

LAC Capitulo 1 Figuras

Figura 1.1 Suministro de energía alimentaria y población desnutrida de los países de América Latina y el Caribe 2000 – 2002. Fuente:

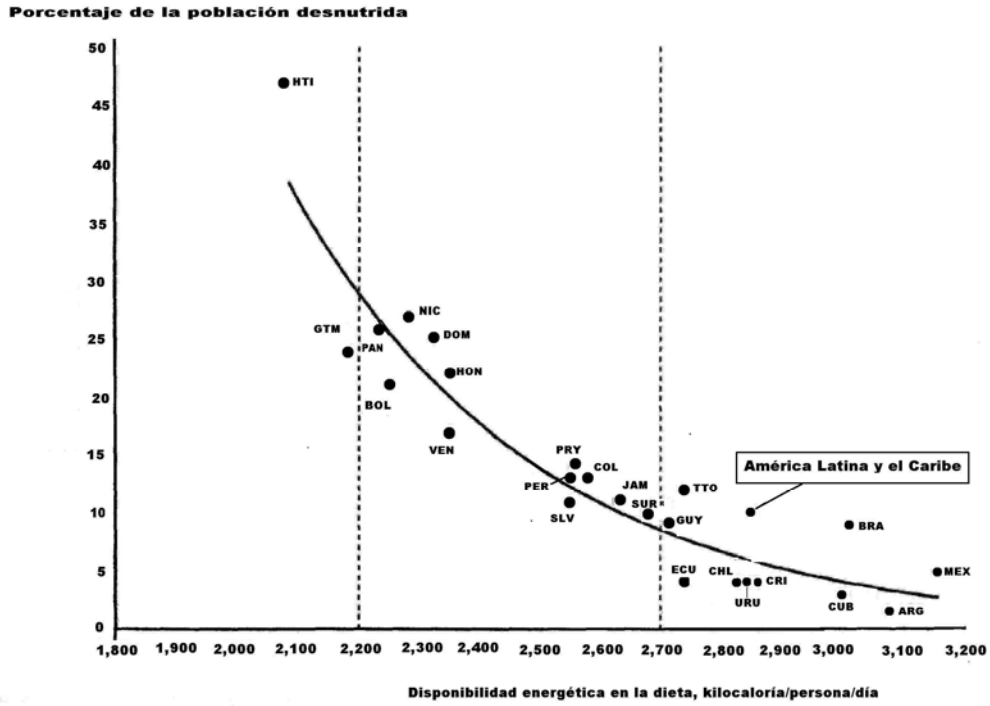


Figura 1.2 Diagrama del marco conceptual utilizado para la evaluación. Fuente:

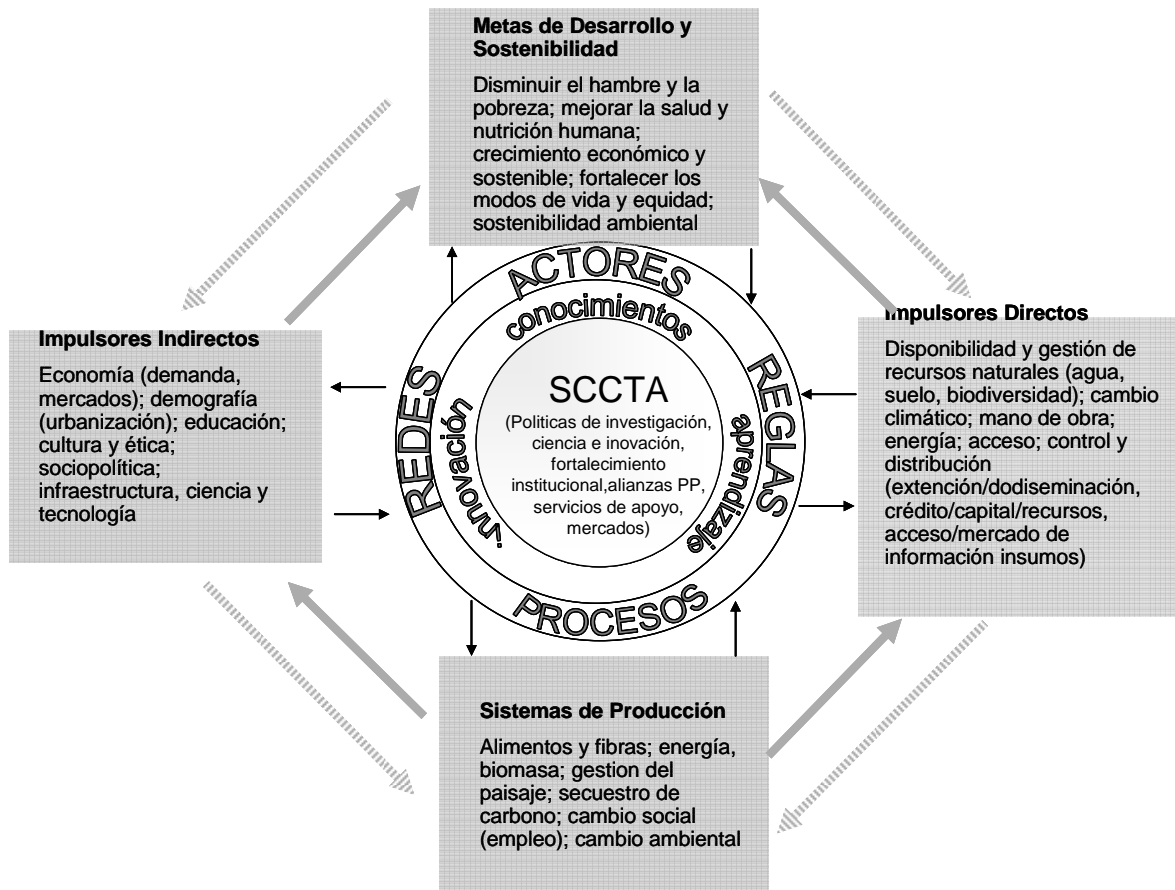


Figura 1.3 Cosmovisión Andina.



Figura 1.4 Distribución de tierra (coeficientes de Gini 1950 – 1994. Fuente: Deininger and Olinto 2002 and UNDP 1993.

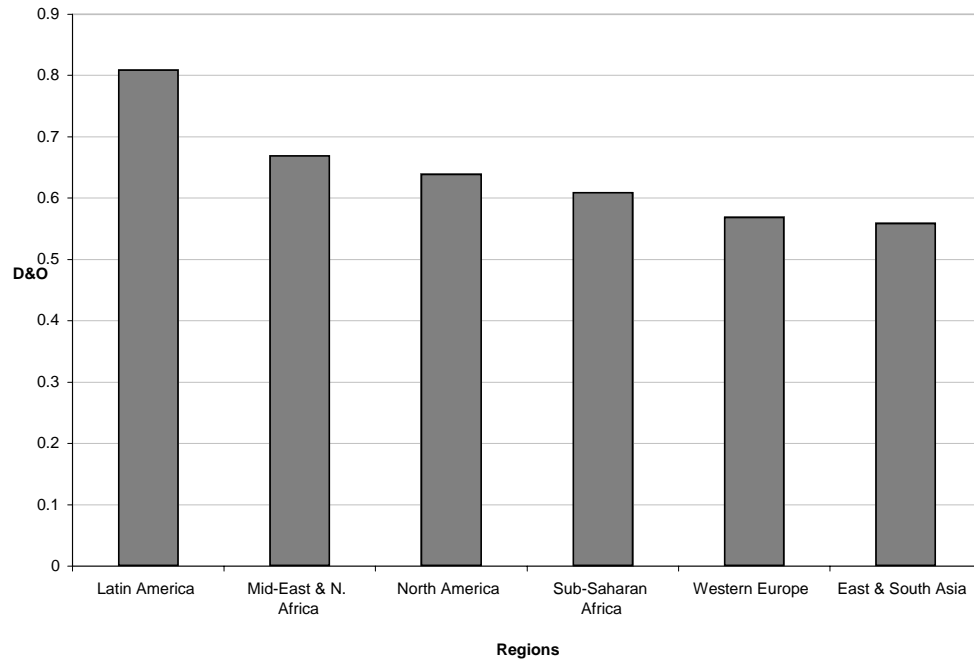


Figure 1.5 Remesas a América Latina y El Caribe, 2004 (% del PIB y US\$ millones). Fuente: Acosta, P., C. Calderón, P. Fajnzylber, H. López. 2007

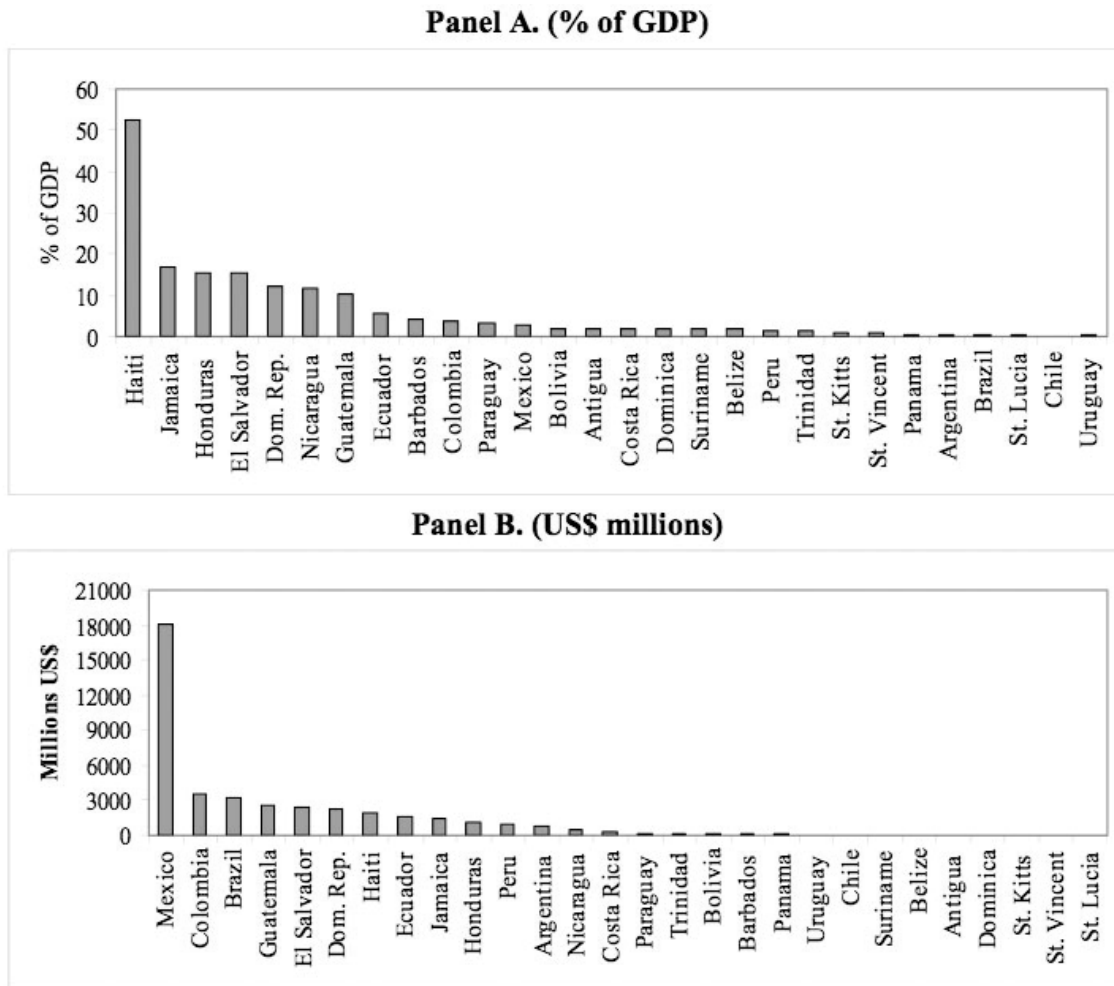


Figura 1.6 Cambio en el uso de la tierra en las 4 regiones geográficas de América Latina y El Caribe. Fuente: Elaboración propia sobre datos de FAOSTAT

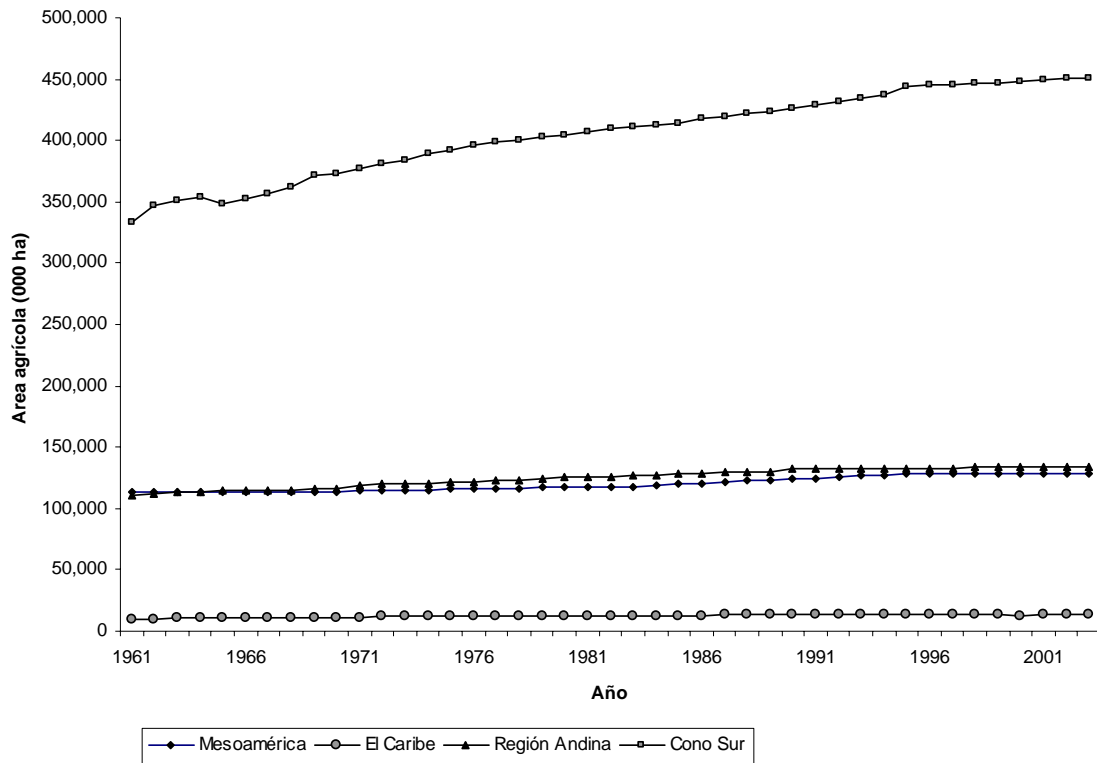


Figura 1.7 Crecimiento en la superficie cultivada con soya en los países con el mayor volumen de producción. Fuente: Elaboración propia con base en datos de FAOSTAT

