales son bosques compuestos por árboles autóctonos, no plantados por el hombre. En otras palabras, son bosques que excluyen las plantaciones. Unidad: 1.000 hectáreas.

**Figura 3.27. Área de Bosques como porcentaje del Área Total (FAOSTAT - FAO).**

Corresponde a la proporción del área cubierta por bosques (naturales o no) utilizados para fines de producción, de protección, uso múltiple o de conservación, como porcentaje de área total. El término «bosque» incluye los bosques naturales y las plantaciones. Se refiere a la tierra con una cubierta de copa (o su grado equivalente de espesura) de más del 10 por ciento del área y una superficie superior a 0,5 hectáreas (ha). Los bosques son determinados por la presencia de árboles así como por la ausencia de otro uso predominante de la tierra. El área total de la tierra comprende la tierra agrícola, el bosque y otras tierras arboladas, lo relacionado a tierra y construcciones (excluyendo edificios dispersos en granjas), tierra abierta húmeda, tierra abierta seca con la cubierta especial de vegetación y tierra sin abrir, o con insignificante cobertura de vegetación.

**Figura 3.28. Superficie de Plantaciones Forestales como porcentaje de la superficie de bosques (CEPAL, BADESALC)**

Es definida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como rodales de árboles establecidos artificialmente para la reforestación y repoblación forestal para el uso industrial y no-industrial. Reforestación no incluye la regeneración de árboles cosechados (ni por regeneración natural o administración forestal). Muchos árboles son cultivados para uso no-industrial, como lotes de rodales de árboles para aldeas. Plantaciones no-industriales también incluyen la madera para combustible, producción de tierra, amenidades o de otros propósitos. No se incluyen las forestaciones cosechadoras de silvicultura, tales como caucho y aceite de palma. Datos sobre reforestación a menudo excluyen este componente. Los datos presentados aquí, reflejan las tasas de supervivencia estimada por FAO. La estatura de un árbol en madurez debe exceder los 5 metros.

**Figura 3.29. Participación de sectores con mayor potencial contaminante en el valor de la producción industrial total (CEPAL, BADESALC)**

Evalúa la importancia relativa del valor de la producción (en dólares de 1987), de los sectores industrias de mayor potencial contaminante («más contaminantes»). Los sectores «más contaminantes» de acuerdo a la clasificación ESALC-CEPAL, corresponden a 13 sectores industriales de la clasificación CIIU Rev. 2, con una apertura de tres dígitos y un total de 28 grupos o ramas industriales. Para obtener este indicador es necesario contar con una clasificación de los sectores industriales de acuerdo a la intensidad de las emisiones que emiten de su proceso industrial: al agua, al aire y al suelo. La clasificación utilizada se elaboró en el marco del Proyecto ESALC, y se basa en los coeficientes de emisiones del Sistema de Proyección de Contaminación Industrial (IPPS) del Banco Mundial (1998). Provee información de las toneladas de sustancias contaminantes emitidas por sectores industriales codificados en el Sistema Standard de Clasificación Industrial (CIIU REV.2). A partir de la medición de emisiones de toneladas de contaminantes por sector industrial y con apoyo de análisis multi-variable, los sectores se clasifican en dos tipos: los sectores industriales «más contaminantes» y el «resto de sectores». Los sectores industriales «más contaminantes» corresponden a los siguientes 13 sectores: Refinerías de Petróleo, Hierro y Acero, Metales no Ferrosos, Papel y Celulosa, Industria Química, Productos de Cuero, Otros Químicos, Otros Minerales no Metálicos, Productos de Madera, Petróleo y Productos de Carbón, Productos de Caucho, Productos de Metal, y Otras Manufacturas. De los sectores industriales «más contaminantes» se registró el valor bruto de la producción (\$US 1987), teniendo como fuente de estos el Sistema de Información del Sector Industrial (PADI) de la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico de la División de Desarrollo Productivo, CEPAL. La suma de los valores de producción de los sectores «más contaminantes» se divide finalmente entre el valor de la producción del total de sectores industriales y multiplicado por 100, obteniéndose de esta manera el indicador: el porcentaje del valor de la producción (en dólares de 1987), de los sectores industriales más contaminantes respecto al total del valor de la producción industrial.

**Figura 3.30. Producción de Energía primaria como fracción del PBI**

Elaboración propia en base a BADECON y BADEIMA (CEPAL). Variable expresada en KBEP por cada millón de dólares a precios constantes de 2000.

