

# INTERdisciplina

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Sustentabilidad



# INTERdisciplina

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Sustentabilidad

## DIRECTORIO

**INTERdisciplina**

Revista del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias  
en Ciencias y Humanidades-Universidad Nacional Autónoma de México

**Juan Carlos Villa Soto / Mario Rogelio López Torres**

Editores

**Gian Carlo Delgado Ramos y Mireya Imaz Gispert**

Editores invitados

**Hugo Brown / Isauro Uribe Pineda**

Cuidado de la edición

**Arturo Villegas Rodríguez**

Formación y administración de Open Journal Systems

### CONSEJO EDITORIAL

**Germinal Cocho Gil / Universidad Nacional Autónoma de México, México**

**Pedro Luis Sotolongo Codina / Academia de Ciencias de Cuba**

**Roger Strand / Universitetet i Bergen, Noruega**

**Nancy Scheper-Hughes / University of California Berkeley, EUA**

**Julie Thompson Klein / Wayne State University, EUA**

**Centro de Investigaciones Interdisciplinarias  
en Ciencias y Humanidades**

**Norma Blazquez Graf**

Directora

**Martha Patricia Castañeda Salgado**

Secretaria Académica

**Rogelio López Torres**

Secretario Técnico

**Arturo Reyes Castillo**

Secretario Administrativo

**Isauro Uribe Pineda**

Jefe del Departamento de Publicaciones

**Universidad Nacional Autónoma  
de México**

**José Narro Robles**  
Rector

**Eduardo Bárczana García**  
Secretario General

**Leopoldo Silva Gutiérrez**  
Secretario Administrativo

**César Iván Astudillo Reyes**  
Abogado General

**Estela Morales Campos**  
Coordinadora de Humanidades

**INTERdisciplina**

*INTERdisciplina*, Vol. 3, No. 7, septiembre-diciembre 2015, es una publicación cuatrimestral electrónica, editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 México, D.F., a través del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Torre II de Humanidades 4º piso, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F., [www.interdisciplina.unam.mx](http://www.interdisciplina.unam.mx), rev.interd@unam.mx. Editores responsables: Mario Rogelio López Torres y Juan Carlos Villa Soto. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2015-062512120000-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN en trámite. Responsable de la última actualización de este número: Arturo Villegas Rodríguez, Torre II de Humanidades 5º piso, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D. F. Fecha de la última actualización: 11 de diciembre de 2015. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores. Prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin la previa autorización por escrito de los editores responsables.

## Contenido / Contents

■ Presentación .....	5
Presentation.....	7

### Editorial / Editorial

■ La sustentabilidad en el siglo XXI .....	9
<i>Sustainability in the Twenty-first Century</i> .....	22
Gian Carlo Delgado Ramos, Mireya Imaz Gispert y Ana Beristain Aguirre	

### Dossier / Dossier

■ ¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico política. ....	35
<i>What Are We Talking About When We Talk About Sustainability?</i> <i>A Political-Ecology Proposal</i>	
Víctor M. Toledo	
■ Ecología política del extractivismo y justicia socio-ambiental. ....	57
<i>Political Ecology of Extractivism and Socio-Environmental Justice</i>	
Joan Martínez Alier	
■ Defensa de la sustentabilidad en África contra el extractivismo .....	75
<i>African Sustainability Advocacy Against Extractivism.</i> .....	281
Patrick Bond	
■ La sustentabilidad con justicia ecológica y económica en China.....	89
<i>Sustainability with Ecological and Economic Justice in China</i> .....	293
Lau Kin Chi	
■ La sustentabilidad, rehén de la globalización y la fragmentación de la biosfera .....	121
<i>Sustainability, Hostage of Globalization and Fragmentation of the Biosphere</i>	
Sergio Guevara Sada	

- Teledetección del uso sustentable de tierra rural-urbana en la Ciudad de México: un análisis cualitativo para la confiabilidad y validación . . . . . 137  
*Remote Sensing of Sustainable Rural-Urban Land Use in Mexico City: A Qualitative Analysis for Reliability and Validity* . . . . . 321  
Juan Miguel Rodríguez López, Pablo Rosso, Jürgen Scheffran y Gian Carlo Delgado Ramos
  - Sustentabilidad de la acuicultura en México: perspectivas desde un caso de estudio en la Costa Chica de Oaxaca . . . . . 161  
*Sustainability of Aquaculture in Mexico: Perspectives from a Case Study in the Costa Chica Region of Oaxaca*  
David E. Chibras Guillermo
  - Ecotecnología y sustentabilidad: una aproximación para el Sur global . . . . . 193  
*Ecotechnology and Sustainability: An Approach for the Global South*  
Jorge Adrián Ortiz Moreno, Sandra Luz Malagón García y Omar Raúl Masera Cerutti
  - Decrecimiento, post desarrollo y transiciones: una conversación preliminar . . . . . 217  
*Degrowth, Postdevelopment and Transitions: A Preliminary Conversation*  
Arturo Escobar
  - Lecturas recomendadas / *Suggested Reading* . . . . . 245
- Voces cardinales / Cardinal Voices**
- La interdisciplinariedad, consustancial al desarrollo sustentable . . . . . 255  
Alicia Bárcena Ibarra
- Reseñas / Book reviews**
- *Everyday Environmentalism. Creating an Urban Political Ecology*, de Alex Loftus . . . . . 263
- Colaboran en este número / Contributors** . . . . . 271

# Presentación

LA ESTABILIDAD DEL SISTEMA TIERRA es crucial para preservar la vida en el planeta. El cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el uso humano del agua dulce, entre otros procesos de transformación de la naturaleza, no deben traspasar ciertos límites para evitar desequilibrios del medio ambiente que comprometan la calidad de la vida humana y la de otras especies.

Esta advertencia es cada vez más apremiante, pues el creciente consumo de energía y el acelerado ritmo de explotación del ambiente están alterando el sistema biogeoquímico que sostiene la vida en la Tierra. El impacto es tal que los cambios se empiezan a definir en la escala geológica y se describen como una crisis ecológica mundial atribuible a otra crisis del modelo civilizatorio occidental.

En este número, **INTERdisciplina** aporta reflexiones sobre esta compleja interrelación del Sistema-Tierra de la época geológica actual denominada Holoceno —en la dimensión biogeoquímica— y el Sistema-Mundo de la sociedad moderna, constituido como una economía mundial capitalista —en la dimensión histórico-social— que permiten explicar esta crisis global y explorar rutas viables y deseables para enfrentarla.

El concepto de sustentabilidad es una agenda plural de construcción de alternativas ante la contradicción que existe entre el intensivo uso de recursos que impone el creciente patrón de producción y consumo del modelo económico dominante y el riesgo inherente de que se rebasen los márgenes de equilibrio del Sistema Tierra y se afecten las condiciones que permiten la reproducción de la vida.

Ante la evidencia de que el crecimiento económico con una distribución de la riqueza asimétrica y altos costos socio-ambientales no eleva la calidad de vida de la población en su conjunto, emergen diversos discursos de la sustentabilidad, los cuales se corresponden con variadas estrategias para evitar el colapso de las sociedades humanas.

Las proyecciones ideológicas de estos discursos obvian o enfatizan la dimensión humana de la crisis ecológica. El discurso del desarrollo sustentable, por ejemplo, descarta la oposición en el largo plazo entre crecimiento económico y protección ambiental porque supone que el adelanto tecnológico los haría complementarios. Empero, por otro lado, los discursos de la transición, tales como las corrientes decentistas o la propuesta del post desarrollo, se fundamentan en la idea de que las crisis ecológica y social contemporáneas son intrínsecas al modelo de vida dominante, ante lo cual postulan la transición hacia nuevas formas de vivir que subordinen lo económico a valores como la dignidad humana y la justicia social.

El presente dossier ofrece una mirada crítica a esta gama de la sustentabilidad de la que emergen dominios híbridos y campos de conocimiento con enfoques novedosos desde el pensamiento complejo. **Id**

# Presentation

The stability of the Earth System is crucial to the preservation of life as we know it on this planet. Climate change, loss of biodiversity, human use of sweet water, among other processes, must not exceed certain limits, if we wish to avoid environmental imbalances that could compromise the quality of human life and of other species.

This warning is increasingly urgent, as the growing consumption of energy and the accelerating rate of exploitation of the environment are altering the bio-geochemical system that supports life on Earth. The impact is such that the changes are beginning to be defined on a geological scale, and are described as a world ecological crisis attributable to a crisis of the Western civilization model.

In this issue, **INTERdisciplina** offers insights on this complex inter-relationship between the Earth System in its present geological era, known as the Holocene—in its bio-geochemical dimension—and the World System generated by modern society, constituted as a worldwide capitalist economy—in its historical and social dimension—that enable us to attempt an explanation of this global crisis and explore viable and desirable ways to face it.

The concept of sustainability comprises a plural agenda for the construction of alternatives to the contradiction that exists between the intensive use of resources imposed by the growing pattern of production and consumption determined by the dominant economic model, and the underlying risk that the tolerance margins for the balance of the Earth System might be overrun, affecting those conditions that enable the reproduction of life.

Growing evidence that economic growth with asymmetric distribution and high social and environmental costs does not improve the quality of life of the population as a whole, has sparked the emergence of diverse discourses on sustainability, that express varied strategies to prevent the collapse of human societies.

The ideological projections of these discourses either preclude or emphasize the human dimension of the ecological crisis. In the case of sustainable development, for example, it rejects the contradiction in the long term between economic growth and environmental protection, with the argument that technological progress would make them complementary. However, on the other hand, transition discourses, such as the degrowth options and the post-development proposals, build upon the idea that contemporary environmental and social crises are intrinsically intertwined with the dominant life model, and consequently

they propose a transition towards new forms of living that subordinate economic considerations to human dignity and social justice.

This dossier offers a critical appraisal of the broader picture of sustainability, from which emerge hybrid domains and fields of learning with novel approaches, building on complex thought. **Id**

Gian Carlo Delgado Ramos,\* Mireya Imaz Gispert\*\* y Ana Beristain Aguirre\*\*

## La sustentabilidad en el siglo XXI

SE RECONOCE QUE HAY una responsabilidad histórica diferenciada en la erosión progresiva de los sistemas biogeoquímicos que soportan la vida en el planeta debido, principalmente, a la acción del ser humano. Las afectaciones son de tal grado, e incluso observables a escala global, que se habla ya de una nueva era geológica: el Antropoceno (Crutzen 2002).

Estos impactos han sido sobre todo generados bajo las relaciones sociales de producción imperantes, es decir, bajo una lógica que apuesta por un crecimiento económico al infinito en un planeta finito.

Como resultado, podemos ver mayores y cada vez más asimétricos patrones de consumo soportados por formas de producción de gran impacto socioambiental. En el siglo XX, mientras la población creció poco más de cuatro veces, el consumo promedio de energía a nivel global lo hizo 12 veces, el de metales 19 veces y el de materiales de construcción hasta 34 veces (caso del cemento) (Krausmann *et al.* 2009). Ello derivó, a principios del siglo XXI, en una extracción total de recursos naturales de entre 48.5 y 60 mil millones de toneladas anuales (más de una tercera parte biomasa, 21% combustibles fósiles y 10% minerales) (Krausmann *et al.* 2009), al tiempo que el 10% de la población mundial más rica acaparó 40% de la energía y 27% de los materiales (Weisz y Steinberger 2010).<sup>1</sup> Este extraordinario incremento en la demanda de recursos y energía de la humanidad ha provocado grandes transformaciones en los ecosistemas y en los ciclos físicos y biogeoquímicos a escalas local y global cuyas consecuencias no han podido ser determinadas aún en toda su extensión.

En concierto con tales patrones crecientes de producción-consumo, el flujo de residuos ha aumentado, siendo los datos de residuos sólidos municipales (de los más completos en generación de residuos con que se cuenta) útiles para una primera

\* Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-UNAM. **Correo electrónico:** giandelgado@unam.mx

\*\* Programa de Investigación de Medio Ambiente-UNAM. **Correos electrónicos:** mimaz@unam.mx y anab@puma.unam.mx

1 Se trata de un nivel de consumo por parte del ser humano que se estima en la misma escala que los principales flujos globales de materiales en los ecosistemas, tales como la biomasa producida anualmente (Krausmann *et al.* 2009).

aproximación:<sup>2</sup> sólo en medio siglo casi se cuadruplicó la generación de ese tipo de residuos al pasar de 360 millones de toneladas en 1960 a 1.16-1.3 mil millones de toneladas en 2010/2011 (Lacoste y Chalmin 2006; Hoornweg y Bhada-Tata 2012), una cifra que podría duplicarse en 2025 puesto que se calculan para entonces unos 2.2 mil millones de toneladas anuales (Hoornweg y Bhada-Tata 2012).

Tales ritmos de explotación y erosión de la naturaleza se han estudiado desde la visión de “fronteras planetarias” o límites a la perturbación antrópica de procesos críticos del planeta Tierra los cuales, de no violentarse, derivarían en un espacio de operación de relativa seguridad para la vida humana.

Las fronteras no son necesariamente un punto de quiebre, son una alerta para que la sociedad reaccione y tome las medidas necesarias para impedir la transgresión de esos límites, los cuales tienen como marco el concepto del principio precautorio. Las fronteras planetarias se enmarcan en el extremo final “seguro” de la zona de incertidumbre, de ahí que su transgresión no significa que inmediatamente se generarán escenarios indeseables; lo que sí es claro es que, mientras más se transgreda la frontera, más alto será el riesgo de cambios de régimen, de procesos de desestabilización del sistema, o de erosión de la resiliencia y, consecuentemente, menores las oportunidades para tomar medidas efectivas para evitar un cambio de régimen (Steffen *et al.* 2015). Por tanto, al reconocer que la época del Holoceno es el único estado que conocemos del planeta que puede soportar a las sociedades humanas contemporáneas, Steffen *et al.* (2015) sostienen oportunamente que “...es poco inteligente desviar sustancialmente al planeta Tierra de una condición similar a la del Holoceno”.

Steffen *et al.* (2015) sugieren que existen dos niveles de límites planetarios. Por un lado proponen al Cambio Climático y la Integridad de la Biósfera como límites centrales, los cuales tienen por sí mismos el potencial de cambiar la operación del Sistema Tierra. Por otro lado, identifican diversos límites que tienen el potencial de afectar la calidad de la vida humana y de afectar a los límites centrales, pero por sí mismos, en principio, no pueden conducir a un nuevo estado del Sistema Tierra.