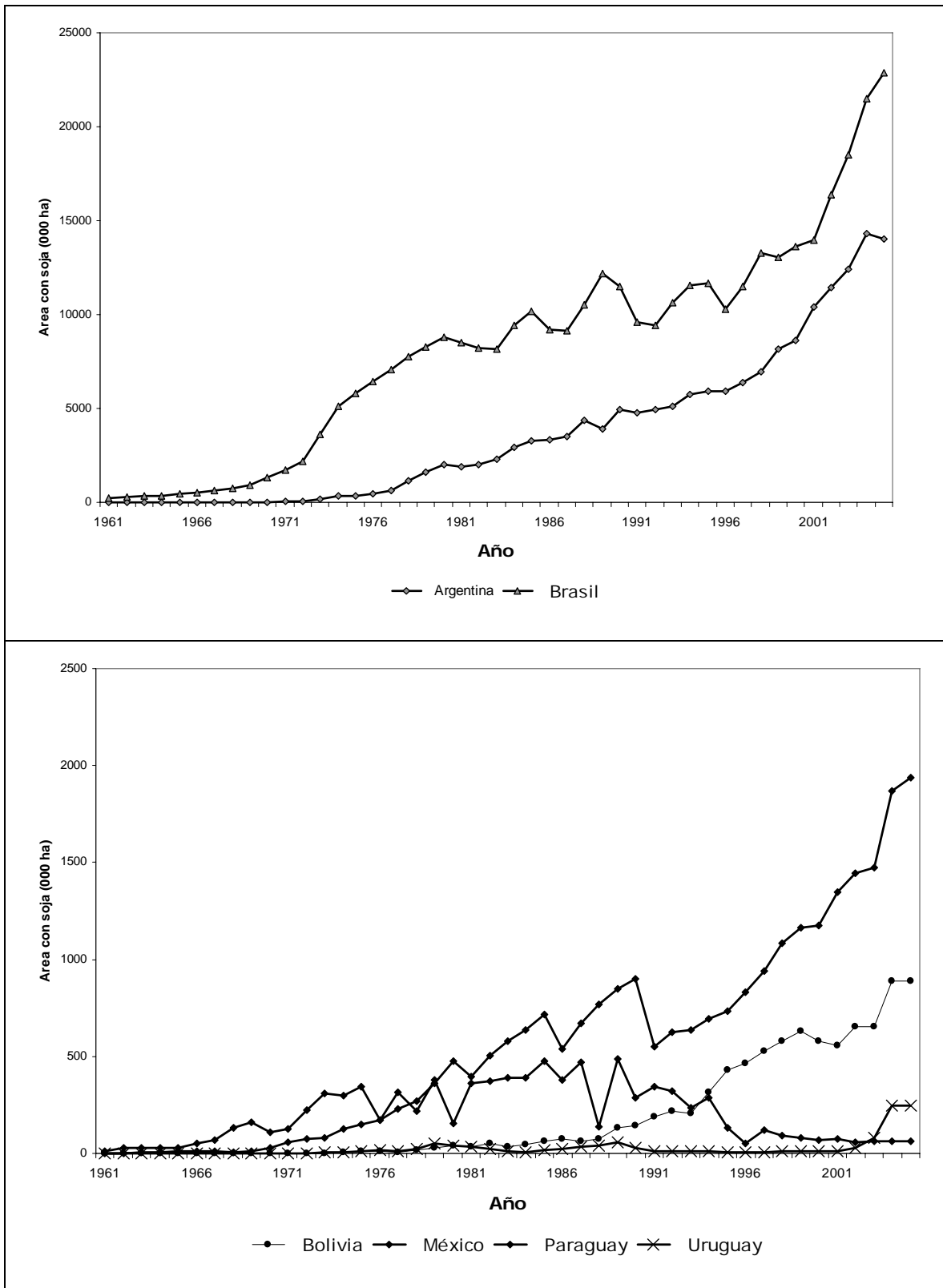


Figura 1.8 Evolución en el número de ganado vacuno en los países del Cono Sur. Fuente: Elaboración propia con base en datos de FAOSTAT

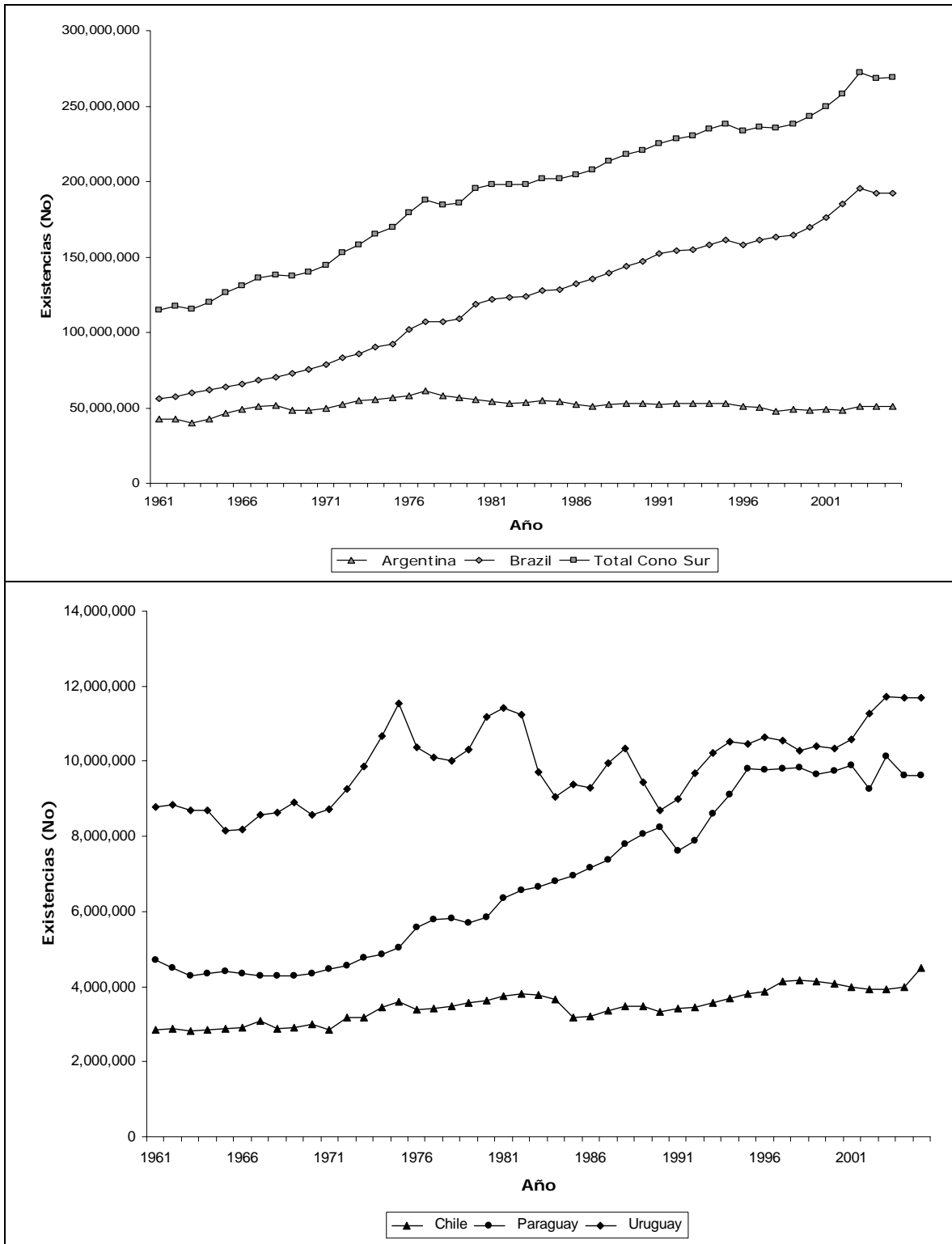
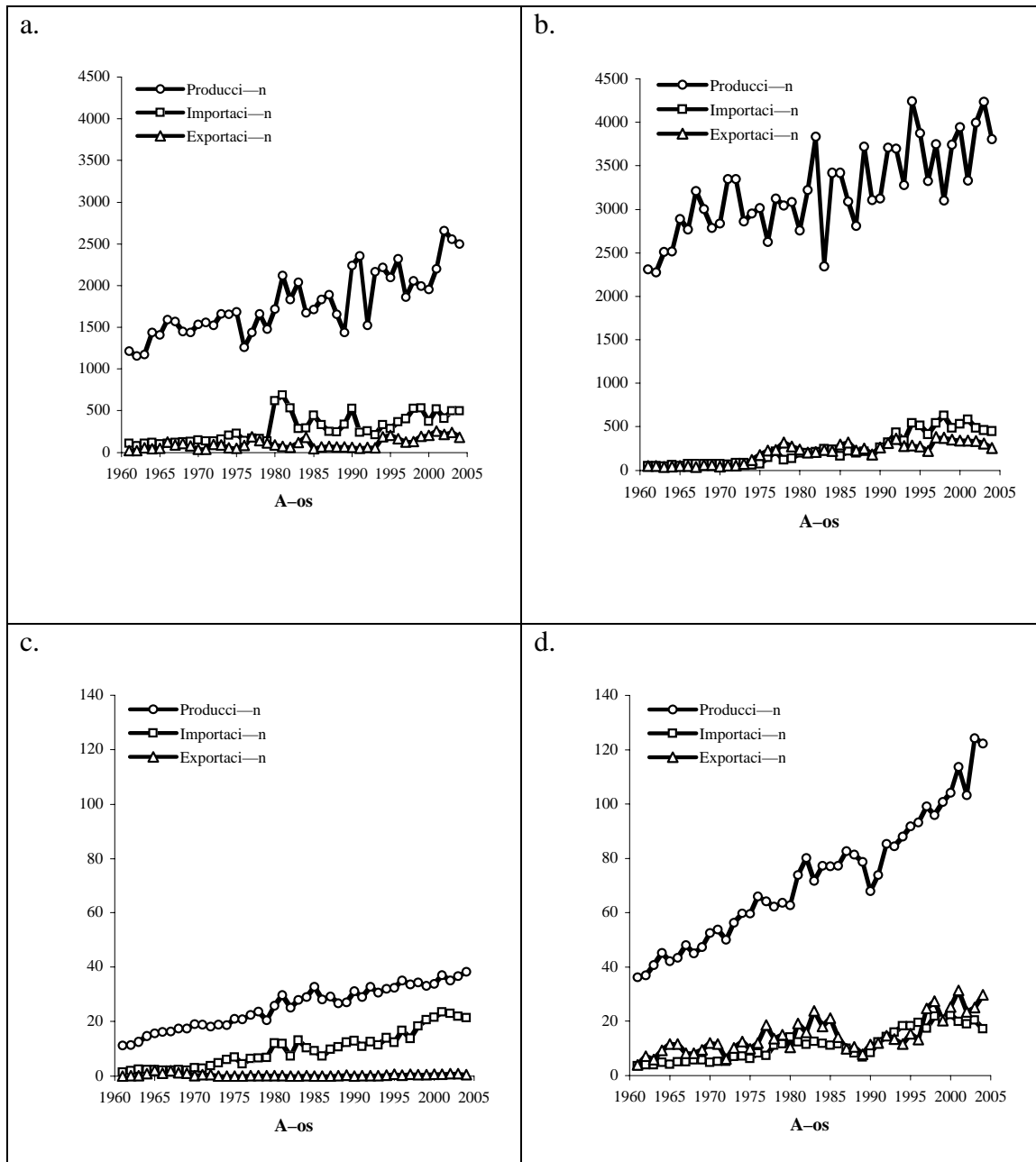


Figura 1.9 Las producción, importación y exportación de legumbres y cereales por el periodo de 1961-2004. Fuente: FAO 2005.



Datos de legumbres para países de a) Centro América y el Caribe, y b) Sudamérica, y de cereales para países de c) Centro América y el Caribe, y d) Sudamérica. Legumbres son todos tipos de vegetales leguminosas excepto de vezas y altramuces. Cereales incluyen trigo, cebada, maíz, centeno, avena, mijo, sorgo, arroz, trigo sarraceno, semillas de alpiste/canario, fonio, quinua, triticale, harina de trigo, también los cereales como componentes de alimentos mezclados. Las importaciones de cereales incluyen ayuda alimentaria además de cereales para comercio privado.