**Figura 3.31. Consumo de Energía como fracción del PBI (CEPAL, BADEIMA y BADECON)**

Elaboración propia en base a BADECON y BADEIMA (CEPAL). Este indicador se obtiene del cociente entre el



consumo total de energía de un país y su producto interno bruto. La variable está expresada en miles de barriles equivalentes de petróleo (KBEP) por cada millón de dólares constantes de 2000.

El agregado de América Latina Corresponde al promedio ponderado por PBI de 22 países miembros de OLADE: Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Perú, Venezuela (República Bolivariana de), Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay.

#### Figura 3.32. Emisiones de CO<sub>2</sub> como fracción del PBI

Elaboración propia en base a BADECON y BADESALC (CEPAL). Este indicador está expresado como kilogramos de CO<sub>2</sub> por cada millón de dólares constantes de 2000.

#### Figura 3.33. Emisiones de CO<sub>2</sub> como fracción de PBI, agregados regionales (WRI, EARTHTRENDS Energy and Resources)

Indicador expresado en toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> por millón de dólares constantes de 2005.

Países que incluyen los agregados regionales ver Anexo II.

#### Figura 3.34. Emisiones de contaminantes orgánicos al agua como fracción del PBI

Elaboración propia en base a BADECON y BADESALC (CEPAL). Indicador expresado en kilogramos por cada millón de dólares a precios constantes de 2000.

#### Figura 3.35. Intensidad en el uso de fertilizantes (CEPAL, BADESALC)

El consumo total de fertilizantes es medido en toneladas métricas de alimento nutritivo de planta consumida en la agricultura. Es el agregado de fertilizantes nitrogenados, fertilizantes de fosfato y fertilizantes de potasio. La intensidad del uso de fertilizantes es calculada dividiendo el consumo total de fertilizante por el área total de tierra cultivable y tierra de cultivo permanente. La tierra cultivable es la tierra bajo cosechas temporarias (áreas de doble cultivo se cuentan sólo una vez), praderas temporarias para cortar o pastar, tierra con jardines para mercado y cocina, y la tierra temporalmente improductiva (menos de cinco años). La tierra abandonada que resulta del cambio de cultivo, no se incluye en esta categoría. Los datos para la «tierra cultivable» no fueron creados para indicar la cantidad de tierra que es potencialmente cultivable. Las cosechas permanentes son las que ocupan la tierra por períodos largos y no necesitan ser replantadas después de cada cosecha, tal como cacao, café y caucho. Esta categoría incluye arbustos, árboles de fruta, árboles de nuez y vides, pero excluye la tierra bajo árboles crecidos para madera en general.

#### Figura 3.36. Intensidad en el uso de pesticidas (CEPAL, BADESALC)

La intensidad del uso de pesticida se refiere a la cantidad de pesticida utilizado por hectárea de tierra cultivable y de cultivo permanente. Se mide en toneladas métricas de ingredientes activos. Para calcular este indicador, el consumo total de pesticida en la agricultura es dividido por el área total de tierra cultivable y de cultivo permanente.

## Anexo 2

# Composición de los agregados regionales

Fuente : Earthtrends - World Resources Institute <http://earthtrends.wri.org/>

ASIA (excluyendo Oriente Medio)			
Armenia	Azerbaiján	Bangladesh	Bután
Brunei Darussalam	Camboya	China	Timor del Este
Georgia	Hong Kong	India	Indonesia
Japón	Kazakstán	Corea del Norte	Corea del Sur
Kirguistán	Rep. Dem. Pop. Lao	Macao	Malasia
Islas Maldivas	Mongolia	Myanmar	Nepal
Pakistán	Filipinas	Singapur	Sri Lanka
Taiwán	Tayikistán	Tailandia	Turkmenistán
Uzbekistán	Vietnam		

EUROPA			
Albania	Andorra	Austria	Bielorrusia
Bélgica	Bélgica/Luxemburgo	Bosnia y Herzegovina	Bulgaria
Islas del Canal	Croacia	República Checa	Dinamarca
Estonia	Islas Feroe	Finlandia	Francia
Alemania	Gibraltar	Grecia	Hungría
Hungría	Islandia	Irlanda	Isla de Man
Italia	Letonia	Liechtenstein	Lituania
Luxemburgo	Macedonia, FYR	Malta	Rep. de Moldavia
Mónaco	Holanda	Noruega	Polonia
Portugal	Rumania	Federación Rusa	San Marino
Serbia y Montenegro	Eslovaquia	Eslovenia	España
Suecia	Suiza	Ex- Unión Soviética	Ucrania
Reino Unido			