El Cambio Climático y la Integridad de la Biósfera son fenómenos emergentes a nivel sistémico altamente conectados con el resto de los límites planetarios; de ahí su relevancia y sensibilidad.

La tabla 1 muestra las fronteras ecológicas planetarias identificadas, su estado antes del uso de combustibles fósiles y a principios del siglo XXI.

<sup>2</sup> Se considera que los residuos sólidos municipales representan entre una tercera y una cuarta parte del total de residuos generados (se suman residuos que entran al flujo ilegal de disposición final, de tóxicos y otros residuos de manejo especial que no son considerados municipales, etcétera).

**Tabla 1.** Fronteras ecológicas planetarias.

Frontera planetaria	Estado antes de 1850	Frontera propuesta		Estado actual
		Rockström <i>et al.</i> 2009	Steffen <i>et al.</i> 2015	
Cambio climático*	280 partes por millón	< 350 partes por millón	< 350–450 partes por millón	396.5 partes por millón
			Desequilibrio energético: +1.0 Wm <sup>-2</sup>	2.3 Wm <sup>-2</sup>
Cambio en la integridad biosférica		Pérdida de biodiversidad (10 especies por millón)	Diversidad genética (10 especies por millón con aspiraciones a una especie por millón)	100 especies por millón
			Funcionalidad de la diversidad (índice de biodiversidad intacta de 90%)	84% (con base en Sudáfrica, solamente)
Agotamiento de la capa de ozono	290 DU***	276 DU	5% menos que en el nivel preindustrial de 290 DU	283 DU (Rockström <i>et al.</i> 2009); sólo transgredido en la Antártida durante la primavera Austral (~200 DU; Steffen <i>et al.</i> 2015)
Acidificación oceánica**	3.44 Ω arag**	2.75 Ω arag	≥80% – ≥70% del nivel de saturación preindustrial de la superficie oceánica media	2.90 Ω arag (Rockström <i>et al.</i> 2009); ≥84% de saturación (Steffen <i>et al.</i> 2015)
Ciclo biogeoquímico del nitrógeno	0 toneladas / año	35 millones de toneladas / año	62 Tg N año <sup>-1</sup>	121 millones de toneladas/año (Rockström <i>et al.</i> 2009); ~150 Tg N año <sup>-1</sup> (Steffen <i>et al.</i> 2015)
Ciclo biogeoquímico del fósforo	1 millón de toneladas / año	11 millones de toneladas / año	Ciclo global no mayor a 11 Tg P año <sup>-1</sup>	8.5-9.5 millones de toneladas/año (Rockström <i>et al.</i> 2009); ~22 Tg P año <sup>-1</sup> para el ciclo global y ~14 Tg P año <sup>-1</sup> para el ciclo regional (Steffen <i>et al.</i> 2015)
			Ciclo regional no mayor a 6.2 Tg P año <sup>-1</sup>	
Cambio de uso de suelo	Bajo	15%	Área forestada de bosque original a nivel global (75%–54%) y área forestada como porcentaje del potencial de bosque a nivel de bioma (tropical: 85%–60%; templado: 50%–30%); boreal 85%–60%)	11.7% (Rockström <i>et al.</i> 2009); 62% (Steffen <i>et al.</i> 2015)

**Tabla 1.** Fronteras ecológicas planetarias (continuación...)

Uso humano de agua dulce (alteración del ciclo del agua)	415 km <sup>3</sup>	4,000 km <sup>3</sup> año <sup>-1</sup>	Global de 4,000 km <sup>3</sup> año <sup>-1</sup> y extracciones a nivel de cuenca no mayores al 25%–55% en meses de bajo flujo; de 30%–60% para meses de flujo intermedio y de 55%–85% en meses de alto flujo)	2,600 km <sup>3</sup> año <sup>-1</sup>
Carga atmosférica de aerosoles	—	—	Profundidad óptica de los aerosoles (AOD) a nivel global	0.30 AOD en la región Sur de Asia
			AOD como promedio de temporada de una región dada (caso de estudio, monzones de Sur Asia).	
Introducción de entidades novedosas	Inexistente	Desconocida****		Desconocido****

**Fuente:** Elaboración propia con base en Rockström *et al.* (2009). “Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity.” *Ecology and Society*. Vol. 14. No. 2. Artículo 32; Steffen *et al.* (2015). “Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet” *Scienceexpress*. DOI: 10.1126/science.1259855.

\* Desde 1751 se estima se han emitido 337 mil millones de toneladas de carbono, sólo como producto de la quema de combustibles fósiles.

\*\* Una disminución en el valor significa un aumento en la acidificación. Los datos indican el estado de saturación de aragonita ( $\Omega$  arag.).

\*\*\* Una unidad Dobson o DU equivale a 0,01 mm de espesor de la capa de ozono en condiciones normales de presión y temperatura.

\*\*\*\* No se cuenta con indicadores que permitan medir de modo estandarizado este tipo de contaminación aunque sí existen algunas propuestas metodológicas para tóxicos específicos. De especial atención son los contaminantes orgánicos persistentes, los plásticos, los disruptores endocrinos, los metales pesados, los desechos radioactivos, y los nanomateriales.

## El discurso dominante del desarrollo sustentable

Ante la innegable crisis ambiental que ya se verificaba de manera profunda desde la segunda mitad del siglo XX, un grupo de empresarios y científicos conformaría el denominado Club de Roma (1968),<sup>3</sup> el cual encargó la elaboración del informe *Los límites del crecimiento*, publicado en 1972. Ese mismo año se convocaría a la primera *Cumbre de la Tierra* donde se decidió conformar el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con la idea de estimular acciones a escala internacional desde el Sistema de Naciones Unidas.

<sup>3</sup> Para una revisión de la historia y rol del Club de Roma ver: Mihaljo Mesarovic and Eduard Pestel, *Mankind at the Turning Point. The Second Report to the Club of Rome*, New York: E. P. Dutton (1974).

La publicación del Informe Brundtland titulado *Nuestro Futuro Común*, en 1987, se puede considerar como parteaguas en la conformación del discurso de la sustentabilidad y la consecuente toma de acciones de los gobiernos. El informe introdujo el concepto de *desarrollo sustentable*, entendido entonces como "...la capacidad para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades" (United Nations 1987). El PNUMA y otros actores internacionales de peso hermanaron el desarrollo sustentable con el crecimiento económico. En el propio Informe se precisaba en el párrafo 27 que, aunque el concepto de desarrollo sustentable implicaba límites, éstos no eran absolutos sino, "...limitaciones impuestas por el estado actual de la tecnología y la organización social sobre los recursos ambientales y por la habilidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas. Pero la tecnología y la organización social pueden ser gestionadas y mejoradas para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico" (United Nations 1987).

Una década después, dicha noción de "sustentabilidad" que permite un crecimiento económico al infinito en un planeta finito estaba ya bien enraizada en la visión del PNUMA. En el informe *Cambio Global y Desarrollo Sustentable* de 1997, se aclaraba que el desarrollo sustentable consistía en: "...una aproximación integrada a la toma de decisiones y elaboración de políticas, en la que la protección ambiental y el crecimiento económico a largo plazo no son incompatibles, sino complementarios, y más allá, mutuamente dependientes: solucionar problemas ambientales requiere recursos que sólo el crecimiento económico puede proveer, mientras que el crecimiento económico no será posible si la salud humana y los recursos naturales se dañan por el deterioro ambiental" (United Nations 1997).

Tal asociación o círculo virtuoso del desarrollo sustentable reconoce a su modo las fronteras ecológicas antes descritas, pero cree y sostiene que la eficiencia en el uso de los recursos será en el futuro próximo de tal dimensión que se podrán estimular ambos, un mayor consumo y una disminución de las afectaciones ambientales. Así, la apuesta debiera ser por una creciente eficiencia, sobre todo tecnológica. Tal es el fundamento de la denominada "economía verde" que el PNUMA promovió en el marco de Río +20, la segunda edición de la *Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, originalmente celebrada en 1990, cuando se aprobó la *Agenda 21*. Previo a Río +20, se celebró la Cumbre del Milenio en la que se definirían los "Objetivos de Desarrollo del Milenio", así como otras reuniones internacionales enfocadas a problemas ambientales específicos (agua, biodiversidad, capa de ozono, etcétera).

El discurso de la economía verde puede resultar atractivo; sin embargo, tiene una falla central: la propia lógica capitalista de producción. Los datos lo

corroboran: el sistema actual de producción ha registrado un aumento en la eficiencia relativa de 20 mil por ciento en los últimos dos siglos (Newman, Beatley y Boyer 2012). Tal eficiencia relativa se refiere a la eficiencia de subcomponentes del sistema pero no del sistema mismo que sería, en cambio, la eficiencia absoluta. Esta última no ha aumentado; por el contrario, ha sido sobrepasada por patrones de consumo cada vez mayores, pero asimétricos, por parte de una población cada vez más numerosa. Por tanto, debe advertirse que el crecimiento económico no es, en la práctica, igual a calidad de vida (de hecho cada vez hay más pobres en el actual sistema de producción), de ahí que una eficiencia biofísica absoluta, es decir, un consumo global menor de energía y materiales no necesariamente implique mala calidad de vida para el grueso de la población, siempre y cuando la distribución de la riqueza sea menos asimétrica y la lógica de la producción se sustente en la reproducción de la vida.

Sin embargo, de continuar la tendencia actual, habrá un aumento en la actividad extractiva de hasta tres órdenes de magnitud para el 2050, de tal modo que se alcanzarían, para ese año, unos 140 mil millones de toneladas anuales. En cambio, si se asume un escenario moderado en el que los países centrales o desarrollados reducen su consumo en un factor de 2 y los periféricos o “en desarrollo” registran un aumento moderado, la extracción llegaría a 70 mil millones de toneladas anuales o 40% más que en el año 2000 (PNUMA 2011, 29-30). Sólo mantener los patrones de consumo del año 2000, unos 48.5 mil millones de toneladas anuales, implicaría que los países centrales disminuyeran su consumo de 3 a 5 veces, mientras que algunos en desarrollo lo tendrían que hacer en el orden del 10% al 20% (*Ibid*). Pese a que los datos son claros en el sentido de que los consumos y afectaciones ambientales siguen en aumento y que los de mayor impacto corresponden, en términos per cápita, a los países desarrollados, se insiste de manera constante en la ayuda y asistencia a los países en desarrollo como principal medida. El trasfondo asume que los países desarrollados harán lo que les corresponde (lo que en materia de cambio climático claramente hasta el momento no sucede), mientras que los países en desarrollo requerirán de ayuda, no sólo por los limitados recursos con que cuentan, sino también porque se considera que afrontarán el mayor crecimiento poblacional y el grueso de las afectaciones ambientales y climáticas en las próximas décadas.

No obstante, como no se identifica a la estructura económica internacional como el problema, sólo se sugieren ciertos ajustes y que los ricos ayuden a los pobres para que éstos incluyan criterios ambientales y climáticos, vía la asistencia, la cooperación y la filantropía (Delgado y Romano 2013). La discusión se enfoca así en cuánto apoyo se debería dar a los países no-desarrollados y bajo qué modalidad y condiciones, y no respecto a las diferencias históricas y estructurales imperantes entre unos y otros. Aunque se reconoce que los patrones de

consumo despilfarradores son problemáticos, no se propone nada de fondo al respecto, sobre todo porque la propuesta de planes para impulsar un *consumo y producción sustentables* —sin especificar lo que eso signifique— se hace subrayando que los programas son voluntarios.

La economía verde constituye así una propuesta *ad hoc* al sistema de producción actual en tanto que parte de la idea de fomentar el crecimiento económico esencialmente a partir de hacer “inversiones verdes” y negocios con tecnologías “verdes” (sea en materia energética, producción de alimentos, gestión del agua y de residuos, etcétera). El vínculo con algún(os) beneficio(s) social(es) es, desde luego añadido, pero en el fondo se trata de un asunto secundario ya que el mercado sigue siendo el mecanismo central en la distribución de la riqueza y los eventuales beneficios.

El “negocio verde” es muy atractivo puesto que la inversión estimada anual se coloca entre uno y 2.5 billones de dólares (PNUMA 2012). El modelo que asume el ciclo tripartita de que (1) mejores diseños y desarrollo de productos sustentables, (2) atraen más clientes, lo que a su vez resulta en (3) ventas crecientes (*Ibid*), es fallido desde su inicio pues, como ya se dijo, la eficiencia energética-material de un producto no implica la reducción del consumo de energía y materiales (y de generación de desechos) por parte del sistema económico en su conjunto; todo lo contrario, si las ventas aumentan, el consumo total muy probablemente lo hará también, lo que repercutirá en ciclos de producción ampliados, más eficientes por unidad producida pero muy probablemente también más devastadores si se miran en su conjunto (aquí es pues elemental dar cuenta, no sólo de las eficiencias relativas, sino especialmente de la eficiencia absoluta). Desde luego, en el proceso, las ganancias corporativas bien pueden ser sustanciosas siempre y cuando los patrones de consumo no se limiten y el flujo de subsidios directos y/o indirectos se mantenga.

No obstante, la sustentabilidad puede ser vista en positivo, es decir, como una variedad de sociedades, culturalmente distintas, que conviven en territorios concretos y biofísicamente diversos pero que tienen rasgos comunes, esto es, que se reconocen como parte de la naturaleza y por lo tanto, aunque pretenden la mejor calidad de vida posible, al mismo tiempo reconocen y operan dentro de las fronteras ecológicas planetarias, siendo consecuentemente cada vez más ahorradoras, socialmente más justas, menos reactivas y más preventivas. El desarrollo sustentable desde tal perspectiva no alude en ningún momento a un crecimiento económico, sino al desarrollo del ser humano como tal, al desarrollo o florecimiento de sus capacidades. Dicha meta, en constante renovación, requiere de rutas transitorias y de crecientes experiencias que busquen romper en un grado u otro con los actuales esquemas que han demostrado ser inviables. En tal sentido, la praxis, la co-producción de conocimiento y la cultura figuran

como elementos centrales en la construcción territorializada del desarrollo sustentable. Algunos autores se refieren a tales experiencias como espacios de la diferencia (Escobar 2008), otros como resistencias bioculturales (Toledo y Ortiz Espejel 2014).

Por lo dicho, el concepto de desarrollo sustentable presenta una variedad de interpretaciones que se asocian a nociones de sustentabilidad débil o fuerte, esto es, a aquellas ancladas más en la valoración antropocéntrica y unilateral de la naturaleza por medio del mercado o a valoraciones multicriteriales que procuran romper con posicionamientos antropocéntricos, transistóricos y lineales, respectivamente.