Figura 1.10 Enfoque Dominante Productivista/Convencional para la Agricultura y la Conservación de Arriba hacia Abajo.
Fuente: Gonzales 2006. Elaborado por el autor en base a Escobar 1998, 1999, Pimbert 1994, Gonzales 1996, 1999

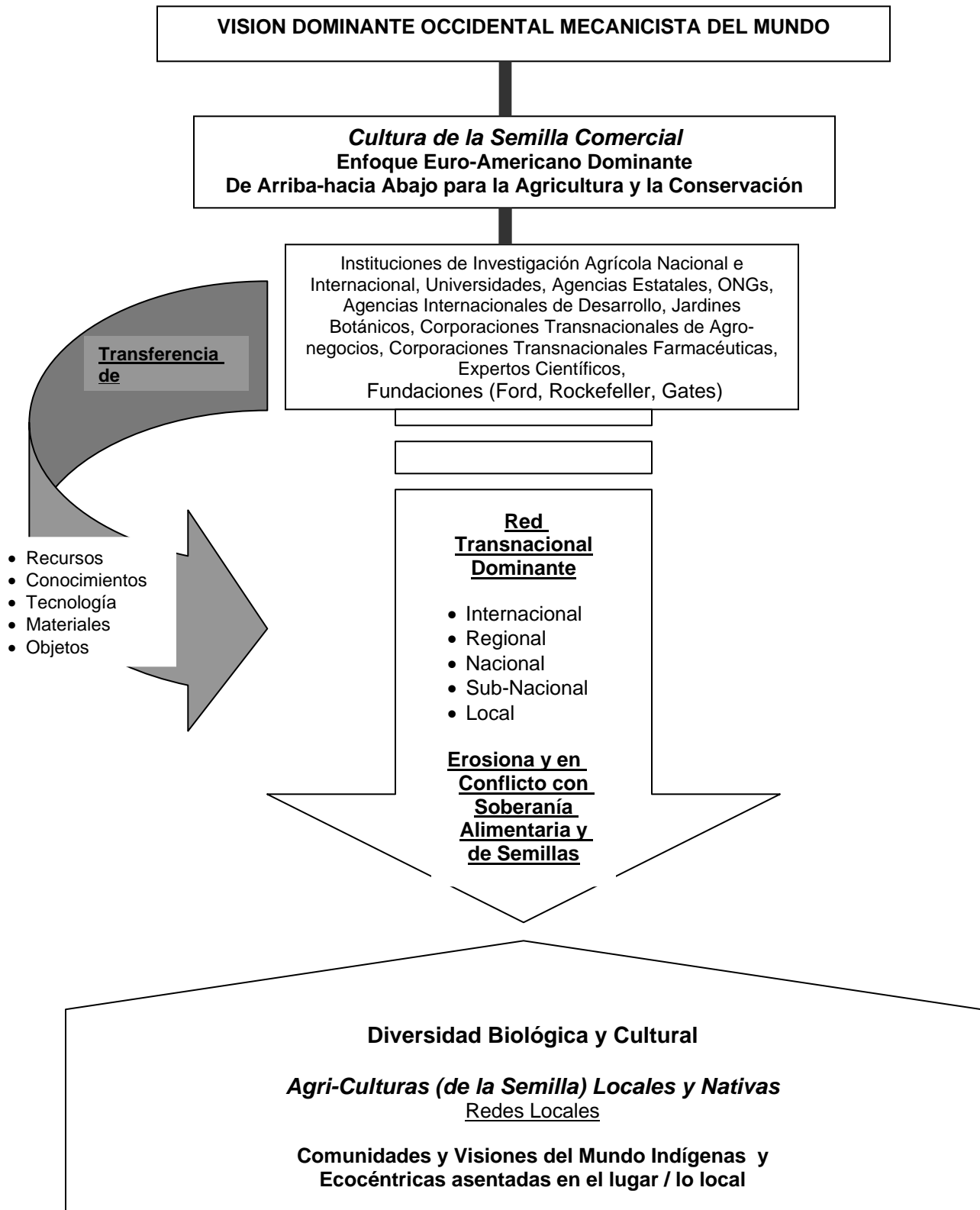
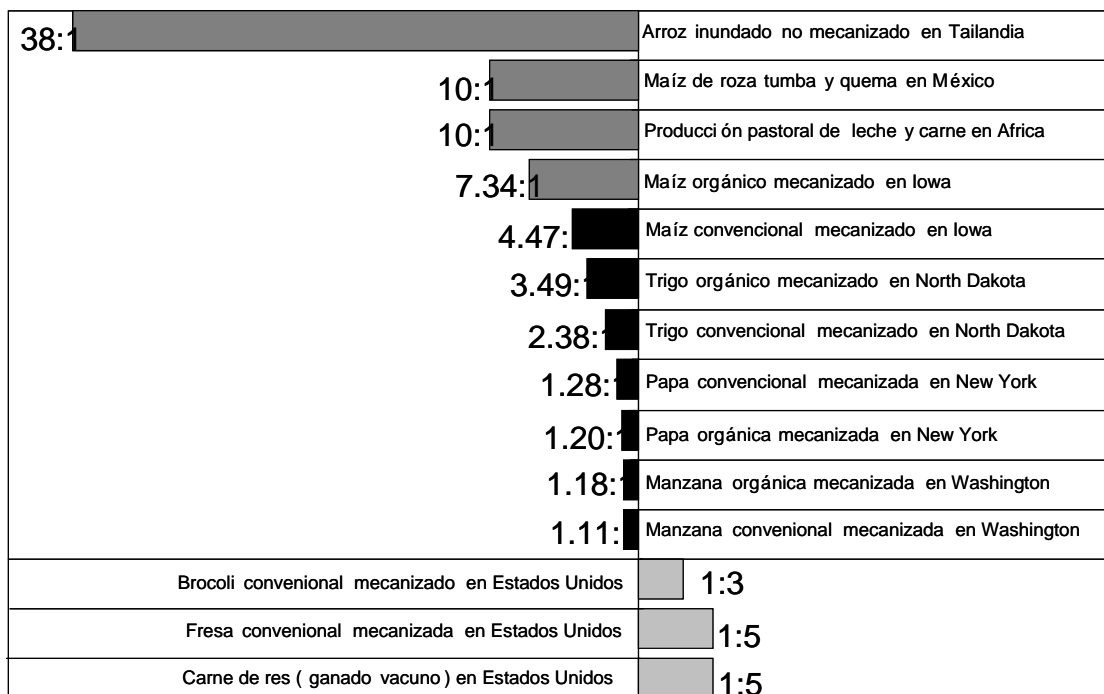


Figura 1.11 Dos visiones contemporáneas del mundo

Visión Dominante Euro-Americana Mecanicista del Mundo	Visión Holística Indígena
1. Centrada en la cosmovisión, ontología, epistemología Euro-Americana	1. Centrada en la cosmovisión Indígena
2. Cimentada en la cosmovisión Judeo-Cristiana y cartesiana	2. Cimentada en la cosmovisión indígena pre-colonial
3. Hombre se disocia/desprende de la Naturaleza (Dicotomía Sujeto-Objeto)	3. Colectividad de seres humanos son parte de la vida, pertenecen a la vida/madre tierra
4. Visión antropocéntrica del mundo: el Hombre es el centro del mundo	4. Seres humanos son parte de una comunidad de equivalentes
5. Visión mecánica del mundo: el mundo es una máquina	5-9 Interacción múltiple y fluida entre tres comunidades: la comunidad de seres humanos, la comunidad de la naturaleza, y la comunidad de las deidades y dioses. Todos son personas. Relación es entre equivalentes. Todos los seres son incompletos, ello favorece la posibilidad de complementarse y compartir. El conocimiento se lo tiene temporalmente y circula a través de la comunidad de seres humanos. Todo es vivo: lo visible y lo invisible, lo material y lo metafísico
6. Vida gira alrededor de las necesidades materiales del hombre	
7. Ética egocéntrica: lo que es mejor para el Individuo es lo mejor para la sociedad como un todo	
8. Fundada en la visión mecanicista de la ciencia y el capitalismo. El laboratorio es clave	
9. La tierra esta muerta e inerte, es manipulable desde fuera de ella y explotable para obtener ganancias económicas	
10. Innovación protegida por Derechos Individuales de Propiedad Intelectual	10. Innovación toma lugar en la interacción de las 3 grandes comunidades. Emerge dentro de una Tradición. Saberes y conocimiento son claves
11. Visión lineal de la historia (pasado-presente-futuro)	11. Visión circular de la historia
12. Sólo lo visible/tangible/material es real	12. Lo visible e invisible, lo físico y lo metafísico existen e interactúan
13. Especializada/fragmentada	13. Holística
14. Favorece el espacio, la homogenización, y la estandarización	14. Cria el lugar y se orienta hacia la diversidad
15. No es sostenible	15. Históricamente ha probado ser sostenible
16. Concepto de sostenibilidad es y ha sido exógeno a esta visión del mundo.	16. La sostenibilidad esta incorporada/es parte intrínseca de esta visión del mundo. Rituales y ceremonias contribuyen continuamente a procurar la sostenibilidad y a enriquecer la diversidad de la vida
17. Privilegia la homogenización del espacio sobre la diversidad del lugar y la diversidad local biológica y cultural	17. El lugar, lo local, la diversidad biológica y cultural son criadas vía el diálogo, respeto y cuidado
18. Favorece el monocultivo de la mente vía la educación formal dominante	18. Conocimiento y saberes se fundan y son resultado del diálogo de crianza y reciprocidad con el lugar/lo local interactuando con e informados por la cosmovisión indígena
19. El conocimiento científico es el único conocimiento válido y se obtiene vía la razón y el método científico	19. El micro-cosmos local es una representación del macro-cosmos. Saberes y conocimientos se fundan en sueños, visiones, y vínculos íntimos entre el mundo visible e invisible vía ceremonias y rituales.

Kath Berger, UNEP/GRID Arandá

Figura 1.12 Eficiencia energética de diferentes sistemas de producción. Fuente: Elaboración propia sobre datos de: Pimentel 1980, Pimentel et al. 1983, Atkins 1979, Reganold 2001.



*Los números indican unidad energética de producto por unidad energética de insumo. Barras en gris oscuro indica un balance positivo, mientras que las barras en gris claro indican un balance negativo. (Excepto por los colores sólidos, los patrones iguales indican estudios comparativos)

Cuadro 1.1 Descripción de los sistemas agrícolas considerados en esta evaluación. Fuente: Elaboración de los autores

	Sistema tradicional/indígena	Sistema convencional/productivista	Sistema agroecológico
Actores directos principales	Comunidades indígenas (originarias), afrodescendientes y campesinas.	Agroempresarios, pequeños, medianos y grandes productores	Pequeños, medianos y grandes productores; profesionales
Insumos (tipo y procedencia)	Bajos insumos externos, tecnología local	Insumos químicos, maquinaria y herramientas tecnificadas, combustibles fósiles adquiridos de fuentes externas	Baja dependencia de insumos externos. Insumos biológicos producidos a partir de subproductos del sistema. Alta tecnología integrada a procesos naturales, físicos y energéticos endógenos.
Conocimientos y saberes	Conocimiento local/ancestral y está fuertemente ligado al territorio	Conocimiento académico/tecnológico	Conocimientos y saberes académicos con protagonismo del conocimiento y saber tradicional/local. Los conocimientos científicos fuertemente basados en la ciencia de ecología
Diversificación productiva	Policultivos, alta diversidad biológica	Monocultivos de gran escala con rotaciones espaciales y temporales	Policultivos, con integración espacial y temporal
Vinculación con mercados	Escasa o nula vinculación con los mercados de insumos y productos. Producción mayormente orientada al autoconsumo familiar	Fuerte articulación con cadenas productivas y vinculación con mercados nacionales y externos.	Escasa articulación en cadenas productivas, fuerte vinculación con el mercado de productos diferenciados.
Fuerza de Trabajo	Mano de obra familiar y comunal con diversas formas de intercambio	Predomina la mano de obra asalariada	Mano de obra familiar y asalariada

Cuadro 1.2 Zonas geográficas y países en América Latina y El Caribe

Región	Países	Area territorial (1,000 ha)
Cono Sur		1, 297, 040
	Argentina	273, 669
	Brasil	845, 942
	Chile	74, 880
	Islas Malvinas	1, 217
	*Guyana Francesa	8, 815
	*Guyana	19, 685
	Paraguay	39, 730
	*Surinam	15, 600
Zona Andina	Uruguay	17, 502
		456,197
	Bolivia	108, 438
	Colombia	103, 870
	Ecuador	27, 684
Centro América y México	Perú	128, 000
	República Bolivariana de Venezuela	88, 205
		241, 943
	Belize	2, 281
	Costa Rica	5, 106
	El Salvador	2, 072
	Guatemala	10, 843
	Honduras	11, 189
	México	190, 869
El Caribe	Nicaragua	12, 140
	Panamá	7, 443
		22, 895
	Antigua y Barbuda	44
	Aruba	19
	Bahamas	1, 001
	Barbados	43
	British Virgin Islands	15
	Cayman Islands	26
	Cuba	10, 982
	Dominica	75
	República Dominicana	4, 838
	Grenada	34
	Guadalupe	169
	Haití	2, 756
	Jamaica	1, 083
	Martinica	106
	Montserrat	10
	Antillas Holandesas	80
	Puerto Rico	887
	Saint Kitts y Nevis	36
Saint Lucia	61	
Saint Vincent/Grenadines	39	
Trinidad y Tobago	513	
Turks and Caicos Is	43	
US Virgin Islands	35	
Total		2, 018, 075

* Estos países están ubicados en el continente de Sur América pero frecuentemente se consideran países del Caribe por sus afiliaciones culturales de Mercado con el resto del Caribe.