ÁFRICA NORTE-ESTE			
Afganistán	Argelia	Bahréin	Chipre
Egipto	Rep Islámica de Irán	Irak	Israel
Jordania	Kuwait	Líbano	Libia
Marruecos	Omán	Qatar	Arabia Saudita
Rep Árabe Siria	Túnez	Turquía	Emiratos Árabes Unidos
Unión del Oeste			

ÁFRICA SUBSAHARIANA			
Angola	Benín	Botsuana	Burkina Faso
Burundi	Camerún	Cabo Verde	Rep. Centroafricana
Chad	Comoras	Congo	Red. Dem del Congo
Costa de Marfil	Yibuti	Guinea Ecuatorial	Eritrea
Etiopía	Gabón	Gambia	Ghana
Guinea	Guinea-Bissau	Kenia	Lesoto

Liberia	Madagascar	Malawi	Mali
Mauritania	Isla Mauricio	Mozambique	Namibia
Níger	Nigeria	Isla de Reunión	Ruanda
Santa Helena	Santo Tomé y Príncipe	Senegal	Seychelles
Sierra Leona	Somalia	Sudáfrica	Sudán
Suazilandia	Tanzania	Togo	Uganda
Zambia	Zimbabue		

#### AMÉRICA DEL NORTE

Bermudas	Canadá	Groenlandia	Saint Pierre y Miquelón
Estados Unidos			

#### AMÉRICA CENTRAL Y CARIBE

Antigua y Barbuda	Aruba	Bahamas	Barbados
Belice	Islas Vírgenes Británicas	Islas Caimán	Costa Rica
Cuba	Dominica	Rep Dominicana	El Salvador
Granada	Guadalupe	Guatemala	Haití
Honduras	Jamaica	México	Antillas Neerlandesas
Nicaragua	Panamá	Puerto Rico	Saint Kitts y Nevis
Santa Lucía	San Vicente y Granadinas	Trinidad y Tobago	Islas Turcas y Caicos
Islas Vírgenes			

#### AMÉRICA DEL SUR

Argentina	Bolivia	Brasil	Chile
Colombia	Ecuador	Islas Malvinas	Guyana
Paraguay	Perú	Surinam	Uruguay
Venezuela			

#### OCEANIA

American Samoa	Australia	Islas Cook	Fiyi
Polinesia Francesa	Guam	Kiribati	Islas Marshall
Micronesia	Nauru	New Caledonia	Nueva Zelanda
Niue	Islas Mariana del Norte	Palaos	Papúa Nueva Guinea
Samoa	Islas Salomón	Tonga	Vanuatu

#### Países de Ingreso Alto

Andorra	Aruba	Australia	Austria
Bahamas	Bahréin	Bélgica	Bélgica/Luxemburgo
Bermuda	Brunei Darussalam	Canadá	Islas Caimán
Islas del Canal	Chipre	Dinamarca	Islas Feroe
Finlandia	Francia	Polinesia Francesa	Alemania
Grecia	Groenlandia	Guam	Hong Kong
Islandia	Irlanda	Israel	Italia
Japón	Corea del Sur	Kuwait	Liechtenstein
Luxemburgo	Macao	Malta	Mónaco
Holanda	Antillas Neerlandesas	Nueva Caledonia	Nueva Zelanda
Islas Mariana del Norte	Noruega	Portugal	Qatar
Reunión	San Marino	Arabia Saudita	Islas Vírgenes
Singapur	Eslovenia	España	Suecia
Suiza	Emiratos Árabes Unidos	Reino Unido	Estados Unidos



Países de Ingreso Medio			
Albania	Argelia	Samoa Americana	Angola
Antigua y Barbuda	Argentina	Armenia	Azerbaijón
Barbados	Bielorrusia	Belice	Bolivia
Bosnia and Herzegovina	Botsuana	Brasil	Bulgaria
Cabo Verde	Chile	China	Colombia
Costa Rica	Croacia	Cuba	Rep Checa
Checoslovaquia	Yibuti	Dominica	Rep Dominicana
Ecuador	Egipto	El Salvador	Guinea Ecuatorial
Estonia	Fiyi	Gabón	Georgia
Granada	Guadalupe	Guatemala	Guyana
Honduras	Hungría	Indonesia	Rep. Islámica de Irán
Iraq	Isla de Man	Jamaica	Jordania
Kazakstán	Kiribati	Letonia	Líbano
Libia	Lituania	Macedonia, FYR	Malasia
Islas Maldivas	Islas Marshall	Mauricio	México
Micronesia	Marruecos	Namibia	Omán
Palao	Panamá	Papúa Nueva Guinea	Paraguay
Perú	Filipinas	Polonia	Puerto Rico
Rumania	Federación Rusa	Saint Kitts y Nevis	Samoa
Serbia y Montenegro	Seychelles	Eslovaquia	Islas Salomón
Sudáfrica	Sri Lanka	Santa Lucía	Surinam
Suazilandia	Rep. Árabe Siria	Tailandia	Tonga
Trinidad y Tobago	Túnez	Turquía	Turkmenistán
Ucrania	Uruguay	Vanuatu	Venezuela
Cisjordania			