### **Complejidad e interdisciplina como rasgos clave en las nuevas perspectivas socioecológicas<sup>4</sup>**

En la nueva literatura ecológica, la sociedad tiende a ser descrita como una red de relaciones, un entramado de flujos, actores y socio-naturalezas con un alto grado de complejidad que toma cuerpo en múltiples dimensiones espaciales y temporales, expresándose así una diversidad de interconexiones y sinergias. Ello es claro, por ejemplo, en la elaboración y desarrollo de las ya descritas fronteras ecológicas planetarias.

Para dar cuenta de tal complejidad, se avanza en la producción de conocimiento interdisciplinario que suele resultar en enfoques novedosos o perspectivas híbridas, necesarias para entender holísticamente la cambiante y cada vez más compleja (y ciertamente destructiva) relación entre el ser humano y la naturaleza (de la cual forma parte).

Las nuevas perspectivas híbridas han tomado cuerpo en disciplinas híbridas tales como la economía ecológica, la ecología social, la ecología política, las ciencias de la sustentabilidad, entre otras.<sup>5</sup> Aunque éstas retoman conceptos y escuelas de pensamiento previos, abren una renovación e incluso replanteo del pensamiento y discurso, dígase sobre la naturaleza, la sociedad, la política y otros aspectos considerados relevantes, ello desde una visión que, ante la actual crisis global, busca de manera cada vez más imperativa identificar y comprender los retos actuales, así como plantear futuros posibles y rutas de transición. Un segundo nivel de hibridación se verifica también entre las diversas perspectivas o disciplinas híbridas y otras formas de conocimiento, conformando

<sup>4</sup> Con base en Delgado Ramos 2015.

<sup>5</sup> Incluye “disciplinas conjugadas” como la sociología política, economía ambiental, ecología humana, geografía humana, geografía ambiental, etcétera. Para detalles sobre la diferencia entre éstas y las denominadas “disciplinas híbridas” véase Delgado Ramos 2015.

campos de pensamiento hibridado, es decir, aquellos enfoques que se hibridan con múltiples perspectivas —tantas como sean necesarias para comprender mejor los fenómenos analizados— y que por tanto, buscan inclusive trascender las fronteras planteadas por las disciplinas hibridas (muchas veces de manera no intencionada y más bien como producto de la práctica misma y las limitaciones de los grupos o individuos para construir análisis cada vez más complejos y robustos). Como resultado, tanto las disciplinas o dominios híbridos como los campos de pensamiento hibridado, son modos de producción de conocimiento en permanente construcción que incluso se desbordan de la práctica formal del conocimiento científico.

La *coproducción de conocimiento*, basada en un continuo diálogo de saberes entre los actores directa e indirectamente relacionados, se torna por tanto clave pues aquélla, vista en positivo, debería dar cuenta, no sólo del conocimiento científico validado (aquel conocimiento cuya vitrina de presentación idónea son las revistas arbitradas), sino también, por un lado, de aquel conocimiento científico no-validado o evaluado por pares y que puede sin embargo empujar nuevos enfoques, perspectivas y hallazgos hacia adentro de la estructura de generación de conocimiento científico validado, y por otro lado, del conocimiento en forma de saberes, prácticas, valores y/o intereses tradicionales-populares, mismos que cuando menos son éticamente válidos y por tanto importantes para cualquier aproximación interdisciplinaria integral. Como sostienen Ungar y Strand (2005, 40):

Los sistemas complejos emergentes están basados en el reconocimiento de la influencia de la intencionalidad y los valores en toda la investigación [por lo que] el objeto de estudio no puede ser descrito sin reflexividad por parte de los científicos, pues la incertidumbre es una consecuencia de la actividad científica misma. La presencia de otros expertos, de los pobladores locales por ejemplo, en el proceso de construcción de conocimiento, no es en esencia una herramienta útil para aproximarse a la realidad, un complemento para la actividad científica [...], sino una forma de garantizar la calidad de este proceso [...] La gente supervisa, cuestiona, reformula si es necesario, el quehacer de los científicos.

Además, es patente que cada vez más los movimientos sociales y sus redes generan conocimiento subjetivado, articulando datos y experiencias que muchas veces pasan desapercibidos por el circuito del conocimiento formalizado. Se trata pues de una coproducción de conocimiento que busca "...enriquecer el camino hacia lenguajes localizados con el quehacer científico como aliado y no como rival" (Ungar y Strand 2005). Tal coproducción es relevante para la búsqueda de rutas hacia una genuina sustentabilidad ya que, parafraseando a Fazey

*et al.* (2014), se puede afectar o estimular la capacidad para generar soluciones innovadoras, la relevancia de los resultados para la toma de decisiones políticas y/o de movimientos de base, y el grado de participación en el proceso y aprendizaje. Es en dicho sentido que la resiliencia socioambiental no puede ser construida de manera integral más que a partir de la coproducción de conocimiento, mediante la praxis localizada y respaldada por el consenso social.

## **Complejidad e interdisciplina en las ciencias de la sustentabilidad<sup>6</sup>**

Las Ciencias de la Sustentabilidad son un campo emergente del conocimiento que busca respuestas a la creciente preocupación científica de diversas áreas del conocimiento acerca de cómo el Planeta deberá contender con el crecimiento poblacional y, como se ha señalado ya, con el acelerado y creciente uso de recursos que demandan los patrones económicos hasta ahora dominantes, dentro del margen de los límites planetarios.

Las Ciencias de la Sustentabilidad analizan las interacciones entre los sistemas naturales y sociales y cómo esas interacciones afectan el reto de la construcción de un futuro justo, social, económica y ambientalmente viable.

Los trabajos y reflexiones que intentan dar respuesta a esta intrincada e inseparable relación entre el mundo socioeconómico y el natural se han multiplicado. Podemos mencionar autores como Burnside *et al.* (2012), Burger *et al.* (2012) y Hodge (2013) entre otros, quienes señalan la emergencia de la macroecología como una forma de sumarse a la comprensión de la sustentabilidad desde las ciencias biológicas, y de cómo la humanidad está integrada a, y limitada por los sistemas terrestres. Estos autores definen la macroecología humana como el estudio de las interacciones ambientales a través de las escalas temporales y espaciales, integrando relaciones a pequeña y gran escala, así como patrones emergentes y procesos que los impulsan, caracterizando dimensiones y consecuencias de lo humano con las interacciones con el ambiente que afectan la abundancia, distribución y diversidad de las especies, así como el desarrollo social, económico y tecnológico de las poblaciones humanas.

La sustentabilidad urge a internalizar los costos ambientales y sociales del desarrollo, por lo que es imperativo estructurar nuevas formas de medir, analizar y conceptualizar esta noción. Las soluciones no van aemerger de simples extrapolaciones de las prácticas actuales; es urgente entender las interconexiones entre los diferentes componentes del sistema Tierra, incluyendo la reconstrucción de la dimensión humana y del desarrollo. La unidad básica de análisis

---

<sup>6</sup> Con base en Imaz, Ayala y Beristain 2014.

debe incluir las dimensiones ecológicas y humanas, lo que hace que las Ciencias de la Sustentabilidad sean obligadamente interdisciplinarias, es decir, de enfoque híbrido.

En virtud de los efectos que ya se viven como consecuencia de la alteración de los procesos que enmarcan los límites planetarios, un enfoque para desarrollar capacidades que permitan hacer frente a los cambios esperados e inesperados es el de la resiliencia socio-eco-sistémica, la cual busca trascender el análisis de la dinámica de los ecosistemas como un factor externo a los seres humanos, enfocándose en entender cómo somos parte de éstos y cómo interactuamos con la bio-geosfera. Este análisis integrador no se construye sólo con la suma de las partes, y nos urge efectuar cambios en nuestro entendimiento y en la comprensión del comportamiento complejo, poco predecible y con una creciente conectividad de los sistemas planetarios y sociales, lo cual genera un gran nivel de incertidumbre y deja poco margen para la predicción, pues aún en el caso de sistemas relativamente simples, al menos en las esferas de la ecología y lo social, entender y visualizar no son sinónimos de capacidad para predecir. Así, las Ciencias de la Sustentabilidad deberán aprender a contender con las numerosas fuentes de incertidumbre que les da su propio objeto de análisis: los socio-ecosistemas.

## Reflexión final

Sostenemos que la genuina sustentabilidad no sólo trasciende la noción dominante de la sustentabilidad, sino que además parte de romper con todo intento de escisión entre el ser humano y la naturaleza, para desde ahí visualizar rutas socio-ecológicamente armónicas y con visión multi-espacial y multi-temporal. En tal sentido, una aproximación interdisciplinaria propia de los sistemas complejos es necesaria para producir permanentemente el conocimiento (y las diversas epistemologías y ontologías), y diseñar de acuerdo con el mismo las acciones y conocimientos necesarios para construir sustentabilidad.

En la praxis tal proceso implica, entre muchas otras cuestiones, la democratización y coproducción del conocimiento, la liquidación de las fuertes asimetrías socioeconómicas y de género imperantes, la defensa de los bienes públicos y de los bienes comunes, el reconocimiento del valor intrínseco de la naturaleza, y el empuje de políticas públicas y prácticas de producción abocadas a garantizar el bien común, lo cual pasa por mantener las condiciones ecosistémicas propias del Holoceno y donde lo central es la vida y no la acumulación de capital.

Lo dicho precisa inevitablemente un cambio de paradigma en las relaciones que la sociedad establece, tanto con la naturaleza, de la cual, insistimos, es parte, así como con sus semejantes, es decir, en términos de las estructuras de poder

y toma de decisiones, así como de las propias relaciones de producción, incluyendo la distribución y el consumo, que hoy por hoy develan cada vez más su inviabilidad socioambiental.

La genuina sustentabilidad es aquélla que se construye con una diversidad de propuestas, social, histórica y culturalmente diversas, que abierta y conscientemente buscan trascender el estado de fractura metabólica o de creciente transgresión de las fronteras ecológicas planetarias y de alienación social. □

## Referencias

- Burger, Joseph R., Craig D. Allen, James H. Brown, William R. Burnside, Ana D. Davidson, Trevor S. Fristoe, Marcus J. Hamilton, Norman Mercado-Silva, Jeffrey C. Nekola, Jordan G. Okie, Wenyun Zuo. «The macroecology of sustainability.» *PLoS Biology* 10, nº 6 (2012): 1-7.
- Burnside, W., J. Brown, O. Burger, M. Hamilton, M. Moses y L. Bettencourt. «Human macroecology: linking pattern and process in big-picture human ecology.» *Biological Reviews* (2012): 194-208.
- Crutzen, Paul. «Geology of Mankind.» *Nature* 415, nº 23 (2002). DOI: 10.1038/415023a
- Delgado Ramos, Gian Carlo. «Complejidad e interdisciplina en las nuevas perspectivas socioecológicas: la ecología política del metabolismo urbano.» *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* (FLACSO-Ecuador), nº 17 (2015): 108-130.
- y Romano, Silvina M. *Medio ambiente, fundaciones privadas y asistencia para el desarrollo en América Latina*. CEIICH-UNAM. México 2013.
- Escobar, Arturo. *Territories of Difference. Place, movements, life, redes*. EEUU: Duke University Press, 2008.
- Fazey, Ioan, Lukas Bunse, Joshua Msika, Maria Pinke, Katherine Preedy, Anna C. Evely, Emily Lambert, Emily Hastings, Sue Morris, Mark S. Reed. «Evaluating knowledge exchange in interdisciplinary and multi-stakeholder research.» *Global Environmental Change* (2014): 204-220.
- Hodge, Anne-Marie. «The emerging field of human macroecology.» *Scientific American*, Mayo 2013.
- Hoornweg, D. y P. Bhada-Tata. *What a Waste*. World Bank – Urban Development Series, nº 15 (2012).
- Imaz Gispert, Mireya, Dalia Ayala Islas y Ana G. Beristain Aguirre. «Sustentabilidad, territorios urbanos y enfoques emergentes interdisciplinarios.» *Interdisciplina*, nº 2 (2014): 33-49.
- Krausmann, Fridolin, Simone Gingrich, Nina Eisenmenger, Karl-Heinz Erb, Helmut Haberl, Marina Fischer-Kowalski. «Growth in global material use,

- GDP and population during the 20th Century.» *Ecological Economics*, nº 68 (2009): 2696-2705.
- Lacoste, Elisabeth y Philippe Chalmin. *From waste to resource: 2006 World Waste Survey*. París, Francia: Ciclope y Veolia, 2006.
- Newman, P., T. Beatley y B. Heather. *Resilient Cities. Responding to Peak Oil and Climate Change*. Washington, D.C., EEUU: Island Press, 2009.
- PNUMA. «Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth.» En *A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*. París, Francia, 2011.
- . *The Business Case for the Green Economy. Sustainable Return on Investment*. París, Francia, 2012.
- Sin autor. 1974. "El Club de Roma". *Comercio Exterior*. nº 405: 137-145. En: [revistas.bancomex.gob.mx/rce/magazines/405/RCE4.pdf](http://revistas.bancomex.gob.mx/rce/magazines/405/RCE4.pdf)
- Steffen, Will, Katherine Richardson, Johan Rockström, Sarah E. Cornell, Ingo Fetzer, Elena M. Bennett, Reinette Biggs, Stephen R. Carpenter, Wim de Vries, Cynthia A. de Wit, Carl Folke, Dieter Gerten, Jens Heinke, Georgina M. Mace, Linn M. Persson, Veerabhadran Ramanathan, Belinda Reyers Sverker Sörlin. «Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.» *Scienceexpress*, 2015: DOI: 10.1126/science.1259855.
- Toledo, Víctor Manuel y Benjamín Ortiz Espejel. *México, regiones que caminan hacia la Sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales*. Puebla, México: Universidad Iberoamericana, 2014.
- Ungar, Paula y Roger Strand. «Complejidad: una reflexión desde la ciencia de la conservación.» *Nómadas*, 2005: 36-46.
- United Nations. «Global change and sustainable development: critical trends.» *Report of the Secretary-General. Economic and Social Council*E/CN.17/1997/3 (Abril 1997).
- . *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. 1987. [www.un-documents.net/our-common-future.pdf](http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf).
- Weisz, Helga y Julia Steinberg. «Reducing energy and material flows in cities.» *Environmental Sustainability* 2 (2010): 185.

## EDITORIAL

Gian Carlo Delgado Ramos,\* Mireya Imaz Gispert\*\* and Ana Beristain Aguirre\*\*

## Sustainability in the Twenty-first Century

IT IS WELL ESTABLISHED that there is a differentiated historic responsibility in the progressive erosion of the bio-geo-chemical systems that support life on the planet due, principally, to the action of human beings. The damage has reached such a degree and global spread that many are beginning to talk about a new geological era: the Anthropocene (Crutzen 2002).