Cuadro 1.3 Zonas agro ecológicas/tipos de producción en América Latina y El Caribe. Fuente: Dixon et al., 2001

Zonas Agroecológicas / Tipos de Producción	Países o regiones con estos tipos de producción o ecosistemas	Superficie total (m ha)	% Área cultivada	Población (millón)	Porcentaje regional	Formas de subsistencia	Índice de pobreza
1. Irrigado	Norte de México, costa y valle int. de Perú y Chile, Argentina	200	3,7	11	9	Horticultura, fruticultura, ganadería	Bajo-moderada
2. Selváticos	Cuenca del Amazonas (Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Surinam y Guyana) y zonas selváticas de México y Centro América	600	1	11	9	Agricultura de subsistencia (migratoria), ganadería bobina	Bajo-moderada
3. Planos costeros/plantaciones	Centro América, México, El Caribe, y costa noreste y noroccidente de Sur América	186	10,7	20	17	Plantaciones de cultivos de exportación, pesca, tubérculos, turismo	Variable
4. Intensivo mixto	Centro de Brasil	81	16	10	8	Café, horticultura, fruticultura, empleo extra-predial	Baja (excepto entre jornaleros)
5. Mixto cereales-ganadería	Sur de Brasil, norte de Uruguay	100	18	7	6	Arroz y ganadería	Bajo-moderada
6. Templado húmedo Mixto con bosque	Zona costera del centro de Chile	13	12,3	<1	1	Lechería, ganadería, cereales, silvicultura y turismo	Baja
7. Maíz-fríjol	México y Centro América	65	9,2	<11	10	Maíz, frijol, café, horticultura y empleo extra-predial	Generalizada y extrema
8. Mixto de montaña (Andes N.)	Zona andina de Colombia, Ecuador y Venezuela	43	10,2	4	3	Horticultura, maíz, café, ganadería bovina y porcina, cereales, papas, empleo extra-predial	Baja-Generalizada (especialmente a mayor altitud)
9. Mixto extensivo (cerrados, llanos)	Sureste de Amazonia en Brasil y Bolivia, norte de Amazonia en Venezuela y Guyana	230	13,5	10	9	Ganadería, semillas de oleaginosas, granos, algo de café	Bajo-Moderada (pequeños productores y sin tierra)
10. Templado mixto (Pampas norte)	Zona central oriental de Argentina y parte de Uruguay	100	20	7	6	Ganadería, trigo, soya	Baja
11. Seco mixto	Costa nororiental de Brasil y la Península de Yucatán en México	130	13,8	10	9	Ganadería, maíz, yuca, trabajo asalariado, migración estacional	Generalizada (sequías)
12. Seco mixto extensivo (Gran Chaco)	Centro de Argentina, norte de Paraguay	70	11	<2	<2	Ganadería, algodón, cultivos de subsistencia	Moderada
13. Mixto de tierras altas (Andes C.)	Este de Bolivia	120	1,1	>7	>7	Tubérculos, ganadería ovina, granos, llamas, horticultura, empleo extra-predial	Generalizada y Extrema
14. Pastoreo (pampas sur)	Zona andina de Perú y Bolivia	67		<1	<1	Ganado bovino y ovino	Bajo-moderada
15. Bosque templado	Chile y Argentina	60	<0,5	<4	3	Ganadería ovina, bovina, silvicultura y turismo	Baja

Cuadro 1.4 Índice de Gini de la distribución del ingreso, alrededor de 1999, 2002 y 2005. Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL2006), sobre la base de tabulaciones especiales de las encuestas de hogares de los respectivos países

Nivel de desigualdad	Alrededor de 1999	Alrededor de 2002	Alrededor de 2005
Muy Alto 0,580 – 1	Brasil 0,640 Bolivia 0,586 Nicaragua 0,584	Brasil 0,639 Bolivia 0,614 Honduras 0,588	Bolivia (2002) 0,614 Brasil 0,613 Honduras 0,587 Colombia 0,584
Alto 0,520 – 0,579	Colombia 0,572 Paraguay 0,565 Honduras 0,564 Chile 0,560 Guatemala 0,560 Rep. Dominicana 0,554 Perú 0,545 Argentina b/ 0,539 México 0,539 Ecuador b/ 0,521	Nicaragua 0,579 Argentina b/ 0,578 Paraguay 0,570 Colombia 0,569 Chile 0,559 Rep. Dominicana 0,544 Guatemala 0,542 El Salvador 0,525 Perú 0,525 Panamá b/ 0,515	Nicaragua (2001) 0,579 Rep. Dominicana 0,569 Chile 0,550 Guatemala (2002) 0,542 Paraguay 0,536 México 0,528 Argentina b/ 0,526
Medio 0,470 – 0,519	El Salvador 0,518 Panamá b/ 0,513 Venezuela (Rep. Bol. de) 0,498 Costa Rica 0,473	México 0,514 Ecuador b/ 0,513 Venezuela (Rep. Bol. de) 0,500 Costa Rica 0,488	Ecuador b/ 0,513 Perú 0,505 Panamá b/ 0,500 El Salvador 0,493 Venezuela (Rep. Bol. de) 0,490 Costa Rica 0,470
Bajo 0 – 0,469	Uruguay b/ 0,440	Uruguay b/ 0,455	Uruguay b/ 0,451

Cuadro 1.5 Evolución de la pobreza urbana y rural en América Latina y el Caribe (valores absolutos y relativos). Fuente: CEPAL (1994b y 1999)

	1970	1980	1986	1990	1994	1997
Población Pobre	Miles de personas					
Total	119,800	135,900	170,200	200,200	201,500	204,000
Urbana	44,200	62,900	94,400	121,700	125,900	125,800
Rural	75,600	73,000	75,800	78,500	75,600	78,200
Urbanización de la pobreza	36.9	46.3	55.5	60.8	62.5	61.7
Hogares pobres	Porcentaje sobre el total de hogares según área de residencia					
Total hogares	45	35	-	41	38	36
Área urbana (a)	29	25	-	35	32	30
Área Rural (b)	67	54	-	58	56	54
Múltiplo pobreza rural (b/a)	2.3	2.2	-	1.6	1.7	1.8

Cuadro 1.6 Tamaño y cambios en el área forestal de América Latina, 1990-2005. Fuente: FAO. 2007. State of the World's Forests 2007. Food and Agriculture Organization (Rome).

Región	Área (1,000 ha)			Cambio anual (1,000 ha)		Tasa de cambio anual (%)	
	1990	2000	2005	1990-2000	2000-2005	1990-2000	2000-2005
Caribe	5,350	5,706	5,974	36	54	0.65	0.92
América Central	27,639	23,837	22,411	-380	-285	-1.47	-1.23
Sur América	890,818	852,796	831,540	-3,802	-4,251	-0.44	-0.50
Total ALC	923,807	882,339	859,925	-4,147	-4,483	-0.46	-0.51
Mundo	4,077,291	3,988,610	3,952,025	-8,868	-7,317	-0.22	-0.18

Cuadro 1.7 Clima presente y futuro para países en América Latina y el Caribe: promedios anuales de temperatura y precipitación.
Fuente: Cline, 2007

País	Temperatura (°C)		Precipitación (mm/día)	
	Presente (1961-1990)	Futuro (2070 – 2099)	Presente (1961-1990)	Futuro (2070 – 2099)
Cono Sur				
Argentina	14.65	17.89	1.63	1.66
Brasil: Amazonas	26.04	30.38	5.97	5.84
Brasil: Noreste	25.58	29.46	3.58	3.52
Brasil: Sur	22.04	25.90	3.98	4.15
Chile	9.01	11.91	1.52	1.43
Zona Andina				
Colombia	24.31	27.81	7.25	7.44
Ecuador	22.15	25.36	5.52	6.01
Perú	19.52	23.34	4.22	4.42
Venezuela	22.44	29.17	5.33	5.31
Otros				
Centroamérica	24.23	27.76	6.51	6.18
México	20.66	24.71	2.09	1.84
Cuba	25.25	28.19	3.57	3.50

Cuadro 1.8 Uso de la tierra por región. Fuente: FAOSTAT, 2005

	Cono Sur	Región Andina	Meso América (incluye México)	El Caribe
Terrestre Total	1,297,040	456,197	241,943	22,895
Agrícola Total	450,362	133,923	128,815	13,044
% del Total	34.7%	29.4%	53.2%	57.0%
Cultivos Temporeros (anuales)	93,842	13,263	30,736	5,327
% del Total	7.2	2.9	12.7	23.3
Cultivos Permanentes	9,107	4,538	4,435	1,825 [‡]
% del Total	0.7	1.0	1.8	8.0 [‡]
Áreas de Pastoreo	347,413	116,122	93,644	5,892 [‡]
% del Total	26.8	25.5	38.7	25.9 [‡]
Bosques y Plantaciones Forestales ^(#)	675,670	255,900	72,142	4,465 [‡]
% del Total	52.1	56.1	29.8	19.6[‡]

* Los datos más recientes de uso de la tierra son del 2003

Los datos más recientes de cobertura de bosques y plantaciones son del 1995.

‡ Excepto para el total del área terrestre, los datos del Caribe no incluyen Aruba, Las Antillas Holandesas ni las Islas Turcas y Caicos.

Cuadro 1.9 Extensión de cultivos transgénicos en ALC, por país (Millones de Hectáreas). Fuente: James, 2006.

Ranking	País	Área (millones de hectáreas)	Cultivo
2*	Argentina	18.0	soja, maíz, algodón
3*	Brasil	11.5	soja, algodón
7*	Paraguay	2.0	Soja
9*	Uruguay	0.4	soja, maíz
13*	México	0.1	algodón, soja
15	Colombia	<0.1	Algodón
18	Honduras	<0.1	Maíz
Total		32.2	

* 14 países que producen más de 50,000 hectáreas en cultivos transgénicos

Cuadro 1.10 La reducción/desaparición del Lugar: Superficie bajo control de los Pueblos Indígenas de México y Centroamérica. Fuente: Toledo, Alarcón Chaires and Moguel 2001

País	Superficie Nacional (Has)	Superficie bajo control indígena	
		(Has)	%
México	195,820,000 a	29,399,430	15
Guatemala	10,899,000 a	No determinada	No determinada
Belice	2,296,550 a	No determinada	14
Honduras	11,209,000 a	16,180.7 b	No determinada
El Salvador	2,104,100 a	No estudiada c	No estudiada
Nicaragua	13,000,000 a	5,900,000 d	45.3
Costa Rica	5,110,000 a	320,321 e	6.2
Panamá	7,551,700 a	1,657,100 f	2.2

a www.fao.org; b Cruz-Sandoval, 1984; c Araceli Mejía, Concultura, El Salvador (personal com.); d Thompson, 2000; e Chacón-Castro, 1998; f Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Panama.

Cuadro 1.11 Niveles de minerales en alimentos biológicos y convencionales. Fuente: Boletín de la Asociación Vida sana. 2002. Adaptación Jairo Restrepo.

Alimento	Contenido de minerales en mili equivalentes por 100 gramos						
	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio	Manganeso	Hierro	Cobre
Lechuga							
Biológico	40.5	60	99.7	8.6	60	227	69
Convencional	15.5	14.8	29.1	0.	2	0	3
Tomate							
Biológico	71	49.3	176.5	12.2	169	516	60
Convencional	16	123.1	53.7	0	1	9	3
Poroto							
Biológico	96	203.9	257	69.5	117	1585	32
Convencional	47.5	46.9	84	0.8		19	5

Cuadro 1.12 Costos estimados en salud por el uso de plaguicidas en LAC. Fuente: Adaptado de Pimentel, 2004 (Nivia, 2005)

Efectos en salud humana por plaguicidas	Costos totales (US \$)
Costos por envenenamientos con hospitalizaciones: 60.000 X 3 días x US \$2.000/día	360.000.000
Costos de tratamientos de pacientes atendidos sin hospitalización (incluye hospital, indemnizaciones y trasportes): 3'000.000 x US \$1.000	3.000.000.000
Trabajo perdido debido a envenenamientos: 60.000 trabajadores x 5 días x US \$80	24.000.000
Cánceres por plaguicidas: Población total 400 millones x 0,02% x US \$100.000/caso	8.000.000.000
Costos por fatalidades: 30.000 x US \$3.7 millones (Valor que le da la EPA a una vida)	111.000.000.000
SUB-TOTAL = US \$116.784 millones (US \$122.4 billones)	122.384.000.000
Demás pérdidas ⁽¹⁾	8.505.000.000
TOTAL COSTOS APROXIMADOS AMBIENTALES Y DE SALUD	130.889.000.000

(1) Para las demás pérdidas se mantienen los cálculos para Estados Unidos, entendiendo que pueden estar subestimados para América Latina por la mayor riqueza en biodiversidad que hace más graves los impactos ambientales. Pero faltan datos, por tanto se proponen los costos en USA como una aproximación

Recuadro 1.1 El Movimiento de los Trabajadores Sin Tierra (MST) y la Tenencia de la Tierra en Brasil

Desde principios de los 1980s más de 1 millón de personas en Brasil han transformado sus vidas mediante el acceso a la tierra. Esto ha sido posible gracias a una estrategia de organización y protesta pacífica que ha forzado al gobierno a redistribuir más de 8 millones de hectáreas de tierra agrícola a unas 350,000 familias y asistirles en el desarrollo de nuevas formas de vida. Estas familias pertenecen a lo que muchos llaman el movimiento social más grande en América Latina y el Caribe, El Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra (MST).