Países de Ingreso Bajo			
Afganistán	Bangladesh	Benín	Bután
Burkina Faso	Burundi	Camboya	Camerún
Rep. Centroafricana	Chad	Comoras	Congo
Rep. Dem. del Congo	Costa de Marfil	Timor del Este	Eritrea
Etiopía	Gambia	Ghana	Guinea
Guinea-Bissau	Haití	India	Kenia
Corea del Norte	Kirguistán	Rep. Dem. Pop. Lao	Lesoto
Liberia	Madagascar	Malawi	Mali
Mauritania	Rep. de Moldavia	Mongolia	Mozambique
Myanmar	Nepal	Nicaragua	Níger
Nigeria	Pakistán	Ruanda	Santo Tome y Príncipe
Senegal	Sierra Leona	Somalia	Sudán
Tayikistán	Tanzania	Togo	Uganda
Uzbekistán	Vietnam	Yemen	Zambia
Zimbabue			

Nota:

Los datos empleados en este informe son tomados de las bases de datos de WRI, donde la clasificación de países por su nivel de ingreso fue realizada siguiendo la definición del Banco Mundial. El criterio del Banco Mundial (<http://data.worldbank.org/about/country-classifications>) para la clasificación de las economías es el Ingreso Nacional Bruto per cápita. Los rangos de ingreso para cada categoría son: ingreso bajo \$995 o menor; ingreso medio \$996 - \$12.195; e ingreso alto \$12.196 o mayor. En el Anexo II se presenta una lista detallada de los países incluidos en cada categoría.

## Anexo 3

# Estudios de caso

Estudio N°	Título
Estudio N° 1	Evaluación de un programa de recambio de artefactos que combustionan a leña por tecnologías más eficientes en Temuco y Padre las Casas
Estudio N° 2	Implementación de cargos al uso del agua en Brasil. El caso de la cuenca del río Paraíba do Sul
Estudio N° 3	La situación de los recursos hídricos en México y el contexto institucional de la eficiencia en su aprovechamiento
Estudio N° 4	Mejoramiento del uso de los recursos en la industria avícola de Paraguay
Estudio N° 5	La evolución y regulación de la salmonicultura en el Sur de Chile
Estudio N° 6	El Programa Nacional de Recambio de Ampolletas en Chile
Estudio N° 7	Biocombustibles en Argentina: Eficiencia, competitividad y sostenibilidad
Estudio N° 8	Desafíos para el aprovechamiento de las energías renovables en Argentina
Estudio N° 9	Aprovechamiento energético en México
Estudio N° 10	Biocombustibles e impactos indirectos en el uso del suelo en Brasil
Estudio N° 11	Los casos de certificación de la producción de arroz y la hortifruticultura en Uruguay
Estudio N° 12	Agroforestería en Paraguay : Desarrollo sustentable y socialmente inclusivo
Estudio N° 13	Estudio regional: Eficiencia, intensidad de emisiones y comercio internacional







ISBN 978-92-807-3121-7



9 789280 731217

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Avenida Morse, Edificio 103. Clayton, Ciudad del Saber  
Ciudad de Panamá, Panamá. Apdo. Postal: 03590-0843

Teléfono: (+507) 305-3100 / Fax: (+507) 305-3105  
<http://www.pnuma.org> Correo electrónico: [rolac.dewalac@unep.org](mailto:rolac.dewalac@unep.org)

[www.unep.org](http://www.unep.org)

United Nations Environment Programme  
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya  
Tel: (254 2) 621234  
Fax: (254 2) 623927  
E-mail: [cpinfo@unep.org](mailto:cpinfo@unep.org)  
<http://www.unep.org>



**PNUMA**