These impacts have been generated, by and large, under the dominant social productive relationships; that is, according to a logic that stakes everything on infinite growth on a finite planet.

As a result, we observe greater and increasingly asymmetrical patterns of consumption, provided by production methods with a great social and environmental impact. In the XX century, while population grew about four times, average global energy consumption shot up twelve times, metal consumption 19 times, and construction materials 34 times (in the case of cement) (Krausmann *et al.* 2009). This entailed, at the beginning of the XXI century, the extraction of between 48.5 and 60.0 billion tons annually (of which a third were biomass, 21 percent fossil fuels, and 10 percent minerals) (Krausmann *et al.* 2009), while the richest ten percent of the population controls 40 percent of the energy and 27 percent of the materials (Weisz and Steinberger 2010).<sup>1</sup> This extraordinary increase in humanity's demand for resources and energy has caused great transformations in the ecosystems and in the physical and bio-geo-chemical cycles on local and global scales, the consequences of which have not yet been fully determined.

Together with these growing production-consumption patterns, the generation of waste has also increased; the data on collected municipal solid waste (the most complete information on waste generation available) are useful for a

<sup>a</sup> Center for Interdisciplinary Research in Science and the Humanities – Mexican National Autonomous University. E-mail: giandelgado@unam.mx

<sup>b</sup> Research Program on the Environment – Mexican National Autonomous University. E-mails: mimaz@unam.mx and anab@puma.unam.mx

<sup>1</sup> This is a level of consumption by humans calculated on the same scale as the principal global flows of materials within the ecosystems, such as biomass produced annually (Krausmann *et al.* 2009).

preliminary approach.<sup>2</sup> In just half a century, the generation of this type of waste quadrupled from 360 million tons in 1960 to 1,160-1,300 million tons in 2010/2011 (Lacoste and Chalmin 2006; Hoornweg and Bhada-Tata 2012), a figure that could double again in 2025, considering that 2,200 million tons annually are predicted for that year (Hoornweg and Bhada-Tata 2012).

Rates of exploitation and erosion of nature have been studied from the point of view of *planetary boundaries*, or “limits” of anthropic disturbance of the planet Earth’s critical processes, which, if they were not perturbed, would result in a relatively safe operating space for human life.

The frontiers are not necessarily breaking points, but rather red lights that should cause society to react and take the necessary actions to prevent the transgression of these limits, which have been developed within the framework of the precautionary principle. Planetary boundaries are conceived as a safe operating space for humanity based on our evolving understanding of the functioning and resilience of the Earth System. Planetary boundaries are not equivalent to a global threshold or tipping point, it is rather the final “safe” end zone of uncertainty, meaning that their transgression doesn’t mean that they will generate undesirable consequences immediately; what is clear, however, is that the more the frontier is violated, the greater the risks of regimen changes, destabilization processes within the system, erosion of resilience and, consequently, less opportunities for applying effective measures to prevent or contain a regimen change. Steffen *et al.* (2015) point out sensibly that “...it would be unwise to drive the Earth System substantially way from a Holocene-like condition”.

Steffen *et al.* (2015) suggest that there are two levels of planetary boundaries. On the one hand, they propose Climate Change and Biosphere Integrity as core boundaries that, on their own, have the potential to change the operation of the Earth System. On the other, they identify several boundaries with the potential to affect the quality of human life and at the same time influence the core boundaries; however, on their own they couldn’t cause a new state of the Earth System.

Climate Change and Biosphere Integrity are phenomena that emerge systematically, and closely linked to the rest of the planetary limits; thus, their relevance and critical character.

Table 1 shows identified ecological planetary boundaries, their state before the use of fossil fuels, and at the beginning of the Twenty-first century.

<sup>2</sup> We consider that municipal solid waste represents between a quarter and a third of the total waste generated (including waste that enters the illegal flow of final disposal, toxic and other types of waste that require special handling and that are not considered municipal, etc.).

**Table 1.** Planetary ecological boundaries.

Planetary boundary	State before 1850	Proposed boundary		Present state
		Rockström <i>et al.</i> 2009	Steffen <i>et al.</i> 2015	
Climate change*	280 parts per million	<350 parts per million	<350–540 parts per million	396.5 parts per million
			Energy imbalance +1.0 Wm <sup>-2</sup>	2.3 Wm <sup>-2</sup>
Change in biospheric integrity		Loss of biodiversity (10 species per million)	Genetic diversity (10 species per million, with an aspirational goal of 1 per million)	100 species per million
			Functionality of diversity (90% intact biodiversity index)	84% (based on southern Africa only)
Stratospheric ozone depletion	290 DUs***	276 DUs	<5% reduction from preindustrial level of 290 DUs (5%–10%) assessed by latitude	283 DUs (Rockstrom <i>et al.</i> 2009); only transgressed over Antarctica Austral spring (~200 DUs; Steffen <i>et al.</i> 2015)
Ocean acidification**	3.44 Ω arag**	2.75 Ω arag**	≥80%–≥70% of preindustrial aragonite saturation state of average oceanic surface	290 omega Ω arag (Rockström <i>et al.</i> 2009); about 84% of the preindustrial aragonite saturation state (Steffen <i>et al.</i> 2009)
Nitrogen biochemical cycle	0 tons yr <sup>-1</sup>	35 million tons yr <sup>-1</sup>	62 Tg N yr <sup>-1</sup>	121 million tons/year (Rockström <i>et al.</i> 2009); about 150 Tg N yr <sup>-1</sup> (Steffen <i>et al.</i> 2015)
Phosphorus biochemical cycle	1 million tons yr <sup>-1</sup>	11 million tons yr <sup>-1</sup>	Global cycle not greater than 11 Tg P yr <sup>-1</sup>	8.5–9.5 million tons per year (Rockström <i>et al.</i> 2009); about 22 Tg P yr <sup>-1</sup> for the global cycle and about 14 Tg P yr <sup>-1</sup> for the regional cycle (Steffen <i>et al.</i> 2015)
			Regional cycle not greater than 6.2 Tg yr <sup>-1</sup>	
Land-system change	Low	15%	Original forest area on a global scale (75–54%) and forested land as a percentage of potential forest as part of a biome (tropical: 85–60%; temperate: 50–30%; boreal 85–60%)	11.7% (Rockström <i>et al.</i> 2009); 62% (Steffen <i>et al.</i> 2015)

**Table 1.** Planetary ecological boundaries (continued...)

Human use of freshwater (alteration of water cycle)	415 km <sup>3</sup>	4,000 km <sup>3</sup> yr <sup>-1</sup>	Global use of 4,000 km <sup>3</sup> yr <sup>-1</sup> and monthly withdrawal no greater than 25–55% at basin level in low-flow months; 30–60% in intermediate flow-months, and 55–85% in high-flow months	2,600 km <sup>3</sup> yr <sup>-1</sup>
Atmospheric aerosol burden	—	—	Global Aerosol Optic Depth (AOD)	0.30 AOD in the southern Asian region
			AOD as seasonal average for a given region (Study case, monsoons in South Asia)	
Introduction of novel entities	Non-existent	Unknown****		Unknown****

**Source:** Compiled by the authors, based on Rockström *et al.* (2009), “Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity”. *Ecology and Society*. Vol. 14. Nº 2. Article 32; Steffen *et al.* (2015). “Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet”. Scienceexpress. DOI: 10.1126/science.1259855.

\* It is estimated that, as from 1751, 337 billion tons of carbon have been emitted, exclusively by burning fossil fuels.

\*\* A reduction in the value means an increase in acidification. The figures represent the state of aragonite saturation.

\*\*\* A Dobson Unit, or DU, is the equivalent of 0,01 mm. depth of the ozone layer in normal pressure and temperature conditions.

\*\*\*\* There are no indicators that might enable us to measure this type of pollution in a standardized way, although there are some methodological proposals for specific toxic substances. Some of the substances singled out are persistent organic polluting substances, plastics, endocrine disruptors, heavy metals, radioactive waste and nanomaterials.

## The sustainable development dominant discourse

Considering the undeniable environmental crisis that was deeply evident in the second half of the twentieth century, a group of investors and scientists founded what became known as the Club of Rome (1968), which commissioned the report *The Limits of Growth* published in 1972.<sup>3</sup> The first *Earth Summit* was convened that same year, in which the United Nations Environment Program (UNEP) was created with the aim of promoting actions on an international scale within the framework of the United Nations.

<sup>3</sup> For a review of the history and role of the Club of Rome, see: Mihajlo Mesarovic and Eduard Pestel, *Mankind at the Turning Point. The Second Report to the Club of Rome*, New York: E. P. Dutton (1974).

The publication of the Brundtland report, under the title *Our Common Future*, in 1987, can be considered a decisive event in the formulation of the sustainability discourse and the consequent actions taken by governments. The report introduced the concept of *sustainable development*, understood in those days as "...the ability to ensure present needs without compromising the ability of future generations to meet their own" (United Nations 1987). Both the UNEP and other international stakeholders linked sustainable development with economic growth. In the report itself, paragraph 27 specified that, even though the concept of sustainable growth implied limits, these were not absolute, but "...limitations imposed by the present state of technology and social organization on environmental resources and by the ability of the biosphere to absorb the effects of human activities. But technology and social organization can be both managed and improved to make way for a new era of economic growth" (United Nations 1987).

A decade later, this notion of "sustainability" that allows infinite economic growth on a finite planet was already well established in the UNEP's vision. The report *Global Change and Sustainable Development*, published in 1997, made clear that sustainable development was "...an integrated approach to policy- and decision-making in which environmental protection and long-term economic growth are seen not as incompatible but as complementary, indeed mutually dependent: solving environmental problems requires resources which only economic growth can provide, while economic growth will falter if human health and natural resources are damaged by environmental degradation" (United Nations 1997).

This association, or "virtuous circle" of sustainable development recognizes in its own way the existence of the ecological planetary boundaries described previously, but it believes and advocates that efficiency in the use of resources will be such in the near future that they could stimulate each other: greater consumption with reduction of environmental impairment. Thus, the wager should be on growing efficiency, especially in the technological field. This is the basis of the so-called "green economy" that the UNEP heavily promoted in the framework of Río + 20, the second edition of the United Nations Conference on the Environment and Development, in which *Agenda 21* was voted. Before Río + 20, the Millennium Summit was concluded in which the "Development Objectives of the Millennium" were defined; there were also other international events focusing on specific environmental problems (such as water, biodiversity, the ozone layer, etc.).

The green economy discourse can certainly be attractive; however, it contains a central flaw: capitalist production logic itself. The data bear this out: the existing production system has achieved a relative efficiency increase of 20,000

percent in the last two centuries (Newman, Beatley and Boyer 2012). This relative efficiency refers to the efficiency of sub-components of the system, but not to the system itself; this would be absolute efficiency. This last measure has not increased; on the contrary, it has been overrun by the ever-growing, but asymmetric, consumption patterns of a growing population. In consequence, we must warn that economic growth is not, in practice, the equivalent of a better quality of life (as a matter of fact there is ever-growing poverty in the present production system); so absolute bio-physical efficiency, that is, lower global consumption of materials and energy does not mean necessarily a diminishing quality of life for the majority of the population, as long as the distribution of wealth is more symmetrical and the logic of production is based on the reproduction of life.

However, if the present trend continues, there will be an increase in extractive activities of as much as three orders of magnitude by 2050, so that by that year it would reach 140 billion tons of energy and materials per annum. If we depart from a "moderate" scenario, in which the central or "developed" countries reduce their consumption by a factor of two, and the peripheral or "underdeveloped" nations increase theirs by a judicious amount, extraction would reach 70 billion tons per annum, or 40% more than in 2000 (UNEP 2011, 29-30). Just maintaining the consumption patterns of the year 2000, requiring some 48.5 billion tons per annum, would mean that the central countries would diminish their consumption by three to five orders of magnitude, while other developing nations would have to do so by 10-20% (*Ibid.*). Notwithstanding that the data is clear in the sense that consumption and environmental deterioration are still rising, and that, in per capita terms, the developed countries are responsible for a major part of the negative impact, there is a constant insistence on providing aid and assistance to the developing countries as the principal measure of containment. The assumption would seem to be that the developed countries would do what should be done (in terms of climatic change, this clearly hasn't happened), while the developing countries will need help, not only because of their limited resources, but also because it is considered that they will face greater population growth and bear the brunt of environmental and climate changes in the coming decades.

However, as the international economic structure is not identified as the problem, suggestions are limited to certain adjustments and the exhortation that the rich should help the poor so that the latter should include environmental and climate related criteria, by means of aid, cooperation and philanthropy (Delgado and Romano 2013). Thus, the discussion focuses on how much aid should be given to the non-developed countries, in what way and under what conditions, without any thought to the historic and structural differences been

one and the others. Although the fact is recognized that spendthrift consumption patterns are a problem, there are no major propositions to solve it, especially considering that plans to promote *sustainable consumption and production*—without specifying what that means—are formulated stressing that all programs are voluntary.

Thus, green economy is an *ad hoc* proposition to the existing production system, as it departs from the notion of fomenting economic growth essentially by means of “green investment” and business ventures with “green” technologies (whether in energy, food production, water management, waste disposal, or whatever). The link with some social benefits is, of course, a plus, but essentially it is a secondary issue as the market is always the central mechanism in the distribution of wealth and eventual benefits.

“Green business” is very attractive because the estimated annual investment is around 1 to 2.5 trillion US dollars (UNEP 2012). This model—which assumes the triple cycle of (1) better design and development of sustainable products (2) will attract more customers, that in turn will result in (3) more sales—is flawed from its inception because, as mentioned earlier, the energy-material efficiency of a product does not imply a reduction in consumption of energy and material (apart from waste generation) on the part of the economic system as a whole; very much to the contrary, if sales improve, very probably total consumption will rise too, and this will result in greater production cycles, more efficient in terms of units produced, but very probably more devastating when considered in their entirety (at this point, then, it is basic to account for not only relative or partial efficiencies, but absolute efficiency too). Of course, in the process, corporate profits can be substantial, if and when consumption patterns are not limited, and the flow of direct and indirect subsidies is maintained.