La estrategia del MST esta basada en forzar al gobierno de Brasil a cumplir la ley. Por casi 5 siglos Brasil ha estado plagado por una gran desigualdad económica y en particular con respecto a la tenencia de tierra. Los grandes hacendados han controlado gran parte de las áreas rurales con impunidad, en algunos casos falsificando documentos y en otros mediante la violencia (Ver Figura). Mucha de esta tierra no es usada eficientemente y ha resultado en el estancamiento del desarrollo de zonas rurales. Para combatir este problema, desde principios del siglo XIX sucesivos gobiernos de Brasil promovieron la idea de que para reclamar título de propiedad legalmente, un propietario tiene que demostrar que la tierra esta sirviendo su "función social." Hoy día esto forma parte de la constitución de Brasil.

Brasil es una de las emergentes economías mundiales y ocupa el octavo lugar en términos económicos en el mundo. Sin embargo, la mayoría de los brasileños todavía viven en la pobreza. Brasil es el país con la mayor desigualdad económica en el mundo y también tiene una muy alta desigualdad en la distribución de la tierra (GINI de distribución de tierra de 0.85 para 1994). Por ejemplo, tres por ciento de los dueños de tierra son dueños de dos terceras partes de las tierras arables del país. Los mayores niveles de pobreza y analfabetismos se encuentran en las zonas rurales donde el principal problema es la tenencia de la tierra.

El MST cuenta con 1.5 millones de miembros en 23 de los 27 estados del país. Hoy día hay 2,000 asentamientos del MST y más de 80,000 personas adicionales actualmente viven en campamentos en espera del reconocimiento del gobierno. En estos asentamientos se han construido granjas cooperativas, casas, escuelas para niños y adultos, y clínicas.

Según el MST, su éxito se basa en su habilidad de organizar y educar. Los miembros no solo puede tener acceso a la tierra, y por lo tanto la seguridad alimentaria de la familia, sino que también muchos de ellos continúan participando en la elaboración de un modelo de desarrollo socioeconómico sostenible que ofrece alternativas concretas al modelo de la globalización neoliberal.

Resultado de los esfuerzos organizativos del MST con respecto a la producción y comercialización:

- 400 asociaciones de pequeños productores en el área de producción, comercialización y servicios. Estas incluyen:
 - 49 cooperativas agrícolas y ganaderas
 - 32 cooperativas de servicio
 - 2 cooperativas regionales para la comercialización
 - 3 cooperativas de crédito
- 96 pequeñas y medianas cooperativas para el procesamiento de frutas, vegetales, productos lácteos, café, granos, carne y azúcar

Estas empresas económicas del MST generan empleos y salarios que benefician directa o indirectamente a 700 pueblos pequeños en el interior de Brasil.

Los dirigentes del MST argumentan que los aspectos de producción no pueden desvincularse de los aspectos educativos y por lo tanto, muchos de sus programas están dirigidos hacia la educación de sus miembros.

Resultados de los esfuerzos organizativos del MST con respecto a la educación:

- 160,000 niños estudian del 1^{er} al 4^{to} grado en escuelas públicas ubicadas en asentamientos del MST
- 3,900 educadores pagados por los municipios están desarrollando métodos pedagógicos específicos para las escuelas rurales del MST
- En colaboración con la UNESCO y unas 50 universidades, el MST está desarrollando programas de alfabetización para unos 19,000 adolescentes y adultos en los asentamientos
- En colaboración con varias universidades del país se están entrenando maestros, administradores de asentamientos y cooperativas, y enfermeras
- En colaboración con el gobierno de Cuba, 48 miembros del MST están estudiando medicina en Cuba

El MST también esta promoviendo el desarrollo sostenible. Por ejemplo:

- En 1999 miembros del MST desarrollaron las semillas Bionatur, las cuales son para la producción orgánica.
- Varios asentamientos están involucrados en la producción de plantas medicinales

- En Pontal do Paranapanema, familias de los asentamientos trabajan junto con organizaciones ambientales para la conservación del bosque

El MST no esta libre de controversia. Sus críticos aseveran que los miembros son principalmente gente de las ciudades que terminan viviendo en condiciones peores que cuando vivían en la ciudad. También se argumenta que el establecimiento de asentamientos en la región del Amazonas contribuye a la deforestación. Sin embargo, una encuesta reciente (citada por The Economist, 2007) reveló que el 94 por ciento de los asentados tienen experiencia agrícola previa y el 79 por ciento declararon que sus vidas habían mejorado como resultado de obtener tierra y afiliarse al MST. Con respecto a las acusaciones del impacto en la deforestación, el MST argumenta que sus actividades en el Amazonas enfocan principalmente en áreas que ya están deforestadas, principalmente ranchos ganaderos poco productivos.

Independientemente de la controversia que rodea al MST, no se puede cuestionar el impacto que este movimiento social ha tenido en Brasil, así como su influencia en el resto de América Latina y El Caribe. Los éxitos y fracasos de este movimiento masivo pueden servir de ejemplo a los gobiernos y movimientos sociales de los demás países de la región que están tratando de resolver los problemas de las grandes desigualdades en la tenencia de la tierra de ALC.

Recuadro 1.2 Bello Horizonte: Seguridad Alimentaria Regional como Soporte de la Sostenibilidad Rural

En el Sudeste de Brasil, a unos cientos de kilómetros de San Pablo y Río de Janeiro, el Gobierno municipal de Bello Horizonte, ha liderado, durante más de una década, mejoras en la nutrición y la seguridad alimentaria de sus 3 millones de habitantes. Creada en 1993, la Secretaría Municipal Adjunta de Seguridad Alimentaria ha desarrollado programas que no solo promueven la seguridad alimentaria de la ciudad, pero también ha mantenido un compromiso para mantener el nivel de vida de los pequeños agricultores locales. Durante los 13 años de existencia de la Secretaría, millones de ciudadanos han participado en sus programas, se han creado miles de trabajos, contrariamente a lo que ha ocurrido en otras grandes áreas metropolitanas de Brasil se ha incrementado el consumo de frutas y vegetales en la gran área municipal, finalmente la mortalidad infantil, a menudo atribuible a la mala nutrición, ha disminuido en un 45%. Mas aun, las naciones Unidas, ha declarado a Bello Horizonte una “Ciudad Modelo” por su progreso que ha hecho que se alcance y a veces sobrepasen las Metas de Desarrollo del Milenio de la Naciones Unidas (*Diário Oficial do Município, Belo Horizonte, Ano XII, Nº: 2.578, 04/01/2006*).

Bello Horizonte, la capital de Estado de Minas Gerais en Brasil, comenzó su programa de seguridad alimentaria en 1993 bajo el liderazgo del entonces Intendente Patras Ananias de Souza, miembro del Partido de los trabajadores. Después de un período de mucha atención a los problemas de hambre, desnutrición y pobreza en Brasil, Ananias mantuvo reuniones entre líderes comunitarios y profesionales del campo de la salud, nutrición, educación y asistencia social con el objetivo de crear una nueva dependencia gubernamental que administre de forma comprensiva los programas municipales relacionados con la seguridad alimentaria. Esta nueva oficina, la *Secretaría Municipal Adjunta de Abastecimento (SMAAB)* diseñó nuevos programas y rediseñó y mejoró los ya existentes. En cooperación con la secretaria de Asistencia Social y con la ayuda del de Gobierno Federal, fortaleció una vieja institución brasileña: el Restaurante Popular. Hoy en día, con 2 instalaciones principales y varios comedores pequeños, el programa del Restaurante popular, sirve mas de 12,000 comidas cada día, los cuales son principalmente almuerzos, comida principal de los brasileños. Los menús son preparados con ingredientes frescos y planificados por cocineros y nutricionistas locales. Cada almuerzo de un mas de 1,000 calorías, consiste en arroz, frijoles, una opción vegetariana o de carne, ensalada o fruta y cuesta al consumidor 1 Real (R\$1 = US\$0.47), mientras que un desayuno cuesta R\$0.25, y una cena R\$0.50. para mantener los costos de las comidas bajos, lo que significa promover la “alimentación con dignidad”, gobierno federal y la municipalidad subsidian el el programa cubriendo los costos del entrenamiento del personal y aquellos costos del equipo que excedan los ingresos del Restaurante. Las comidas de bajo costo pero de alta calidad atraen a una clientela mixta: aproximadamente 86.4% de aquellos que usan el Programa pueden considerarse como pertenecientes a estratos de muy bajos y bajos ingresos (ingresos de hasta \$10,000/año, con un 34.9% con ingresos menores de \$4,000/año), mientras que los clientes restantes pertenecen a una mezcla de estudiantes y profesionales de clases medias y medias altas, lo que significa que no existe o es menor el estigma usualmente asociado con esta clase de programas de asistencia.

El programa de Comida Escolar, al igual que el de restaurante popular, sirve alimentos hechos con ingredientes frescos a miles de ciudadanos por día - a todos los 157,000 niños en el sistema escolar municipal. También subsidiado por el gobierno federal, el programa de Comida Escolar provee al menos el 15% de los requerimientos nutricionales diarios de los niños en las escuelas municipales (los niños en las escuelas brasileñas van a la escuela por medio día). Niños mas pequeños que van a guarderías privadas que se asocian con la ciudad reciben el 100% de los requerimientos nutricionales diarios, mientras que se encuentran en consideración programas para suplementar la comida de niños mayores para los cuales el Almuerzo Escolar es la única comida del día. Este programa y el Restaurante Popular requieren una cantidad diaria considerable de alimentos frescos, especialmente vegetales – los cuales son provistos en casi el 100% por agricultores locales. Las pequeñas fincas familiares en el Gran Bello Horizonte, se dedican principalmente a la producción de vegetales y en cooperación con 5 municipalidades del área el programa compra la mayor cantidad de producción de este tipo de agricultores. Esto evita ventas a través de terceros, lo que significa que la ciudad recibe un mejor precio mientras que los agricultores aumentan sus ingresos. Esta táctica, ha agregado beneficios a la promoción de la sostenibilidad ambiental – especialmente importante en un país que ha visto a la pobreza y la política social pasar de ser 60% rural a 80 % urbana en aproximadamente 50 años. Y más aun, en entrevistas con varios de los aproximadamente 40 agricultores asociados, ellos consistentemente notan que desde que se asociaron al programa del SMAAB, ellos han visto un incremento y una mayor estabilidad en sus ingresos. Mientras que sus vecinos revelan que la estabilidad de los ingresos, así como los bajos precios que reciben, son las principales preocupaciones de aquellos que venden principalmente a mayoristas y/o minoristas.

En adición a la venta directa a la ciudad, los agricultores asociados el SMAAB, que tienen una superficie menor de 10 hectáreas tienen la oportunidad de participar en el programa "Directo del Campo", en el cual los agricultores tienen asegurado espacios de ventas en toda la ciudad de Bello Horizonte, usualmente en grandes ferias u otras áreas de mucha concurrencia. Muchos agricultores suplen a los programas de Restaurantes, Comida Escolar, y otros programas del SMAAB, pero otros participan solamente en programas como Directo del Campo o Ferias Orgánicas en la ciudad, las cuales tienen el doble propósito de apoyar la producción local y fortalecer la interacción entre los productores locales y los consumidores. Estas interacciones han probado ser valiosas en programas mas familiares al Norte Global como son las recientes tendencias hacia las llamadas: "Community Supported Agricultura" (CSA) groups.

Como fuera notado antes, varios beneficios han sido alcanzados bajo el accionar de la Secretaria incluyendo la asombrosa disminución en la mortalidad infantil entre 1993 y 2006 de 34.4 muertes por cada 1000 nacimientos a solo 3 muertes por cada 1000 nacimientos, un logro que sobrepasa la meta de Desarrollo del Milenio de la Naciones Unidas. Esta dramática reducción ha sido causada en una gran parte por la cooperación entre las Secretarías Municipales de Salud y Asistencia Social trabajando con profesionales y clínicos para identificar niños y familias en riesgo y suplementar las dietas de las mujeres embarazadas y en lactancia. La distribución de harinas enriquecidas, trigo con mandioca, cáscaras de huevo pulverizadas y semillas, ha sido especialmente notada en el mejoramiento de las dietas de las mujeres embarazadas, en lactancia y de los niños.

Otra línea de trabajo del SMAAB que es muy importante en términos de crecimiento institucional y sostenibilidad, es el alto grado de importancia asignado a la educación de consumidores adultos y de niños a través de programas escolares, actividades comunitarias, listas de precios a consumidores, talleres, clases de cocina y otros. Estas actividades buscan promover la apropiación del derecho humano básico a la seguridad alimentaria (garantizada por la carta de las UN, entre otros acuerdos internacionales), y enseñar principios fundamentales de nutrición. Este es un componente particularmente importante en un mundo donde el creciente nivel de ingreso está llevando a la obesidad y a dietas pobres en nutrimentos pero altas en calorías no solo en el Norte Global, pero también en otros países que enfrentan de manera simultánea una persistente desnutrición y mala nutrición entre su población.

Finalmente es importante notar que estos son solo los programas mas prominentes, y que todos los programas de la Secretaría en Bello Horizonte se realizan con aproximadamente \$7 millones de dólares por año lo que equivale a menos del 2% del presupuesto anual de la ciudad, y que aun con el grado de éxito obtenido hay todavía amplias oportunidades para ampliar el alcance y magnitud de los programas. Aunque los éxitos de SMAAB no pueden tomarse de forma directa como una receta para todas las ciudades del mundo, de su ejemplo se pueden extraer algunas lecciones esperanzadoras: un programa municipal cooperando a través de fronteras de salud/nutrición y ciudad/campo, apoyando a pequeños productores locales de alimentos orgánicos, tratando la malnutrición infantil y adulta, el acceso a la alimentación, y la educación sobre nutrición, todo con un presupuesto modesto en una gran ciudad en el Sur Global. De este ejemplo, debemos abrirnos a la poderosa idea de que la seguridad alimentaria, y la sostenibilidad rural basada en la pequeña finca familiar pueden reforzarse mutuamente, si se da el apoyo suficiente y apropiado a elaborar entre las muchas fronteras tradicionales que se encuentran entre ambos principios.

Recuadro 1.3 Alimento Como un Derecho Humano

Las Metas de Desarrollo del Milenio incluyen reducir el hambre en el mundo para la mitad del año 2015. En el documento "Metas de Desarrollo del Milenio: Perspectiva de América Latina y el Caribe" la sección sobre la erradicación del hambre en la región enfatiza el alimento como un derecho humano (UNDP, 2005a). El documento establece que el problema de la erradicación del hambre debe enmarcarse en términos del alimento como un derecho. Este derecho está reconocido en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, el cual entró en vigor el 3 de enero de 1976 y del cual son signatarios casi todos los países de América Latina y El Caribe.

El Artículo 11 del Pacto establece lo siguiente:

1. Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados y a una mejora continua de las condiciones de existencia. Los Estados Partes tomarán medidas apropiadas para asegurar la efectividad de este derecho, reconociendo a este efecto la importancia esencial de la cooperación internacional fundada en el libre consentimiento.

2. Los Estados Partes en el presente Pacto, reconociendo el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre, adoptarán, individualmente y mediante la cooperación internacional, las medidas, incluidos los programas concretos, que se necesitan para:

a) Mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos mediante la plena utilización de los conocimientos técnicos y científicos, la divulgación de principios sobre nutrición y el perfeccionamiento o la reforma de los regímenes agrarios de modo que se logren la explotación y la utilización más eficaces de las riquezas naturales;

b) Asegurar una distribución equitativa de los alimentos mundiales en relación con las necesidades, teniendo en cuenta los problemas que se plantean tanto a los países que importan productos alimenticios como a los que los exportan.

Hoy día, los siguientes países en ALC son signatarios del pacto: Antigua Barbuda, Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guayana, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Saint Kitts y Nevis, St. Vicente y Las Granadinas, Santa Lucía, Suriname, Trinidad Tobago, Uruguay y Venezuela.

Recuadro 1.4 Emergencia de enfermedades infecciosas y la agricultura

Una de las principales amenazas para el desarrollo agrícola a nivel global es la emergencia de enfermedades asociadas a las modificaciones del ambiente necesarias para tal actividad (Wilson, 2002). En América Latina y El Caribe la asociación de actividades agrícolas a ciertas enfermedades ha sido relativamente poco estudiada en comparación con otras regiones como África y el sudeste Asiático (Norris, 2004). A continuación se presentan 4 ejemplos que ilustran la importancia de esta asociación:

1) Café y leishmaniasis cutánea: Scorza et al (1985) documentaron cómo la actividad de recolección del café incrementa el riesgo de infección por parásitos de *Leishmania*, debido a la coincidencia temporal de esta actividad agrícola con la de máxima actividad de los insectos vectores de esta enfermedad.

2) Irrigación y malaria: Zoppi de Roa et al (2002) encontraron densidades de vectores de la malaria mucho mayores en canales de irrigación que en cuerpos de agua cuyo origen no es atribuible a actividades humanas. La densidad de los vectores transmisores de una enfermedad tiende a estar linealmente correlacionada con el riesgo de adquisición de la enfermedad, razón por la que la actividad agrícola incrementa el riesgo de dos maneras: incrementando el número de mosquitos y espacialmente por la cercanía entre los canales de riego y los centros de asentamiento humano (Norris, 2004).

3) Deforestación y malaria: El desarrollo de la agricultura puede conducir a incrementos de la temperatura que facilitan el desarrollo de los parásitos causantes de la malaria en los vectores, especialmente cuando bosques naturales son cortados para promover la agricultura (Lindblade et al, 2000). Las tasas de picadas de mosquitos pueden llegar a ser hasta 278 veces mayores en áreas fuertemente deforestadas en comparación con áreas de bosque natural (Vittor et al, 2006).

4) Casas rurales y enfermedad de Chagas: Uno de los aspectos fundamentales en la epidemiología de la enfermedad de Chagas es su asociación a viviendas rurales de condiciones precarias (Rabinovich et al, 1979). En general, mientras más precarias las condiciones de las unidades habitacionales (techo de hojas de palma, paredes de barro) mayores densidades de vectores pueden esperarse, incrementando el riesgo de adquisición de la enfermedad (Rabinovich, 1995).

Los 4 ejemplos presentados previamente demuestran la necesidad de la incorporación del conocimiento de enfermedades infecciosas para el desarrollo de actividades agrícolas. Ciertamente el problema tiene una dimensión donde el conocimiento de la biología de la enfermedad puede tener un impacto inmediato en la práctica agrícola a través de la disminución de las actividades que incrementan el riesgo de la adquisición de la enfermedad. Por ejemplo, para disminuir la incidencia de la Leishmaniasis cutánea se pueden cambiar las horas de recolección del café. Sin embargo, otros problemas hacen pensar en otros aspectos del desarrollo de la enfermedad en un ambiente agrícola como un todo, ya que los problemas relacionados con la agricultura están ligados a los modelos sociales que rigen nuestro mundo contemporáneo.

Recuadro 1.5 Midiendo la resistencia agroecológica de los agricultores al Huracán Match en América Central

Un estudio usando investigación participativa y técnicas de campo sencillas, encontró diferencias significativas entre parcelas manejadas de forma "convencional" y aquellas manejadas de forma "sostenible" entre fincas de América central afectadas por el Huracán Match. En promedio las parcelas "agroecológicas" tuvieron más suelo (topsoil), mayor humedad de campo, mas vegetación, menor erosión y menores pérdidas económicas después del paso del huracán que aquellas parcelas testigos o convencionales. Aunque los patrones de resistencia sugieren complejas interacciones y puntos de quiebre, la diferencia a favor de las parcelas agroecológicas tienden a incrementarse con el nivel de intensidad de la tormenta, con el nivel de pendiente y con los años de ser manejada de forma agroecológica. Para algunos indicadores, la resistencia agroecológica colapsó cuando el nivel de estrés fue extremo.

Con la ayuda de 40 organizaciones no gubernamentales y 99 agricultores-técnicos, 1,743 midieron un conjunto de indicadores agroecológicos sobre 1,804 parcelas apareadas bajo las mismas condiciones topográficas. Estas observaciones apareadas cubrieron 360 comunidades de pequeños propietarios desde el sur de Nicaragua al este de Guatemala. Esta amplia cobertura geográfica permitió tomar en cuenta la diversidad de las condiciones ecológicas, una variedad de prácticas comunes a la agricultura sostenible en América Central, y diferentes niveles de intensidad e impacto del Huracán. Esta cobertura, la masiva movilización de los equipos de investigación de agricultores-técnicos, fue posible por la existencia de una amplia red de pequeños campesinos para la agricultura sostenible denominada *Movimiento Campesino a Campesino*.

Se introduce un modelo para medir la resistencia agroecológica y se sugiere que mayores niveles comparativos de resistencia agroecológica son un indicador de menor vulnerabilidad y mayor sostenibilidad. Sin embargo, la efectividad de las prácticas parecen estar limitadas por una combinación de pendientes pronunciadas, diseño y mantenimiento de estructuras de conservación de suelo y una alta intensidad de la tormenta.

Debido a que el estudio fue un experimento en gran escala de investigación regional agro-ambiental, se aprendieron un número de lecciones metodológicas sobre los trade-off entre la participación y el rigor científico. Mientras que la habilidad para obtener gran cantidad de datos a través de extensas áreas tiene ventajas, se debe tener cuidado en mantener el proceso de consulta científica entre grupos mas que focalizarse en el protocolo.

Después de analizar los resultados, los agricultores agroecológicos y convencionales diseñaron estrategias para la reconstrucción sostenible y participativa e identificaron aquellos factores que afectan y limitan el desarrollo de una agricultura sostenible. Ellos propusieron medidas de política para la reconstrucción sostenible y participativa y para el desarrollo sustentable. Los participantes presentaron sus resultados en reuniones nacionales a representantes de los gobiernos y de ONG internacionales y posteriormente las distribuyeron al público. Sin embargo, aunque el estudio influyó en las actividades de reconstrucción al nivel de villas y de programas donde MCAC está presente, su impacto al nivel de las políticas nacionales de reconstrucción fue prácticamente nulo.

El estudio concluye que mientras el *Movimiento Campesino a Campesino* ha exitosamente avanzado los aspectos técnicos y metodológicos de la agricultura sostenible, la difusión de la agricultura sostenible entre los campesinos de América Central se encuentra limitado por un *techo político*.

Recuadro 1.6 Hierbas y plantas medicinales en el Caribe

El Caribe es hábitat para el 2.3% (7000) de las plantas endémicas mundiales y el 2.9% (779) de las especies vertebradas del mundo con tan sólo representar el 0.15% de la tierra. Esta condición hace el Caribe merecedor de ser clasificado como uno de los "Hotspot" más importantes del mundo (Myers, et al. 2000). La definición de Hotspot, según el mismo Norman Myer en 1988 define a hotspot como regiones en la tierra caracterizadas por excepcionales niveles de especies endémicas; un hotspot debe ser hábitat para un mínimo de 1,500 especies de plantas vasculares (el Caribe consta de al menos 2.3% = 7000 plantas) lo cual representa el 0.5% del total de plantas endémicas del mundo (año 2000). Es característica también del hotspot haber perdido por lo menos el 70% de sus especies endémicas originales, lo cual es considerado también un requisito que cumple el Caribe, pues la región ha sido objeto de grandes deforestaciones, erosión de suelos y contaminación de las aguas, llevándose consigo grandes recursos naturales por encima del 70%. En países como Haití y República Dominicana hoy sólo quedan el 5% y el 17% de su cobertura, respectivamente.

Esta riqueza natural del Caribe no ha sido explotada económicamente, a pesar de que se ve una tendencia de popularización del negocio de las hierbas y plantas medicinales, reflejada en el número de productos disponibles en los anaques de farmacias, en tiendas de productos naturales y de la salud, en establecimientos de aromaterapia y supermercados (Denzil Phillips International, <http://www.denzil.com/>).

Por ahora, el Caribe es conocido principalmente por un número reducido de productos derivados de hierbas medicinales y aromáticas a pesar de su riqueza. El rango de productos incluye té, bebidas exóticas de hierbas, remedios tradicionales de hierbas, nutracéuticos, fitomedicinas, aceites esenciales, extractos de plantas como cosméticos, condimentos, tinturas y extractos líquidos y alimentos funcionales. Entre los productos más conocidos están también el pimiento, nutmegs y ajíes picantes. Por otro lado, se ha ido avanzando en el agregado de valor, con el empeño de algunas empresas para producir productos reconocidos como Angostura, Salsa Pickapeppa, Browne Busha y Walkerswood.

Sin embargo, es razonable aseverar que los grandes beneficiarios de la riqueza que representan las hierbas Caribeñas son las compañías importadoras de hierbas secas desde la región en mercados como Europa, Estados Unidos y Japón. El 85% de las hierbas son exportadas como hierbas secas. El mercado global de las hierbas se estima en US\$ 12

billones, con el comercio de extractos crudos por un valor de US\$ 8 billones. El negocio de las hierbas en el Caribe incluye unas 90 empresas.

Los 25 hotspots del mundo



Fuente: NATURE |VOL 403 | 24 FEBRUARY 2000 |www.nature.com

Recuadro 1.7 Soja Transgénica en Argentina

Argentina se ubica en el segundo lugar dentro de los países productores de cultivos transgénicos con 18 millones de hectáreas sembradas con este tipo de cultivos. Esto representa más del 5.5% de la superficie de Argentina, un área mayor que Nicaragua. No se puede desligar el desarrollo de los transgénicos en Argentina de la expansión del cultivo de soja. Hoy día Argentina siembra 15 millones de hectáreas de soja transgénica, principalmente resistente al Roundup® (RR), produciendo 38.3 millones de toneladas (Altieri y Pengue, 2005). El bajo costo del herbicida, la posibilidad de retener y reutilizar la semilla, el menor consumo energético, la simpleza de los métodos de aplicación, y una fuerte campaña propagandística, hicieron este paquete tecnológico atractivo para muchos productores (Trigo y Cap, 2003; Qaim y Traxler, 2005; Souza, 2004). Se estima que entre 1996 y 2001 la tecnología de soja-RR generó beneficios de US\$5,200 millones, con 80% de esto capturado por los productores y el resto por las corporaciones suplidoras (Trigo et al., 2002). En el 2002 la soja representó el 20% de los ingresos por exportación de la Argentina.

Esta tecnología ha causado importantes transformaciones en el ambiente y la sociedad argentina. Los beneficios económicos han sido acompañados de cambios sociales como migración, concentración de tierras y de los agronegocios, y la pérdida de soberanía alimentaria (Altieri y Pengue, 2005; Souza, 2004; Pengue, 2005). Por ejemplo, al mismo tiempo que el área de producción de soja-RR se triplicó, fueron abandonadas unas 60,000 unidades de producción de cultivos agroalimentarios. El reemplazo de las actividades tradicionales como ganadería, horticultura, fruticultura, lechería, y otros granos (maíz y trigo) por el cultivo de soja está determinando una menor oferta de estos productos en el mercado con la consiguiente elevación en los precios y a un menor acceso para los sectores más vulnerables económicamente (Altieri y Pengue, 2005; Souza, 2004). Entre 1998 y 2002 se perdieron 25% de las fincas en el país, la mayoría de pequeños productores (Altieri y Pengue, 2005, 2006). Entre 1992 y 1999 el número de fincas en las Pampas se redujo de 170 000 a 116 000 mientras que el tamaño promedio del predio aumentó de 243 a 538 hectáreas en el 2003 (Pengue, 2005).