Nevertheless, sustainability can be examined positively, that is to say, as a broad range of societies, culturally different, that live together in concrete and bio-physically diverse territories, sharing certain common traits; that is, they recognize themselves as part of nature and consequently, though they aspire to the best quality of life possible, they simultaneously recognize and operate within planetary ecological boundaries, thus becoming more thrifty, socially fair, less reactive and more preventive. Sustainable development from this point of view doesn’t consider economic growth as a goal; instead, it does stress the development of humans as such, with the advancement and thriving of their capacities. This aim, in constant state of renovation, requires provisional ways and growing experiences to enable it to break out—in greater or lesser degree—from the present systems that have proved to be unviable. In this sense, the *praxis*, the co-production of knowledge and culture are central elements in the territorialized construction of sustainable development. Some authors refer

to these experiences as “the territories of difference” (Escobar 2008); others call them “bio-cultural resistances” (Toledo and Ortiz Espejel 2014).

Consequently, the concept of sustainable development presents a variety of interpretations that are associated with notions of sustainability weak or strong, this is, to those more anchored in the valuation of anthropocentric and unilateral nature through market valuations multicriteriales or they attempt to break with positioning anthropocentric, transistoricos and linear, respectively.

## **Complexity and interdiscipline as key features in new socio-ecological perspectives<sup>4</sup>**

In recent ecological literature, society tends to be described as a network of relationships, a highly complex weave of flows, actors and socio-natures that becomes embodied in multiple spatial and temporal dimensions, thus expressing a diversity of interconnections and synergies. This becomes clear, for example, in the generation and development of the planetary ecological frontiers we have already mentioned. To analyze this sort of complexity, we observe progress in the production of interdisciplinary knowledge that tends to result in novel approaches or hybrid perspectives, necessary to reach a holistic understanding of the constantly changing and increasingly complex (and certainly destructive) relationship between humans and nature (of which humans are part).

The new hybrid perspectives have become embodied in hybrid disciplines like ecological economy, social ecology, political ecology, sciences of sustainability, and others. Even if these (new disciplines) take up pre-existent concepts and schools of thought,<sup>5</sup> they also cause the renovation, and even the re-formulation of thought and discourse, whether on nature, society, politics or other issues considered relevant, always from a point of view that—given the present global crisis—strives imperatively to identify and understand present challenges, as well as proposing possible futures and road maps for transition. A second level of hybridization takes place, too, between different hybrid perspectives or disciplines and other forms of knowledge, determining fields of hybrid thought, that is, approaches that can hybridize with multiple perspectives—as many as are necessary to better understand the phenomena under observation—and that, consequently, attempt to even transcend the frontiers posed by the hybrid disciplines themselves (in many cases, unintentionally, rather as the product of

<sup>4</sup> Based on Delgado Ramos 2015.

<sup>5</sup> This includes “conjugated disciplines” such as political sociology, environmental economy, human ecology, human geography, environmental geography, etcetera. For details on the difference between conjugated and hybrid disciplines, see Delgado Ramos 2015.

practice itself and the limitations of groups or individuals when it comes to building more complex and robust analyses). As a result, both hybrid disciplines or domains, and fields of hybridized knowledge, are knowledge production modes in permanent construction, and may even overflow formal scientific practice.

The *co-production* of knowledge, based on the continuous knowledge-dialogue between different actors direct or indirectly related, becomes a key element because, seen in a positive light, it should account for not only validated scientific knowledge (whose accepted showcase is the ensemble of peer-reviewed journals), but also, on the one hand, non-validated or non-peer reviewed scientific knowledge that can, however, trigger new approaches, perspectives and findings within the generating structure of validated scientific learning, and on the other hand, knowledge in the form of traditional-popular practices, values and/or interests, that are at least ethically valid and consequently important for any integrated interdisciplinary approach. As Ungar and Strand (2005, 40) write:

Emergent complex systems are based on the recognition of the influence of intentionality and values on the whole investigation [and for this reason] the study object cannot be described without reflectivity on the part of the scientists, because uncertainty is a consequence of scientific activity itself. The presence of other experts—the local population, for example—in the process of building knowledge is not, in essence, a *useful* tool for approaching reality, a complementary part of scientific activity [...], but a method of guaranteeing the quality of this process [...]. Ordinary people supervise, question, re-formulate if necessary, the work of the scientists.

Furthermore, it is visible that social movements and their networks increasingly generate subjectivated knowledge, articulating information and experiences that many times pass unnoticed by the formalized knowledge circuit. We are talking about, therefore, a co-production of knowledge that strives "...to enrich the way towards localized discourses that have scientific work as their ally and not as their rival" (Ungar and Strand 2005). Such co-production of knowledge is relevant to the search for routes towards genuine sustainability because, paraphrasing Fazey *et al.* (2014), it is possible to affect or stimulate the capacity to generate innovative solutions, increase the relevance of results for political decision-making, or by grass roots movements, or the degree of participation in the process and in learning. This is why socio-environmental resilience cannot be built integrally other than by the co-production of knowledge, by means of localized practice and backed by social consensus.

## Complexity and interdiscipline in the sciences of sustainability<sup>6</sup>

The sciences of sustainability are an emerging field of knowledge that searches for answers to the growing concern of scientists in various fields about how the Planet can face the problems of growing population and, as mentioned above, the growing use of resources demanded by the economic patterns now dominant, within planetary boundaries.

The sciences of sustainability analyze the interactions between natural and social systems, and how these interactions affect the challenge of building a fair future, both socially and economically, as well as environmentally viable.

Works that attempt to offer answers to this intricate and inseparable relationship between the socio-economic and natural worlds have multiplied. We can mention authors like Burnside *et al.* (2012), Burger *et al.* (2012) and Hodge (2013), among many others, who point out the emergence of macro-ecology as a form of latching on to the comprehension of sustainability from the point of view of biological sciences, and how humanity is integrated into, and limited by, Earth systems. These authors define human macro-ecology as the study of environmental interactions measured according to temporal and spatial scales, integrating large and small scale relationships, as well as the emerging patterns and processes that drive them, characterizing dimensions and consequences of the human contribution with the interactions with the environment that affect the abundance, distribution and diversity of species, as well as social, economic and technological development of human populations.

Sustainability demands that we internalize the environmental and social costs of development, so it is imperative to structure new forms of measuring, analyzing and conceptualizing this notion. No solutions will rise from simple extrapolations of present day practices; it is urgent that we understand the interconnections between the different components of the Earth system, including the reconstruction of the human dimension and development. The basic unit of analysis should include both the ecological and human dimensions, making the sciences of sustainability necessarily interdisciplinary, which makes it an hybrid perspective.

Considering the effects that are already apparent as a consequence of the alteration of processes that determine planetary boundaries, one approach to enabling the development of capacities that would allow us to face expected and unexpected changes is that of socio-eco-systemic resilience, that proposes transcending the analysis of ecosystems dynamics as a factor that is independent from humans, and focusing on understanding how we are part of these

<sup>6</sup> Based on Imaz, Ayala and Beristain 2014.

ecosystems and how we interact with the bio-geosphere. This integrating analysis cannot be constructed simply with the sum of its parts; it requires changes in our understanding and the comprehension of complex behavior, unpredictable as it is, and with growing connectivity with planetary and social systems, thus creating a high level of uncertainty and leaving little margin for predictions because, even in cases of relatively simple systems—at least in the environmental and social fields—understanding and visualizing are not synonymous with the capacity to predict. Thus, the sciences of sustainability must learn to contend with the numerous sources of uncertainty that emerge from the very object of analysis: socio-ecosystems.

## Final consideration

We argue that a genuine sustainability besides transcending the dominant notion of sustainability, must break with any attempt to introduce a division between human beings and nature, thus to be able to visualize socio-ecologically harmonious routes, with multi-spatial and multi-temporal visions. In this sense, an interdisciplinary approach, as in complex systems, is necessary for the permanent production of knowledge (along with the various epistemologies and ontologies it entails) and agreeing upon design of actions and knowledge necessary for the construction of sustainability.

In practice, this process implies—among many other issues—the democratization and co-production of knowledge, the liquidation of the strong existing socio-economic and gender-related asymmetries, the defense of public and common goods, the recognition of the intrinsic value of nature, and the stimulus to public policy and productive practices that prioritize the common good, that depend on maintaining Holocene-like eco-systemic conditions, in which the central value is life and not accumulation of capital.

This inevitably requires a paradigm shift in the relationships society establishes both with nature—of which, we insist, we are part—as well as among its members; that is, in terms of power structures and decision-making, as well as production relationships, including distribution and consumption that, at present, are increasingly revealing their socio-environmental dysfunctionality.

Genuine sustainability is that which is built from a variety of socially, historically and culturally diverse proposals that, openly and deliberately, search for ways to transcend the state of metabolic fracture or growing transgression of planetary ecological boundaries and social alienation. ■

## References

- Burger, Joseph R., Craig D. Allen, James H. Brown, William R. Burnside, Ana D. Davidson, Trevor S. Fristoe, Marcus J. Hamilton, Norman Mercado-Silva, Jeffrey C. Nekola, Jordan G. Okie, Wenyun Zuo. «The macroecology of sustainability.» *PLoS Biology* 10, nº 6 (2012): 1-7.
- Burnside, W., J. Brown, O. Burger, M. Hamilton, M. Moses and L. Bettencourt. «Human macroecology: linking pattern and process in big-picture human ecology.» *Biological Reviews* (2012): 194-208.
- Crutzen, Paul. «Geology of Mankind.» *Nature* 415, nº 23 (2002). DOI: 10.1038/415023a
- Delgado Ramos, Gian Carlo. «Complejidad e interdisciplina en las nuevas perspectivas socioecológicas: la ecología política del metabolismo urbano.» *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* (FLACSO-Ecuador), nº 17 (2015): 108-130.
- and Romano, Silvina M. *Medio ambiente, fundaciones privadas y asistencia para el desarrollo en América Latina*. CEIICH-UNAM, México 2013.
- Escobar, Arturo. *Territories of Difference. Place, movements, life, redes*. EEUU: Duke University Press, 2008.
- Fazey, Ioan, Lukas Bunse, Joshua Msika, Maria Pinke, Katherine Preedy, Anna C. Evely, Emily Lambert, Emily Hastings, Sue Morris, Mark S. Reed. «Evaluating knowledge exchange in interdisciplinary and multi-stakeholder research.» *Global Environmental Change* (2014): 204-220.
- Hodge, Anne-Marie. «The emerging field of human macroecology.» *Scientific American*, May, 2013.
- Hoornweg, D. and P. Bhada-Tata. *What a Waste*. World Bank – Urban Development Series, nº 15 (2012).
- Imaz Gispert, Mireya, Dalia Ayala Islas and Ana G. Beristain Aguirre. «Sustentabilidad, territorios urbanos y enfoques emergentes interdisciplinarios.» *Interdisciplina*, nº 2 (2014): 33-49.
- Krausmann, Fridolin, Simone Gingrich, Nina Eisenmenger, Karl-Heinz Erb, Helmut Haberl, Marina Fischer-Kowalski. «Growth in global material use, GDP and population during the 20th Century.» *Ecological Economics*, nº 68 (2009): 2696-2705.
- Lacoste, Elisabeth and Philippe Chalmin. *From waste to resource: 2006 World Waste Survey*. Paris, France: Ciclope y Veolia, 2006.
- Newman, P., T. Beatley and B. Heather. *Resilient Cities. Responding to Peak Oil and Climate Change*. Washington, D.C., EEUU: Island Press, 2009.
- No author. 1974. "El Club de Roma". *Comercio Exterior*. nº 405: 137-145. In: [revistas.bancomex.gob.mx/rce/magazines/405/RCE4.pdf](http://revistas.bancomex.gob.mx/rce/magazines/405/RCE4.pdf)
- PNUMA. «Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from

- Economic Growth.» In *A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*. Paris, France, 2011.
- . *The Business Case for the Green Economy. Sustainable Return on Investment*. Paris, France, 2012.
- Steffen, Will, Katherine Richardson, Johan Rockström, Sarah E. Cornell, Ingo Fetzer, Elena M. Bennett, Reinette Biggs, Stephen R. Carpenter, Wim de Vries, Cynthia A. de Wit, Carl Folke, Dieter Gerten, Jens Heinke, Georgina M. Mace, Linn M. Persson, Veerabhadran Ramanathan, Belinda Reyers Sverker Sörlin. «*Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.*» *Scienceexpress*, 2015: DOI: 10.1126/science.1259855.
- Toledo, Víctor Manuel and Benjamín Ortiz Espejel. *México, regiones que caminan hacia la Sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales*. Puebla, México: Universidad Iberoamericana, 2014.
- Ungar, Paula and Roger Strand. «Complejidad: una reflexión desde la ciencia de la conservación.» *Nómadas*, 2005: 36-46.
- United Nations. «Global change and sustainable development: critical trends.» *Report of the Secretary-General. Economic and Social Council* E/CN.17/1997/3 (April 1997).
- . *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. 1987. [www.un-documents.net/our-common-future.pdf](http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf)
- Weisz, Helga and Julia Steinberg. «Reducing energy and material flows in cities.» *Environmental Sustainability* 2 (2010): 185.

Víctor M. Toledo\*

# ¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico política

**Resumen** | Si se considera 1987 (el Informe Brundtland) como el inicio oficial de la idea de *sustentabilidad*, el término ha realizado un fulgurante recorrido de casi tres décadas y sigue vivo. En su devenir, se ha convertido al mismo tiempo en concepto, paradigma, marco teórico, instrumento técnico, utopía, pretexto, ideología y muchas cosas más, pero sobre todo se ha vuelto la palabra que encierra un vago deseo de las masas educadas y privilegiadas del planeta de un mundo mejor en el que el género humano se reencuentre idealmente con la naturaleza y con la justicia social. Más allá de la dimensión ideológica, y de sus múltiples e inasibles interpretaciones, este ensayo se centra en la sustentabilidad como concepto científico que brota de una visión interdisciplinaria de la realidad, y que para muchos autores alcanza el estatus de un nuevo paradigma. El ensayo intenta mostrar cómo el concepto científico de sustentabilidad en la gran mayoría de sus versiones, no es sino una expresión tecno-económica que de manera explícita o implícita va dirigida a convencer a los “tomadores de decisiones”, y que busca aplicar soluciones meramente técnicas o ingenieriles. Utilizando un abordaje ecológico político, basado en la *teoría de los tres poderes*, el ensayo identifica y desarrolla una definición de *sustentabilidad como poder social*, que convierte al concepto en un promisorio instrumento político de emancipación social y ambiental, en una versión legítima de una “ciencia con conciencia”.

35

## ***What Are We Talking About When We Talk About Sustainability?***

### ***A Political-Ecology Proposal***

**Abstract** | If one considers 1987 (the Brundtland Report) as the official point of departure for the idea of *sustainability*, the term has made a dazzling tour of almost three decades and is still alive. In its history, it has been converted simultaneously into concept, paradigm, theoretical framework, technical instrument, utopia, pretext, ideology, and many other things, but above all it has become the word that encloses a vague desire of the masses of the educated and privileged for a better world in which the human race ideally re-encounters nature and social justice. Beyond the ideological dimension, and its multiple and elusive interpretations, this essay focuses on sustainability as a scientific concept that springs from

---

\* Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad-Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: vtoledo@cieco.unam.mx

an interdisciplinary vision of reality, and that for many authors attains the status of a new paradigm. This essay attempts to show that the scientific concept of sustainability in the vast majority of its versions, is merely a techno-economic expression that explicitly or implicitly is aimed at convincing "decision makers", and that seeks to apply technical or engineering solutions to an issue that vastly exceeds them. Using an ecological and political approach, based on the *theory of the three powers*, the essay identifies and develops a definition of sustainability as a social power, which turns the concept into a promising political instrument of social and environmental emancipation, in a legitimate version of "science with a conscience".

**Palabras clave** | sustentabilidad – teoría de los tres poderes – sociedad sustentable – ciencia para la sustentabilidad

**Keywords** | sustainability – theory of the three powers – sustainable society – science for sustainability

## Introducción

EL MUNDO ESTÁ EN CRISIS, y la búsqueda de *alternativas* se ha vuelto una tarea obsesiva entre los sectores más conscientes. La oferta incluye propuestas tan variadas como la del *descrecimiento* (Europa), el *buen vivir* (Ecuador y Bolivia), el *eco-socialismo* (Francia), el *desarrollo endógeno, la modernidad reflexiva* (Beck 1999) y, especialmente la *sustentabilidad* (ambientalismo). Esta última fue concebida en su forma más elemental como el mantenimiento de un trébol vital formado por el equilibrio ecológico en todas sus escalas, un adecuado nivel de vida o bienestar social y la eficacia económica. El término de *sustentabilidad* (y sus parientes *desarrollo sustentable* y *sociedad sustentable*) se ha multiplicado a tal grado que una consulta en la web alcanza cifras estratosféricas de millones de respuestas.

Estos tres términos, y sus equivalentes en cada idioma, han sido utilizados con tal frecuencia e intensidad por voceros gubernamentales, científicos, medios de comunicación, tecnócratas, empresas, corporaciones, pedagogos y filósofos, que su proliferación y sobre uso los han convertido en conceptos abstractos, vagos, inviables, incongruentes, cosméticos, superficiales y hasta perversos. En nombre de la sustentabilidad se han armado programas de gobierno demagógicos o fraudulentos o campañas de lavado de imagen por buena parte de las grandes corporaciones que hoy dominan la economía del mundo. *Del mito del desarrollo se ha pasado al mito de la sustentabilidad*. Se hace entonces urgente y necesario *impensar la sustentabilidad* (Wallerstein 1998, 3), es decir, intentar una des-misificación del concepto.

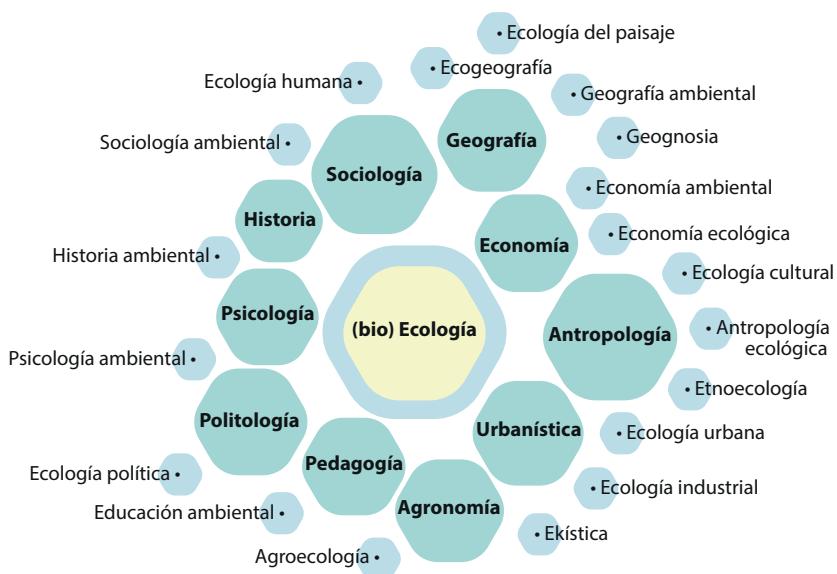
## La ciencia para la sustentabilidad: un nuevo campo interdisciplinario

En los diversos campos de la ciencia, la sustentabilidad se ha convertido también en un concepto central, e incluso para muchos autores es un nuevo paradigma científico (Betancourt y Kaur 2011) o una nueva etapa en la evolución de la ciencia (Spangenberg y O'Connor 2010), sin que exista un acuerdo teórico, metodológico o conceptual. Tan solo el número de revistas científicas explícitamente dedicadas al tema alcanza las noventa, y la cantidad de centros de investigación, programas, proyectos, congresos y sociedades académicas que llevan ese nombre es inusualmente elevada. Como consecuencia de este florecimiento académico, en la última década surgió, creció y se multiplicó una corriente innovadora dentro de la ciencia bajo el rubro de *sustainability science* (ciencia para la sustentabilidad). Esta corriente fue iniciada por una iniciativa colectiva de autores provenientes de diferentes campos y países (ver Kates 2001), y se originó de alguna forma como una respuesta a las preocupaciones surgidas en una reunión en Budapest, Hungría, en el verano de 1999, donde delegados de 150 países llamaron a iniciar un “nuevo contrato social” entre la ciencia y la sociedad. Ese congreso fue auspiciado por la UNESCO y el *International Council for Science* (ICSU).

De acuerdo con el sitio web de la revista PNAS (*Proceedings of the National Academy of Sciences* de los EEUU), la ciencia para la sustentabilidad es: “... *an emerging field of research dealing with the interactions between natural and social systems, and with how those interactions affect the challenge of sustainability: meeting the needs of present and future generations while substantially reducing poverty and conserving the planet's life support systems* (citado en Kates 2011, 19449).” Es por lo tanto, una ciencia predominantemente aplicada y práctica. La ciencia para la sustentabilidad implica no sólo repensar la ciencia y sus métodos, sino que también integra las disciplinas naturales y sociales, y busca acercar la ciencia a la gente. Una de sus varias características incluye el enfoque de “comunidad de pares extendida” como componente esencial (Funtowicz y Ravetz 1993) que no es sino lo que en otros ámbitos se conoce como investigación participativa.

El *boom* de la sustentabilidad queda certificado por las publicaciones registradas. El volumen de la literatura producido en este campo que a pesar de su diversidad ha dado lugar a una práctica científica más unificada, es impresionante: más de 37,000 autores de 174 países habían producido más de 20,000 documentos entre 1974 y 2010 (Bettencourt y Kaurc 2011, 19541). De acuerdo con Kajikawa *et al.* (2014) cada año aparecen 12,000 artículos dedicados al tema.

De enorme interés epistemológico es la relación que existe entre la ciencia para la sustentabilidad y la aparición y el desarrollo de varias *disciplinas híbridas*, un fenómeno que ha ocurrido de manera previa (Toledo 1999). Estos nuevos campos híbridos operan como reacciones particulares al proceso general de



**Figura 1.** Diagrama que muestra el nacimiento de al menos 17 disciplinas híbridas resultantes de la integración de la Ecología biológica con otras áreas del conocimiento. Modificado de Toledo, 1999.

excesiva compartmentación y especialización, y como expresión de una especie de “ciencia de rescate” (*salvage science*) en busca de información para detener y revertir la crisis ambiental. Este fenómeno ha tenido como su principal foco de propagación a la Ecología (biológica), que es la disciplina que ha logrado sintetizar conocimientos —de las ciencias de la vida y la tierra, incluyendo la geología, la física y la química—, para identificar discontinuidades en la naturaleza, es decir, unidades-totalidades. Esta síntesis cristalizó en la propuesta y decantación del concepto de *ecosistema*, que es su objeto de estudio. La aparición de disciplinas híbridas ha sido un proceso multipolar en el que, por un lado se ha logrado remontar la resistencia de los ecólogos quienes mantienen su enfoque basado en una naturaleza supuestamente pura, prístina o intocada y, por otro lado se han logrado superar las barreras impermeables de la pureza disciplinaria de varias áreas de conocimiento social y humanístico. Como resultado, han surgido casi veinte disciplinas híbridas (figura 1), que pueden ser vistas como modalidades interdisciplinarias de aproximación a la realidad basadas en la integración del estudio sintético de la naturaleza (ecología biológica) y el estudio de diferentes dimensiones de la realidad social o humana. Una de estas disciplinas híbridas es la ecología política.

## La ciencia para la sustentabilidad cuestionada

Es posible que la llamada *ciencia para la sustentabilidad* sea hoy la corriente más avanzada de la ciencia contemporánea. No solamente porque responde a lo que podría denominarse el reto central de la humanidad o de la especie, sino por su robustez teórica y su ambiciosa pretensión de remontar los principales problemas y limitantes señalados por las diversas corrientes y autores de la epistemología de lo complejo (ver Morin 2001; García 2006; Leff 2000; Funtowicz y Ravetz 1993, entre otros). También porque conforma un decoroso llamado a la investigación interdisciplinaria, colectiva e internacional y porque ha inducido diversas metodologías, indicadores y formas de evaluación, a diferentes escalas y dimensiones. Tal es el caso, para sólo citar algunas, de las propuestas a escala global de la Sustainable Society Foundation (<http://www.ssfindex.com>) y del Global Footprint Network (Moran *et al.* 2011); o la del llamado MESMIS que analiza sistemas productivos locales (Masera *et al.* 1999; Masera y López-Ridaura 2000). Y sin embargo, su puesta en práctica como un cuerpo de conocimiento interdisciplinario, multicriterial, transescalar, participativo, etcétera, ponderado a la luz del pensamiento crítico no alcanza a situarse en el contexto ecológico y político de las principales fuerzas, poderes y procesos que moldean el devenir del planeta.

De la muy abundante literatura dedicada a la reflexión epistemológica de este nuevo campo de la ciencia, he escogido dos obras que ofrecen pistas y señalamientos para fundamentar una crítica profunda a la sustentabilidad. Se trata de los libros “*¿Sustentabilidad? desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*” (Foladori y Pierri 2005) y “*Evaluación de la Sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional*” (Astier *et al.* 2008). De los numerosos e interesantes capítulos de esas dos obras, destacan dos tesis que nos permiten construir una plataforma crítica. La primera ataÑe al origen y desarrollo del concepto. Dado que la idea de sustentabilidad y toda su ulterior construcción responden esencialmente a la necesidad de superar la crisis o contradicción ecológica (el embrollo ambiental), sus propuestas arrastran un sesgo del que no han podido escapar, una especie de pecado original. No obstante que sus metas explícitas son triples (ecológicas, económicas y sociales), su “santa trinidad” oculta en realidad un carácter tecnocrático, ingenieril o meramente cibernético, en tanto que concibe las soluciones como meras acciones técnicas y/o económicas:

“En este capítulo —afirman Foladori y Tommasino (2005, 206)— comenzamos donde la mayoría de las taxonomías sobre sustentabilidad terminan: reconociendo que la principal diferencia en el concepto de sustentabilidad radica entre aquellos para quienes la sustentabilidad es exclusivamente una cuestión ecológica o física, y aquellos para quienes debe incluirse en la sustentabilidad una perspectiva social. No obstante, más allá de esta diferencia, argumentamos que ambos enfoques tienen en común una perspectiva técnica de los problemas

ambientales, una perspectiva que presta atención a la relación entre los seres humanos y las cosas (abióticas u otros seres vivos). En el primer caso (sustentabilidad ecológica) esto es obvio *per se* en la medida en que lo que se considera son relaciones entre los seres humanos y la naturaleza externa. En el segundo caso (sustentabilidad social) lo “social” es principalmente reducido a pobreza e incremento poblacional, y la preocupación es cómo estos elementos pueden degradar o depredar el mundo”.

En la fórmula teórica de la sustentabilidad lo “social” queda definido mediante factores como pobreza, población, equidad, justicia social, mercado, desempleo, hambre, migración, etc., siempre en función de su afectación a los ecosistemas o a la naturaleza; jamás como relaciones sociales que obedecen a procesos propios, históricamente determinados. Lo “social” queda entonces subsumido dentro de lo “ecológico”, es decir mistificado, al reducirse a un elemento, variable o un factor más en la búsqueda de soluciones técnicas a la relación negativa entre seres humanos y seres vivos. Nunca se plantea cómo las relaciones entre los seres humanos, que pueden ser relaciones de poder, competencia, colaboración, sumisión, explotación, etc., es decir relaciones políticas, afectan y son afectadas por las relaciones con la naturaleza.

Foladori y Tommasino (2005, 201-202) construyen además un *continuum*, para situar las numerosas (¿decenas, centenas, miles?) definiciones de sustentabilidad y cuyos extremos son de un lado la “sustentabilidad ecológica” y en el otro la “sustentabilidad social” (figura 2). Este espectro también se ha identificado en la literatura como “sustentabilidad débil” y “sustentabilidad fuerte”, que expresa la dicotomía filosófica entre ecocentrismo y antropocentrismo, o la contradicción entre crecimiento y descrecimiento (véase Pierri 2005, 71-73; Foladori 2005). Cada definición se ubica entonces en este espectro que va de lo más a lo menos técnico o tecno-económico, pero que dado lo visto anteriormente nunca alcanza a plantearse y resolver el tema de las relaciones sociales, que al fin y al cabo son relaciones de poder, es decir relaciones políticas.