La soja transgénica ha tenido beneficios ambientales relacionados con la práctica de cero-labranza (Trigo y Cap, 2003; Qaim y Traxler, 2005). Sin embargo, estos efectos son opacados por el aumento dramático en el uso de herbicidas (principalmente el glifosato) (Trigo y Cap, 2003) (Figura 1); la aparición de malezas tolerantes al glifosato (Papa, 2000); el aumento en el uso de fertilizantes sintéticos; el agotamiento de nutrientes en el suelo; la degradación de la estructura del suelo y la pérdida de hábitats y biodiversidad (Altieri y Pengue, 2005; Pengue, 2005). La expansión de este modelo se ha dado incluso en tierras no agrícolas, no solo en las Pampas sino también en ecorregiones susceptibles y de alta biodiversidad como las Yungas, el Gran Chaco y el bosque de Mesopotamia (Pengue, 2005). Desde la introducción de la soja transgénica se han convertido 5.3 millones de hectáreas de tierras no-agrícolas a la producción de soja y la tasa de conversión de bosques a agricultura es de tres a seis veces el promedio global (Jason, 2004).

El glifosato, ingrediente activo del Roundup®, es un herbicida de amplio espectro clasificado como de baja (Categoría IV) o mediana (Categoría III) toxicidad. Sin embargo, existe amplia evidencia de que el glifosato no es inocuo como se pensaba. Algunos estudios que demuestran efectos negativos del glifosato o Roundup® son:

- Alto grado de mortalidad en anfibios (Relyea, 2005 a,b)
- Reducción en la riqueza de especies acuáticas incluyendo peces (Henry et al., 1994; Wan et al., 1985; WHO, 1994)
- Efectos negativos directos e indirectos en organismos benéficos del suelo (arañas, lombrices, y otros) (Asteraky et al., 1992; Burst, 1990; Hassan et al., 1988; Mohamed, 1992; Springert y Gray, 1992)
- Toxicidad en bacterias fijadoras de nitrógeno, hongos micorrízicos y actinomicetos (todos importantes en el reciclaje de nutrientes y otros procesos ecológicos del suelo) (Carlisle y Trevors, 1998; Chakravarty y Chatarpaul, 1990; Estok et al., 1998).
- Efecto estimulador en poblaciones del hongo patógeno *Fusarium*, incluyendo *Fusarium graminearum*, el cual afecta a la soja (Levesque et al., 1987; Hanson y Fernández, 2003; Fernández et al., 2005; Sanogo, 2000;).
- Efecto sinérgico cuando se combina con otros plaguicidas (Relyea, 2003).
- Puede acelerar el proceso de eutroficación de los cuerpos de agua ya que actúa como fuente de fósforo (Austin et al., 1991).

La mayoría de los estudios toxicológicos se llevan a cabo con el ingrediente activo exclusivamente (o sea el glifosato) y no con las formulaciones comerciales que contienen los llamados ingredientes inertes. Roundup® contiene glifosato y el surfactante polioxietil amina o POEA, el cual es tres veces más tóxico que el glifosato solo (USEPA, 2002).

En balance, la soja transgénica ha sido un éxito económico en Argentina. Sin embargo, esta no ha contribuido a satisfacer las metas de reducir el hambre, la pobreza y la desigualdad, ni de aumentar la sostenibilidad en ese país.

Recuadro 1.8 Reconversión de tierras desde la agricultura al turismo en el Caribe angloparlante

Urbanización es un fenómeno mundial. A medida que los centros urbanos crecen, la tierra agrícola es informalmente convertida a un uso urbano y entre ellos de forma específica al sector turismo. El Caribe Anglóparlante, aquella cadena de pequeñas islas continua siendo un destino atractivo donde extranjeros y nacionales viajan miles de kilómetros, y gastan considerables sumas de dinero para empaparse de sol, arena y mar.

En el Caribe angloparlante el papel del Estado en relación con la industria del turismo, ha sido de un involucramiento indirecto a través de incentivos físicos, infraestructura, actividades de promoción y de capacitación y desarrollo. En el Caribe, el turismo es principalmente una actividad del sector privado, sin embargo la literatura cita que en Bahamas, Curacao, Aruba y Granada, se han activado mecanismo regulatorio de dicha industria. En un taller sobre Políticas, Administración y Manejo de Tierras en el Caribe Anglóparlante, realizado en Puerto España, Trinidad en Marzo del 2003, se presentaron un conjunto de trabajos relacionados con el tema del Taller. Los principales aspectos tratados en las deliberaciones del Taller se concluyo que el Estado ha sido negligente en sus estrategias de planificación resultando en una inadecuada regulación del escaso recurso que es la tierra. En forma específica al sector de pesca en Tobago, se menciona que los pescadores locales no han obtenido acceso a la playa de Pigeon Point, posteriormente y después de una larga batalla legal el Estado adquirió la propiedad para permitir el acceso de los lugareños a dicha playa.

La falta de implementación de estrategias de planificación por parte del Estado, ha resultado en un desarrollo irresponsable como resultado del hecho de que los desarrollos se han realizado por capital foráneo o mediante emprendimientos conjuntos entre los intereses locales y extranjeros. Una vez que estos intereses logran obtener el capital suficiente para el llevar a cabo el negocio, no necesitan más interactuar con las autoridades de Planificación para obtener los permisos necesarios, de manera que los cambios en el uso de la tierra se realiza fuera del proceso formal de aprobación y la tierra de uso agrícola se convierte en grandes complejos turísticos o en grandes villas privadas de vacaciones. En algunos o casi todos los territorios del caribe, existe una falta de control sobre el uso que se le da ala tierra, los estancares de desarrollo son quebrantados y los diseños de los edificios no son siempre compatibles con la clasificación de uso de la tierra

Debido a que la industria turística es localizada principalmente en la costa, la mayoría de las facilidades turísticas se localizan a los 800 metros del punto alto de las mareas, como resultado, los desperdicios y la contaminación generados por la industria, particularmente aquellos de los cruceros, es descargada en el mar, resultando en un impacto tan grande que en Trinidad y Tobago, el Instituto de Asuntos Marinos ha comenzado una investigación para determinar el impacto sobre la tasa de mortalidad de las especies marinas en el ambiente tropical.

En el caso específico de Jamaica, se puede decir que el país no ha alcanzado todavía el manejo sostenible de su recurso tierra. 80% de su superficie ha sido clasificado mo montañoso con el resto zonificado como de uso agrícola, industrial, comercial, minería, residencial, acuíferos y otros usos. El estado posee 22% de la tierra en Jamaica y uno de los desafíos que enfrenta es que el manejo total de los recursos del Estado no es posible ya que no se encuentran listos ni el Plan de Desarrollo no las bases de datos. Sin embargo se están llevando a cabo trabajos para solventar estas dificultades a través de medidas legislativas y de política.

En Guyana, a medida que los límites de los centros urbanos se expanden, las tierras agrícolas se convierten en usos urbanos, uno de los cuales es el turismo. Guyana enfrenta el desafío de intentar preservar el remanente de tierra agrícola cercanas a la ciudad ante la presencia de un fuerte inmigración hacia la ciudad. Guyana no tiene un Plan Nacional Territorial que trate la oferta de tierra para el ecoturismo como tampoco medidas de políticas que traten el tema de la agricultura de costa, la vivienda urbana, ni el uso de la tierra para el desarrollo de complejos turísticos. Hasta el momento la planificación territorial ha sido esporádica y reactiva.

En Antigua y Barbados, el desarrollo de la industria turística se refleja indudablemente en el cambio en el patrón de uso de la tierra. Antes del 1975, los usos mayoritarios eran la agricultura, pastos y ganadería, para el 1983, las estadísticas sobre la mano de obra reflejaban un cambio dramático en el uso de la tierra, la fuerza de trabajo en la agricultura cayó desde 46% a 9% y para el 1985, el 60% de la fuerza laboral estaba en el sector público y privado con un 23% en el sector turístico. Hubo también una marcada disminución en la tierra agrícola de aproximadamente 25,000 acres en 1964 a solo 5,500 acres en 1985. De estos últimos 1,200 acres fueron usados para construcción de hoteles y campos de golf.

Hubo un marcado ascenso en la construcción de instalaciones para turistas, para 1995 la superficie en estos usos creció en 138%. Aunque estas estadísticas, significan que hay un gran porcentaje de la fuerza laboral en la industria del turismo, muchas personas están también convirtiendo propiedades residenciales en alojamientos tipos "bed & breakfast" generando la necesidad de recursos adicionales. En el caso de Tobago, muchas propiedades agrícolas grandes se están subdividiendo en parcelas menores y convirtiendo en casas de descanso para extranjeros. Esta tendencia ha resultados en aumentos astronómicos en los precios de las propiedades en la isla dejando a muchos nacionales sin la posibilidad de adquirir una propiedad adecuada a un precio razonable.

En Trinidad y Tobago, el Estado adoptó en 1992, una Nueva Política para la Administración y Distribución de la Tierra. Uno de los objetivos de dicha política enunciada en el documento fue la prevención de que la tierra agrícola de calidad fuera convertida a usos no agrícolas a través de la instauración de un sistema de zonificación de la tierra. El objetivo era asegurar la producción de alimentos, la seguridad alimentaria y el empleo en el sector rural.

En conclusión se puede decir que muchas de las islas que comprenden el Caribe Anglóparlante dependen fuertemente en la industria turística como un contribuyente a la formación del PNB en la ausencia de - como es el caso de Trinidad y Tobago y posiblemente Jamaica - la habilidad de depender de otros recursos como el petróleo o el gas. Con esto en mente, es instructivo que mas atención se debe poner en la formulación de Planes Nacionales de Desarrollo Territorial con referencia específica a la conversión de tierra para el turismo y para atender los estándares de desarrollo. Algunos

territorios han elaborado Planes Nacionales de Desarrollo Territorial, sin embargo estos son obsoletos o están esperando su aprobación por las autoridades correspondientes. Aun en instancias donde los Planes han sido aprobados, su implementación ha sido dificultosa debido a trabas administrativas y burocráticas. Es evidente que con la sobreexplotación de los recursos naturales para crear los productos turísticos, pueden aparecer consecuencias no deseadas. Si el producto no es más de interés para el viajero entonces el/ella llevarán su negocio a otra parte y como tal la región no puede menospreciar la importancia del papel que la planificación territorial tiene en el desarrollo sostenible regional.

Recuadro 1.9 Cultivos Biofarmacéuticos y Posibles Impactos en México, Centro de Origen del Maíz

Los cultivos biofarmacéuticos son plantas modificadas genéticamente para expresar sustancias con propiedades terapéuticas, e.g. proteínas virales para vacunas, hormonas, o anticuerpos (Gomez 2001, Ellstrand 2003, Ma 2003). Las primeras proteínas farmacéuticas recombinantes derivadas de plantas fueron la hormona humana de crecimiento expresada en tabaco en 1986 (Barta *et al.* 1986) y la seroalbúmina humana también en este cultivo y en plantas de papa en 1990 (Ma *et al.* 2005). Veinte años después, los primeros fármacos producidos en plantas transgénicas alcanzan ya el nivel comercial. Aunque algunos desarrollos emplean cultivos celulares, de plantas, insectos, animales o microorganismos, para expresar estas moléculas, otros utilizan plantas completas de arroz, tabaco y maíz, en cultivos confinados o a campo abierto, siendo este último el que promete menores costos. Con el tiempo, la tecnología ha mejorado apreciablemente, lo que ha contribuido a mejorar la factibilidad económica de esta aplicación (Ko y Koprowski, 2005; Stewart y Knight, 2005). Entre todos estos sistemas, la expresión en semillas ha resultado de enorme utilidad para acumular proteínas en un volumen relativamente pequeño, no se degradan porque el endospermo conserva las proteínas sin necesidad de bajas temperaturas, lo que da una gran ventaja para la producción, por ejemplo, de vacunas orales (Han, *et al.* 2006). Entre los cereales, el maíz junto con arroz y cebada resultaron ser interesantes alternativas; pero el maíz tiene el mayor rendimiento anual, un contenido proteínico en la semilla moderadamente alto y el ciclo de cultivo más corto, lo que en conjunto le da el mayor rendimiento potencial de proteína/Ha (Stoger *et al.* 2005). Aunque los desarrolladores reconocen que el maíz tiene la desventaja de ser una planta de polinización cruzada, ningún otro cereal logra alcanzar su rendimiento (Stoger *et al.* 2005), por lo que es el sistema de expresión más utilizado, y ocupa más del 70% de los permisos concedidos por APHIS entre 1991 y 2004 (Elbeheri, 2005). Hay más de 20 empresas en Estados Unidos, Canadá y Europa, especializadas en estas plataformas de producción (Huot, 2003; Colorado Institute of Public Policy, 2004). Sus costos resultan ser mucho menores que los de sistemas microbianos (Elbeheri, 2005). Son estos criterios económicos, de factibilidad técnica y la percepción del maíz como una materia prima industrial, los que han permitido que este cultivo sea el más utilizado como biofarmacéutico. Si embargo, estos criterios no consideran los riesgos potenciales para los millones de personas que basan su alimentación en el maíz. ¿Cuáles serían esos riesgos? El primero, consiste en que los granos que contienen el fármaco pueden pasar a la cadena de producción de alimentos en operaciones industriales, porque a simple vista son imposibles de diferenciar y podrían mezclarse inadvertidamente. Un manejo descuidado en el procesamiento industrial no es descabellado, porque ya ha sucedido con el maíz Starlink en 2000, y con arroz (USDA, 2006) aunque no son biofarmacéuticos. Esto ha sucedido en los EEUU donde las reglas de bioseguridad están bien establecidas, aunque no necesariamente se cumplen adecuadamente (USDA, 2005). Esta contaminación puede tener un efecto negativo potencial en las poblaciones que consuman esos granos: en México el consumo de maíz *per capita* varía entre 285 y 480g diarios y llega a constituir la fuente del 40% de las proteínas por su bajo costo (Bourges, 2002: 97-134; FAO, 2006)]. El efecto potencial puede ser desastroso si se aúna al segundo gran riesgo: que exista flujo génico. Esto no es una mezcla física de granos, sino el que se libere un transgén farmacéutico y que se herede en los criollos, donde puede perdurar varias generaciones en un sistema abierto de intercambio de semilla, como sucede en México (Cleveland y Soleri, 2005). Los peligros potenciales de exposición a fármacos recombinantes por esta vía se darían, prácticamente para toda la población mexicana, con un mayor acento en el segmento que produce el maíz de subsistencia y semicomercial. La contaminación genética del maíz puede ser devastadora en México por ser este uno de los centros de diversificación genética de este cultivo y cuya cultura está estrechamente vinculada a este cultivo. Usar el maíz para la producción de farmacéuticos y sustancias industriales no comestibles, que también presentan peligros a la salud, responde a una serie de decisiones en las que no participan los mexicanos pero les puede afectar directamente: son decisiones que han tomado empresas y formuladores de política de países más desarrollados tecnológicamente donde el cabildeo se ha inclinado a prohibir desarrollos en animales porque la opinión pública – que en estos países es a menudo un impulsor de cambios regulatorios- les considera más parecidos a los humanos, aunque su contención sea más fácil (NAS, 2002), y hayan sido usados durante mucho tiempo para la producción de vacunas y sueros, anticuerpos, etc. Lo anterior, entre otras cosas, ha privilegiado la producción en plantas o el mundo, que además resulta más barata. Los consorcios y sus expertos argumentan que no hay riesgos apreciables o comprobables en estos cultivos. Sin embargo, aunque los riesgos sean bajos, lo cual es debatible, si se contamina la cadena alimenticia con granos de maíz farmacéutico, se dañaría la alimentación de 100 millones de mexicanos. Si se contamina por flujo génico el maíz en México, no sería fácil eliminarla y afectaría a 60% de las unidades productivas no-comerciales y semicomerciales del país, es decir la producción de autoconsumo en México, que utiliza el 33 % del área sembrada de maíz, y produce el 37% de la producción nacional de grano (Nadal, 2000; Brush y Chauvet, 2004). Esto afectaría directamente la inocuidad de la base alimentaria de millones de mexicanos, sin mencionar la afectación de la megadiversidad en un centro de origen. Aunque existen métodos de contención biológica de los transgenes como la transformación de cloroplastos, que se hereda por vía materna (Daniell *et al.* 2005), la inducción de la expresión con sustancias que deban adicionarse al cultivo (Han *et al.* 2006), y otros sistemas de contención genética (Mascia y Flavell, 2004), ningún sistema de contención es infalible. En un caso como este, donde existen posibilidades de contaminación, y donde las consecuencias serían desastrosas para millones de seres humanos, se debe aplicar el Principio de Precaución.