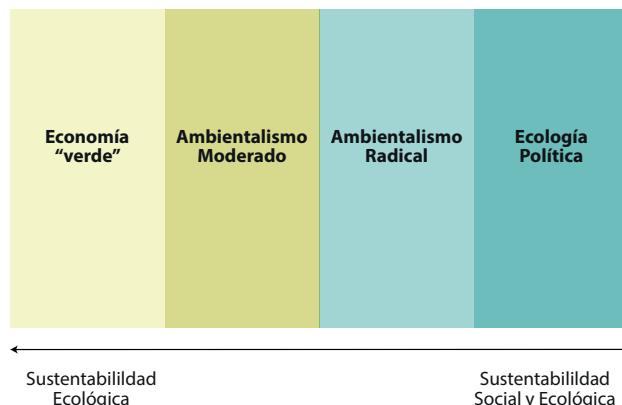
Por su parte García-Barrios y García-Barrios (2008) realizan un recuento original, audaz y crítico de la sustentabilidad “...como fin-último-de un proceso-socio-ambiental-controlable”. Tras revisar el significado de los procesos teleomáticos, teleónómicos y teleológicos, se plantean las dificultades de visualizar a la sustentabilidad como un fin, especialmente cuando predomina una idea explícita o implícita del investigador como “experto” que busca denodadamente convencer al “tomador de decisiones” (el Estado, pero también la empresa o la corporación) de las bondades de lo “sustentable”. Aquí de nuevo brota, como cascada incómoda, la visión tecnocrática que supone que toda problemática se soluciona mediante la aplicación de tecnologías (o en su caso los ajustes del mercado), es decir mediante la combinación ingenieril de comando y control:

la proposición central de este ensayo es que esta promesa es una ficción pues, *partiendo de la base existencial que nos brinda la sociedad moderna, no es posible establecer o construir en nuestra mente colectiva una noción exitosa de sustentabilidad socioambiental como objetivo y fin de la sociedad*. Dicho brevemente, *la incoherencia ética de la sociedad moderna* le impide concebir dicha noción, y con ello subordinar toda la escala de propósitos inferiores de los distintos subprocesos y darle coherencia teleológica a su estructura jerárquica (García-Barrios y García-Barrios 2008, 176).

Su reflexión termina concluyendo que:

la eficiencia (y por ello el bienestar) debe ser producto de un proceso de construcción social, y no un acto dirigido de gobierno. Los gobiernos deben abandonar toda pretensión de *controlar* a la sociedad (189).

En realidad los dos descubrimientos anteriores, son dos desenmascaramientos del verdadero carácter de la sustentabilidad como un nuevo campo de conocimiento que *es bastante avanzado en términos del pensamiento complejo, pero limitado en función del pensamiento crítico*. Si utilizamos el marco epistemológico y político de González-Casanova (2004) estaríamos ante una nueva modalidad de *tecnociencia*, esta vez dirigida a resolver la preocupante crisis ecológica de escala global que amenaza no sólo el equilibrio del ecosistema planetario,



**Figura 2.** Siguiendo a Foladori y Tommasino (2005, 202) se puede trazar un espectro de la sustentabilidad que muestra gráficamente las diferentes corrientes que existen en torno a ese concepto. Surge así un espectro de corrientes que van de lo más tecno-económico hasta lo más socio-político, o de la “sustentabilidad muy débil” a la “sustentabilidad muy fuerte”. La ecología política aparece entonces en uno de los extremos. Elaboración propia.

sino la permanencia de la especie humana y la trama de la vida por entero. Una propuesta que sin embargo, no se plantea modificar, ni siquiera poner en el análisis, las relaciones sociales que hoy dominan, que son básicamente relaciones mercantiles, de sujeción, explotación y enajenación. En su versión dominante la sustentabilidad sirve entonces para justificar la llamada “economía verde” que pregoná una salida a la crisis ambiental vía el mercado dominado por el capital y los principales valores del neo-liberalismo. Por ello no extraña que las grandes corporaciones tomen el término como un concepto fundamental en su permanente “lavado de imagen” (Toledo 2014), incluyendo a las principales empresas fabricantes de armas, es decir, las corporaciones de la guerra.

## Sustentabilidad y metabolismo social

¿Es posible remontar esta versión sistémica, cibernetica, ingenieril, de soluciones meramente técnicas, que predomina en buena parte de quienes abrazan este nuevo paradigma científico? La respuesta es afirmativa e implica, primeramente, la necesidad de construir un marco teórico adecuado. Ya hemos señalado que la aparición de las disciplinas híbridas, las cuales plantean todas ellas la búsqueda de la sustentabilidad, representan intentos loables, legítimos y acabados por superar la separación entre las ciencias duras y las ciencias blandas en campos acotados como la cultura, la política, la economía, la producción de alimentos, la educación, la historia, la urbanística y el espacio, pero que, por dedicarse y circunscribirse a “fragmentos o dimensiones” particulares de la realidad no alcanzan a constituir un marco teórico general. Es por lo anterior que aquí introducimos la tesis, a ser demostrada en posteriores publicaciones, de que un marco apropiado, riguroso y coherente para re-configurar el paradigma de la sustentabilidad se halla en el concepto de *metabolismo social*, pues ofrece un método adecuado para abordar de manera integrada las articulaciones que se establecen entre las relaciones ecológicas (con la naturaleza) y las relaciones sociales (entre los individuos o grupos de la sociedad) no sólo contemporáneas sino históricas (ver González de Molina y Toledo 2011; 2014). Agregamos además que el marco teórico del metabolismo social posibilita el paso a la acción (la *praxis*) en la forma de una *ecología política* que al mismo tiempo es emancipadora y contra-hegemónica, de-constructora y alternativa. Esta idea será retomada y desarrollada en un próximo ensayo.

## La ecología política

El término de ecología política ha sido utilizado de manera explícita por varios autores desde hace casi tres décadas. Entre los principales autores deben citarse

a R. Peet y M. Watts (1996, 2011), R. L. Bryant y S. Bailey (2000), F. Garrido-Peña (1996) y otros más. Sin ser un campo de conocimiento consolidado sino más bien una nueva área en construcción (Leff 2006), la *ecología política* intenta analizar los conflictos desde una perspectiva que articula las relaciones entre la naturaleza y los seres humanos con las relaciones sociales mismas. Otros autores la definen como la “economía política de la naturaleza” o “el análisis sociopolítico de las relaciones entre el ambiente y la sociedad” (Nygren 2012). Surgida con gran fuerza en la década de los noventa del siglo pasado, un hecho corroborado por la aparición de revistas sobre el tema en Inglaterra, Estados Unidos, España, Francia, Italia, Grecia e India,<sup>1</sup> el número de autores que abrazan esta *disciplina híbrida* se ha extendido y multiplicado en los últimos años, algunos de los cuales han realizado reflexiones teóricas (Toledo 1983; Escobar 1999; Garrido-Peña 1996; Delgado, 2013). Sin embargo, muy frecuentemente las contribuciones realizadas explícitamente bajo este rubro se confunden con la economía ambiental y ecológica, la antropología política, la agroecología y otras disciplinas híbridas (ver Durand *et al.* 2011; 2012; Delgado 2013). Como en el resto del mundo, en Latinoamérica la ecología política ha tenido una expansión inusual, especialmente en los conflictos sobre el uso de los recursos naturales que se escenifican en las áreas rurales (Toledo 1992; Alimonda 2002; 2006).

Dos corrientes de avanzada, el *pensamiento complejo* y el *pensamiento crítico*, confluyen para dar lugar a una mirada científica a la altura de los complicados procesos del mundo globalizado. Esa nueva óptica logra resolver dos magnas limitaciones del pensamiento contemporáneo: Por un lado adopta un enfoque integrador, holístico o interdisciplinario, pues aborda de manera conjunta, no separada, los procesos naturales y los procesos sociales; por el otro, trasciende la visión dominante de una (tecnoc-) ciencia al servicio del capital corporativo, para adoptar una ciencia con conciencia (ambiental y social) que ya no busca solamente interpretar al mundo ni transformarlo sino, para ser más precisos, emanciparlo. Se trata de una definición de la *ecología política*, que convierte a esta nueva área del conocimiento humano en un campo potencialmente poderoso en las luchas de la humanidad por salir del caos global cada vez más evidente al que le ha condenado la civilización moderna o industrial.

<sup>1</sup> Se trata de *Capitalism, Nature, Socialism*, *Journal of Political Ecology*, *Ecología Política*, *Journal de Ecologie Politique*, *Capitalismo, Natura, Socialismo*, *The Ecologist*, *Down to the Earth* y *Nature and Society*.

## La ecología política es pensamiento complejo más pensamiento crítico

¿Qué proclama la ecología política? Tres tesis, sencillas pero todopoderosas. La primera es que el mundo actual y su deslizamiento hacia el caos o el colapso provienen de la doble explotación que efectúa el capital sobre el trabajo de la naturaleza y el trabajo humano. Ambos fenómenos se encuentran indisolublemente ligados y surgen al momento en el que los grupos humanos generan sociedades desiguales, donde un sector minoritario explota al resto. La segunda tesis tiene que ver con la expresión espacial de esa doble explotación. La escala también determina los procesos actuales, desde lo global hasta lo local y viceversa. Por ejemplo hoy es necesario adoptar la visión de Sistema-Mundo, de I. Wallerstein (1979-1998), pero agregándole la “contradicción ecológica” de escala global, cuya situación es estudiada por miles de científicos en colectivos internacionales (ver Hornborg y Crumley 2007). La tesis tercera se deriva de las anteriores y establece que la sucesión de crisis de las últimas décadas, en realidad responden a una *crisis de civilización*. El mundo moderno basado en el capitalismo, la tecnociencia, el petróleo y otros combustibles fósiles, el individualismo, la competencia, la ficción democrática y una ideología del “progreso” y el “desarrollo”, lejos de procrear un mundo en equilibrio, está llevando a la especie humana, los seres vivos y todo el ecosistema global, hacia un estado caótico. Tres procesos supremos provocadores de desorden aparecen como resultado de la consolidación y expansión de la civilización moderna: el dislocamiento del ecosistema planetario (cuya mayor amenaza es el cambio climático); la inequidad social y el desgaste, ineficacia y disfuncionalidad de las mayores instituciones, como el Estado, los aparatos de justicia, la democracia electoral y la difusión del conocimiento. Se trata de tres expresiones entrópicas (generadoras de desorden) dentro de las cuales el mundo moderno queda irremediablemente atrapado (González de Molina y Toledo 2014).

El caos global que sacude cada vez con más frecuencia a las sociedades siempre es doble: ambiental y social. En ambos casos se trata de fenómenos de oscilación extrema, que aparecen de manera sorpresiva y que en consecuencia incrementan la incertidumbre y el riesgo. En franca contradicción con la “ilusión sistémica” que cada día construye la ideología de la modernidad, los datos duros provenientes de las ciencias naturales y sociales, indican un desplazamiento del Sistema-Mundo hacia el caos o colapso que, dependiendo de cada país, puede ser suave o abrupto. Como lo señaló Wallerstein (2015), en las últimas cuatro décadas han aumentado el desempleo y la inestabilidad geopolítica, y han oscilado locamente los precios de la energía. A lo anterior se suma el estudio de Thomas Piketty (2014) que mostró como en los últimos 250 años se ha incrementado la desigualdad social, fenómeno confirmado por los reportes

sobre la mayor concentración de riqueza entre los más ricos y entre las mayores cincuenta corporaciones. Por otro lado, la secuencia de informes del IPCC (<http://www.ipcc.ch/>) ofrece suficiente evidencia científica del aumento de la inestabilidad climática provocada por la contaminación industrial, incluyendo los sistemas modernos de producción de alimentos, el agotamiento de los recursos pesqueros, el agua, los suelos, los glaciares, los bosques y selvas, además de los mecanismos de auto-regulación ecológica. Mientras los erráticos fenómenos económicos, políticos e institucionales se viven como huracanes, inundaciones o sequías; los desastres climáticos, la transformación de paisajes y la pérdida de recursos recuerdan de inmediato a los primeros. La última parte de este ensayo está dedicada a proponer y argumentar una versión de la sustentabilidad como poder social, es decir, aquella construida desde la perspectiva de una ecología política definida como el encuentro o la confluencia del pensamiento complejo y el pensamiento crítico.

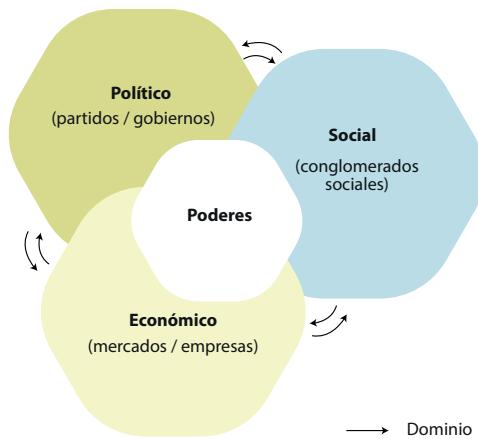
## Hacia una teoría de los tres poderes

De manera elemental, usando el *sentido común*, podemos distinguir tres principales poderes en el mundo actual, cada uno de los cuales se expande o se contrae en función de los otros dos, es decir, se observa una tensión permanente de poderes que compiten: el *poder político* representado por los partidos y los gobiernos que resultan del juego de una democracia representativa o electoral, el *poder económico* representado por las empresas, corporaciones y mercados, y finalmente el *poder social* o ciudadano que contiene o agrupa comunidades, asociaciones, cooperativas, sindicatos, organizaciones profesionales, etc., (figura 3). Esta distinción llamada el “modelo de las tres partes” (Cohen y Arato 1994), ha sido profusamente discutida por los teóricos de la política, filósofos e incluso antropólogos, y no resulta ninguna novedad mayor.

Casos concretos de situaciones resultantes de este juego de poderes a escala nacional, pueden encontrarse, por ejemplo, en las sociedades (actuales o pasadas) estatistas, neoliberales y socialdemócratas (figura 4). Los tres poderes de alguna manera son mutuamente excluyentes, lo cual genera dinámicas particulares a lo largo del tiempo y por los diferentes espacios del planeta.

En sus versiones extremas, cada uno de los poderes inducen sociedades totalitarias, cada una mediante mecanismos propios pero que buscan el mismo objetivo de manipulación y dominio sobre la sociedad civil: el nazismo o el comunismo (poder político) y el neo-liberalismo (poder económico).