¿Si hay contaminación, cuál sería el efecto potencial en la salud humana?

- Las plantas procesan proteínas de forma diferente que los animales. Los biofarmacéuticos podrán ser percibidos por el cuerpo humano como sustancias foráneas y causar reacciones alérgicas incluyendo un potencialmente mortal choque anafiláctico.
- Factores de crecimiento como erythropoietina son activos en concentraciones de una billonésima parte de un gramo cuando se inyecta y podrían causar daño cuando son inhalados, ingeridos o absorbidos a través de la piel.
- El químico/insecticida avidin causa deficiencia vitamínica y coagulado de sangre, aprotin puede causar enfermedades del páncreas en animales y probablemente en humanos. Estos dos químicos se producen en maíz transgénico que se cultiva a campo abierto.
- Enzimas industriales que se producen en maíz transgénico (trypstin y antitrypstin) son alergénicas.

Pueden los biofarmacéuticos afectar el medio ambiente?

- Aprotinin y otras enzimas que inhiben la digestión acortan la vida de las abejas de miel, mientras que adivin directamente mata o afecta crónicamente a 26 especies de insectos.
- No hay forma de evitar que la vida silvestre consuma estos cultivos que contienen altas concentraciones de biofarmacéuticos.
- Estas sustancias no han sido puestas a prueba para efectos en los macro y microorganismos del suelo, aunque se sabe que otras proteínas en cultivos transgénicos se lixivian de las raíces y persisten en el suelo por meses.

Recuadro 1.10 Integración en la cadena alimentaria de soja en América Latina: de los productores a los consumidores

Sólo una pequeña fracción de la soja se consume directamente como alimento para seres humanos, el resto es procesado principalmente para producir aceite para la industria de alimentos y como tabletas de alta proteína para alimento animal.

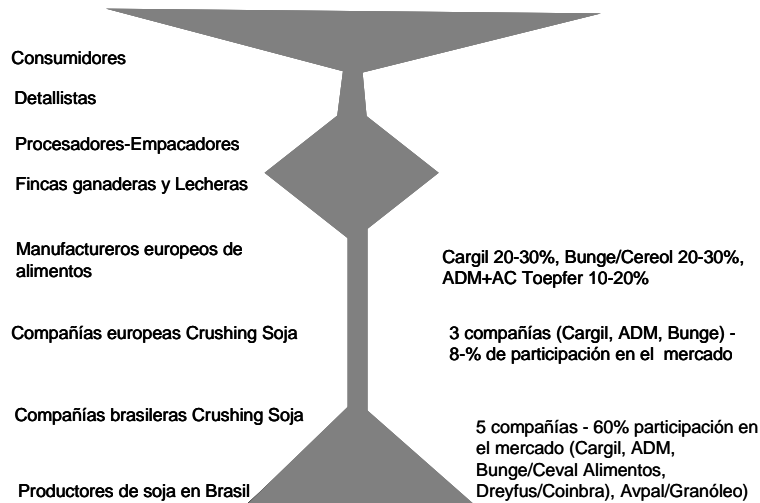
En Brasil se estima que la soja emplea un millón de personal directamente y que el complejo industrial de soja emplea unas 5 millones de personas.

En los 1980s la producción de soja se movió de la región sur y sureste con productores pequeños y medianos (promedio 30 hectáreas) a la región de Mato Grosso y Goiga incluyendo la región de *cerrado*, con tamaños promedios de 1000 hectáreas.

Una sola compañía, Andre Maggi, tiene 150,000 hectáreas y produce un millón de toneladas de soja por año. La consecuencia de esta concentración en el tamaño de fincas ha causado aumento en el desempleo rural y la seguridad alimentaria estimulando más migraciones hacia las ciudades.

El mercado de soja se caracteriza por un alto grado de integración ya que grandes corporaciones controlan la producción, el procesamiento, y el mercadeo, tanto en los países exportadores como importadores (Ver Figura).

Las 4 corporaciones que dominan el mercado de soja, Bunge, ADM, Cargill y Drefrus, también procesan la soja. Una de estas es Cargill, la cual reclama ser la compañía más grande del mundo de extracción de aceite. Cargill es también la principal exportadora de aceite vegetal y proteína de soja en Argentina. Dreyfus es la tercera compañía en términos de volumen que procesa aceite vegetal en Sur América y es dueña y opera el gigantesco puerto en el Río Paraná y el gigantesca empresa General Lagos Crossing Plant.

“Cuello de botella” de la cadena alimentaria para productos lácteos en Europa en base a soja producida en Brasil

Fuente: Vorley, 2003; basada en Gelder y Dros, 2002; Schnepf et al, 2001)

Recuadro 1.11 Tendencias de la Agricultura Orgánica en América Latina y El Caribe

La agricultura orgánica ha crecido enormemente en los últimos 10 años en América Latina y El Caribe, orientada principalmente hacia el mercado de exportación y enfocada en pocos cultivos, principalmente café y bananas en Centroamérica y la Región Andina, azúcar en Paraguay y cereales y carne en Argentina y Uruguay. En bajos niveles se certifican otros rubros como fruticultura, horticultura, hierbas aromáticas y medicinales y apicultura. Hoy día hay 5.8 millones de hectáreas certificadas orgánicas y casi todos los países de la región tienen un sector orgánico, aunque el desarrollo ha sido heterogéneo. Los países con la mayor cantidad de tierra certificada son Argentina (54%), Brasil (15%), Uruguay (13%), Bolivia (6%) y México (5%). La mayor parte de los casi 3.9 millones de hectáreas certificadas en Argentina y Uruguay son tierras de pastoreo extensivo.

Áreas en producción orgánica en América Latina y El Caribe.



En general el movimiento orgánico en ALC ha crecido por su propio esfuerzo con muy poco apoyo gubernamental. Con excepción de Cuba, ningún gobierno provee subsidios directos o ayuda económica para la producción orgánica. Sin embargo, en algunos países el estado está apoyando al sector orgánico de varias formas. Por ejemplo:

- Brasil – el gobierno anunció el Plan Pro Orgánico interministerial, estimulando las investigaciones en la producción orgánica, la formación de asociaciones, y estimulando el Mercado de productos orgánicos.
- Costa Rica – fondos del gobierno para la investigación y enseñanza en la producción orgánica.
- Argentina y Chile – Las agencias gubernamentales de exportación apoyan a los productores orgánicos para que participen en ferias internacionales e imprimen catálogos de productos orgánicos.
- México – Hay un creciente interés de parte de las agencias del gobierno.

Recuadro 1.12 Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria en Cuba: Lecciones para el Resto de América Latina y El Caribe

En 1989-1990 el derrumbe de las relaciones comerciales entre Cuba y el bloque Soviético lanzaron a esta pequeña nación del Caribe a una crisis económica y alimentaria. Hoy día Cuba ha logrado sobreponerse a esa crisis y su experiencia ilustra que es posible alimentar a una nación con un modelo basado en pequeños y medianos productores, y tecnología ecológica de bajos insumos externos.

El sistema agrícola cubano estaba basado en el modelo de la agricultura convencional/productivista altamente dependiente de insumos externos (fertilizantes químicos, plaguicidas, petróleo, maquinaria, etc.), así como grandes e ineficientes fincas estatales. Al alterarse los términos favorable de intercambio económico entre Cuba y los demás países socialistas, hubo una reducción casi inmediata de 53 por ciento en las importaciones de petróleo, 50% en la importación de trigo y otros granos para el consumo humano y animal, y 80% de los fertilizantes y plaguicidas.

De repente, un país altamente tecnificado en su sector agrícola se vio sumergido en una crisis alimentaria. Se estima que al principio de los años noventa el promedio diario de consumo de calorías y proteínas de la población cubana llegó a ser 30 por ciento menor que los niveles de los años ochenta.

Afortunadamente, durante años el país había invertido en el desarrollo de sus recursos humanos y contaba con una población altamente educada, así como con científicos e investigadores que fueron movilizados para proveer alternativas para la producción agrícola y la seguridad alimentaria del país. El modelo alternativo adoptado descansa sobre 4 pilares:

- **Tecnología agroecológica y diversificación en lugar de insumos químicos y homogenización.** Entre las prácticas usadas exitosamente se encuentran:

Diversificación de la producción y del predio mediante cultivos intercalados, cultivos asociados, policultivos, y agroforestería.

Bioplaguicidas (productos microbiales), enemigos naturales producidos localmente, y policultivos para el control de plagas; variedades resistentes, rotación de cultivos y antagonistas microbiales para el control de patógenos; rotación y coberturas (vivas o muertas) para el manejo de malezas.

Biofertilizantes (e.g. *Azotobacter*, *Azospirillum*), aumento de las poblaciones de hongos micorrizógenos, uso de microorganismos solubilizadores de fósforo, estiércoles, compostes y humus de lombriz, abonos verdes, zeolitas naturales y labranza mínima para un manejo agroecológico del suelo.

Integración ganadería-agricultura para una mejor utilización de los subproductos energéticos generados por ambos sectores.

Uso de tracción animal para reemplazar tractores que utilizan combustibles fósiles.

- **Precios justos para los agricultores.** Los agricultores cubanos incrementaron la producción en respuesta a los altos precios de los productos agrícolas. Mediante otros programas y políticas de seguridad alimentaria el gobierno se asegura que la población en general, pero la urbana en particular, tenga acceso a los alimentos a pesar del alto precio.
- **Redistribución de la tierra.** La principal redistribución de tierras en Cuba consistió en el fraccionamiento de la gran propiedad estatal en unidades más pequeñas. El área cultivable en manos del estado pasó de más de 75 por ciento en 1992 a menos de 33 por ciento en 1996. Los agricultores pequeños y los horticultores urbanos han sido los más productivos de todos los productores cubanos bajo condiciones de bajos insumos.
- **Mayor énfasis en la producción local, inclusive en la agricultura urbana.** El alimento producido local y regionalmente ofrece mayor seguridad alimentaria ya que la población no depende de los caprichos de los precios en la economía mundial, del transporte a larga distancia, ni de la buena voluntad de otros países. La producción es también más eficiente energéticamente ya que no consume tanta energía en el transporte. Finalmente, en Cuba, la agricultura urbana y periurbana ha sido un componente importante de la estrategia de apoyar la producción de alimentos localmente.

La situación de Cuba es muy particular y no se puede aplicar de forma indiscriminada a otros países. Sin embargo, Cuba nos ofrece un ejemplo concreto de un país que pudo transformar su agricultura hacia una agricultura más sustentable. La lección más importante de este ejemplo es que las prácticas agroecológicas, junto con precios justos para los productores, reforma agraria y producción local, inclusive la agricultura urbana, pueden contribuir significativamente a la seguridad alimentaria y a mejorar los niveles de vida de los pequeños productores tanto urbanos como rurales.