Hoy, la tendencia predominante en las sociedades contemporáneas ha sido la creciente supeditación del poder político al poder económico, es decir la derrota de la política por el capital. Y ésta ha ocurrido a tal grado que en muchos

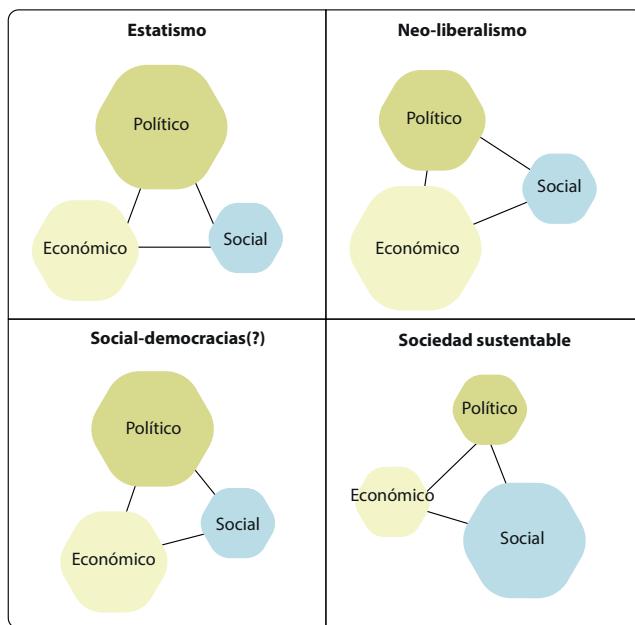


**Figura 3.** La realidad de la sociedad contemporánea puede visualizarse como el resultado del encuentro entre tres poderes, cada uno de los cuales busca dominar a los otros dos. Ver texto.

casos es ya imposible separar los intereses mercantiles de los de la esfera pública: los empresarios se han convertido en políticos (Berlusconi, Fox, Bush, Piñera) y los políticos se han convertido en empresarios, habitualmente una vez concluidos sus períodos como funcionarios estatales. Esta complicidad entre los poderes político y económico es el resultado de la evolución del capitalismo, que hoy vive su período de máxima concentración, a tal punto que prácticamente cada esfera de la economía se encuentra bajo el dominio de monopolios o mega-monopolios.

La historia ha sido fundamentalmente una historia de sociedades dominadas y explotadas por el poder político y/o económico, con la consiguiente sujeción de la sociedad civil o ciudadana. Los ciudadanos han quedado cada vez más a la deriva, sin capacidad para atenuar, neutralizar o modificar las fuerzas generadas desde los poderes político y económico. Ello ha dado lugar a un mundo moderno cada vez más inseguro, injusto, desigual, donde los intereses económicos y políticos se imponen sin que la ciudadanía tenga la posibilidad de decidir; ello ha dado lugar a una *sociedad del riesgo* (Beck 2003). “La otra cara del envejecimiento de la modernidad industrial es el surgimiento de la sociedad de riesgo. Este concepto hace referencia a una fase de desarrollo de la sociedad moderna en la que los riesgos sociales, políticos, ecológicos e individuales generados por la misma dinámica de la renovación, se sustraen crecientemente a las instituciones de control y aseguramiento de la sociedad industrial” (Beck 1998, 32).

La crisis de la modernidad tiene entonces como fuente primaria un hecho

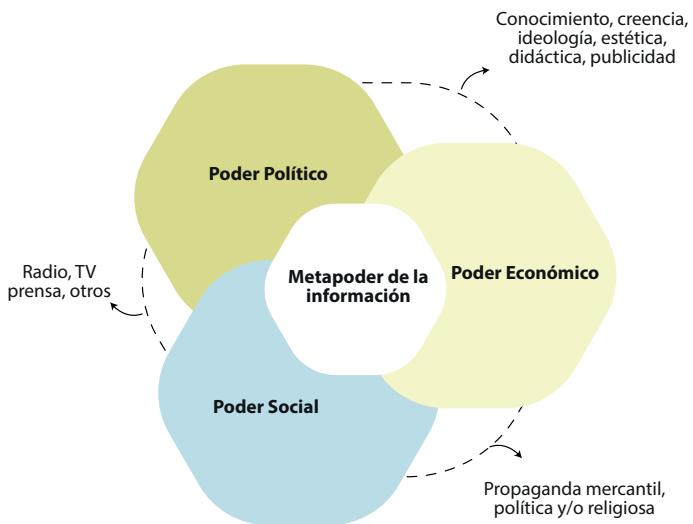


**Figura 4.** Cuatro configuraciones esquemáticas que resultan del juego entre los tres poderes. En las sociedades estatistas, el poder político subyuga al poder económico y al poder social; en las sociedades donde predomina el neoliberalismo el poder económico reduce a los otros dos; en las social-democracias se busca un equilibrio entre los poderes político y económico; finalmente en una sociedad bajo una *modernidad alternativa* el poder social controla al económico y al político.

perverso: la complicidad cada vez más importante entre el Estado y el Capital, una situación que es a su vez alimentada por dos fenómenos articulados y potenciados de corrupción: la política sin ética que neutraliza o elimina el principio del “mandar obedeciendo” y que convierte a los actores políticos de servidores de la sociedad en autoridades, dirigentes, caudillos o déspotas; y la voracidad sin límite de los actores económicos, que acicateados por la ideología de la competencia y el poder infinito, convierten sus acciones en actos sin ética.

## El meta-poder de la información

A los tres poderes anteriores, cuya nitidez nos permite definirlos y demarcarlos, debe sumarse un cuarto poder que es difuso, util, inasible pero no por ello menos efectivo: el de la información. Aquí se trata de un verdadero meta-poder en permanente disputa entre los tres poderes, integrado por los medios masivos de comunicación (radio, TV, prensa, etc.), la propaganda mercantil y política, las



**Figura 5.** Los principales componentes del meta-poder de la información.

48  
DOSSIER

doctrinas impulsadas desde las iglesias y los credos religiosos, etcétera (figura 5). El meta-poder de la información toma diferentes formas. Puede ser conocimiento, creencia, ideología, estética, didáctica, publicidad, opinión, propaganda o simplemente invitación a consumir. Puede ser información explícita o implícita, abierta o subliminal. Y esta información se genera desde instituciones científicas, religiosas, mercantiles, académicas, partidarias, etc., que aparecen ante el ciudadano común como neutras, imparciales y desconectadas de los tres poderes, pero que en realidad una vez que se despliegan terminan siendo cooptadas por esos poderes. La cooptación permite encauzar y dirigir las fuentes emisoras y por lo tanto influir sobre los receptores de esa información.

En un mundo de dominio político y/o económico, este meta-poder tiende a ser controlado y utilizado por esos dos poderes en detrimento de la sociedad civil. Su objetivo es la justificación y validación del orden que se impone mediante la construcción de ideologías que llevan como último fin la anestesia de los ciudadanos. En un mundo donde las nuevas tecnologías de la comunicación se han desarrollado a niveles inimaginables, el dominio de este meta-poder informático resulta decisivo. No sólo se trata de orientar el voto ciudadano (un fenómeno que ha quedado demostrado en numerosos países), sino de mantener a los individuos subyugados en un estado de ignorancia, indiferencia, indefensión o temor, que haga imposible el reconocimiento de su situación de subyugado, es decir, incapacitados de identificar a las fuerzas que lo explotan y dominan. El

meta-poder de la información tiene entonces el objetivo supremo de mantener adormecidas las conciencias de los seres humanos, mediante uno y mil mecanismos, sean noticias sesgadas, actos de fe, ocultamiento de información, maquillajes de la realidad, promesas políticas, satisfactores diversos, ofertas de eternidad y/o festines de consumo.

## ¿Qué es el poder social?

Deslumbrados por el impresionante crecimiento de los aparatos del Estado y de las organizaciones empresariales y corporativas, y su descomunal poder alcanzado en el mundo moderno, los académicos dedicados a estudiar estos fenómenos se han olvidado casi por completo de la existencia de ese tercer ámbito de poder que es la sociedad civil. De alguna forma, han sido las sacudidas provocadas por las crisis recurrentes de la modernidad, y muy especialmente el *crack* financiero del 2008, lo que ha hecho voltear las miradas de nuevo hacia este tercer dominio durante la última década. Igualmente las reacciones sociales hacia las crisis, cada vez más lacerantes, expresadas en protestas, resistencias y formas nuevas y antiguas de protección, han contribuido a la documentación y análisis de este sector soslayado (Santos 2011; Zibechi 2010).

La importancia del sector civil no sólo como una entidad diferente de lo “público” y lo “privado”, sino como una fuerza de transformación de la sociedad, ha comenzado a ser documentada y reflexionada por diferentes corrientes de la ciencia, la filosofía y la política. Este re-descubrimiento ha sido también ligado con el fracaso del principal baluarte de la modernidad: la democracia. En efecto, la cada vez más aparente ineeficacia de la llamada *democracia formal, electoral o representativa*, ha desplazado la atención hacia las otras formas de democracia ligadas con la vida cotidiana; ya sea de pequeña escala o circunscritas a ciertas actividades o dimensiones, han demostrado ser más efectivas que la organizada desde el Estado moderno. Ello ha re-impulsado las antiguas ideas de *democracia participativa* y *democracia radical*, especialmente como fórmulas para orientar la resistencia socio-ambiental (Calle 2011).

Todo lo anterior ha contribuido a la (re-) identificación primero de un espacio o ámbito diferente y en cierta forma autónomo de los poderes político y económico, la llamada *sociedad civil*, y por el otro de una fuerza proveniente de ese ámbito que opone resistencia, temporal o permanente, a los procesos que, impulsados desde el poder político y el poder económico, afectan la vida de las comunidades. La idea de sociedad civil, por cierto, no es nada reciente y el concepto contiene una historia y un conjunto de matices bastante complejo (ver Cohen y Arato 1994; Fernández-Santillan 2012). Lo que sí parece novedosa es esa fuerza que deriva de la sociedad social organizada, ya sea para resistir una

agresión o para construir modos de vida que logran una resistencia de manera permanente. Es decir, una fuerza que ejerce un contra-poder a los intentos de dominio, sujeción o explotación por parte del Estado y/o del capital.

Sin duda, una obra que estimuló los análisis y el debate teórico, ha sido el polémico libro de John Holloway (2002), “Cambiar el mundo sin tomar el poder”, en el cual desdeña la idea de la transformación social mediante la toma del poder del Estado (vía electoral o violenta), al mismo tiempo que magnifica los caminos marcados por los movimientos sociales. Sus principales críticos han señalado entre otras limitaciones su falta de claridad respecto de quienes son los “agentes del cambio” (por ejemplo, Bartra 2003).

De enorme importancia es también la vereda teórica revelada por Zibechi (2013) acerca de las ideas del historiador Fernand Braudel sobre el “gran ausente de la historia”. Según Braudel el mundo se puede dividir en tres esferas: la vida material (la subsistencia), la vida económica (el intercambio) y la que por encima de las dos mantiene el capitalismo y donde dominan relaciones mercantiles y parasitarias. A la primera, el historiador denomina el “océano de la vida cotidiana” o el “reino del autoconsumo” y es donde según su opinión tiene lugar lo habitual o rutinario. Zibechi enfatiza la vigencia de la visión de Braudel porque es justamente en la vida material donde se hallan los enclaves que resisten las acciones depredadoras del poder político y económico, y desde donde se impulsan procesos verdaderamente transformadores. Una idea que parece coincidir con el enfrentamiento de las culturas pregonado por Dussel (1977) en su “Filosofía de la liberación”.

Por su parte el sociólogo S. Zermeño (2010) realiza una cuidadosa revisión de la importancia de los colectivos sociales empoderados quienes sobre escalas medias (municipios, regiones, cuencas) parecen jugar nuevos roles de transformación social. Acuñando el concepto de *densificación social*, el cual se sobrepone con la idea del poder social aquí formulado, afirma “...que la búsqueda de una sociedad más justa es un proceso (no una ruptura negadora), un trabajo continuo de densificación que debe tener lugar en el plano social de la vida, no en el Estado, o no predominante en él, ni predominantemente en las instituciones del tránsito a la democracia o en el aceleramiento de las fuerzas productivas, las ciencias o las técnicas, pero tampoco fuera y a distancia, sino en articulación y en tensión con ellas” (249).

Finalmente, no puede dejar de citarse la frase de I. Wallerstein enviada como un comunicado a la reunión Anti-Sistémica celebrada en Porto Alegre, Brasil, en enero del 2010: las fuerzas emancipadoras tendrían que reconocer que “...la cuestión central no es la de poner fin al capitalismo, sino la de organizar un sistema sucesor que estará en proceso de construcción durante las próximas dos a tres décadas” (citado por Zibechi 2010). En la misma dirección apunta el libro de

De Sousa-Santos (2011) "Producir para vivir", que compila y analiza innumerables casos de autogestión civil formulados como resistencias contra-hegemónicas a la globalización dominante o neoliberal.

En suma, el poder social es aquella fuerza que emerge de manera independiente o autónoma desde la sociedad civil y que busca mantener el *control* sobre las fuerzas provenientes del Estado y del Capital, así como del meta-poder informático dominado por estos últimos. El poder social existe y se construye y se expresa en territorios concretos, cuya escala está determinada por el nivel de organización de quienes lo ejercen, es decir, su capacidad de autogestión, autonomía, autodefensa y autosuficiencia.

## La sustentabilidad como poder social

El poder social surge entonces como una fuerza emancipadora con capacidad de superar la crisis de civilización mediante la acción organizada y consciente, y dirigida hacia una cuádruple reparación: la *regeneración* del entramado social, es decir la supresión de la inequidad social, la *restauración* del entorno natural y planetario seriamente dañados, la *recomposición* de las culturas dominadas, excluidas, explotadas, de los mundos periféricos y la recuperación de las instituciones de la sociedad pervertidas, arruinadas o aniquiladas (Dussel 1977). Las acciones por crear un mundo alternativo, por una sociedad sustentable pasan entonces por la construcción o ensanchamiento del poder social o ciudadano. Esta nueva perspectiva que devela una fuerza no reconocida ni explorada, obliga a puntualizar las relaciones entre el poder político y el poder económico. Desde la perspectiva de la clase política (incluyendo la «progresista» o «transformadora»), la construcción del poder social se hace útil como una acción complementaria al fin supremo de alcanzar el poder por la vía electoral, y de preservarlo y acrecentarlo. En cambio desde la óptica civil o ciudadana, *se toma el poder político para construir el poder social*. Dicho de otra forma, desde la perspectiva ciudadana *tomar el poder político por la vía electoral no es un fin sino un medio*. Además, los movimientos sociales utilizan organizaciones o modelos basados en redes sociales poco jerarquizadas, con transmisión horizontal de información, conocimientos y experiencia, y altamente flexibles ante la cambiante dinámica de la realidad (Villasante 1995).

La movilización de las ciudadanías y sus organizaciones (asambleas de barrios, comunidades, cooperativas, grupos gremiales, organismos de gestión, etcétera) alcanza su forma de poder social cuando se salta de la protesta o la mera resistencia al *control* efectivo de espacios: barrios de ciudades, comunidades, municipios, cuencas, regiones. Sin embargo, la construcción del poder social comienza en la escala doméstica. Se inicia en la familia, en la edificación de un

hogar autosuficiente, seguro y sano, que comparte con muchos otros hogares una misma “micropolítica doméstica”. Y es a la escala del hogar donde primero se ponen en práctica los principios básicos de la sustentabilidad, como la diversidad, autosuficiencia, integración, resiliencia, autonomía y autogestión. La implementación de lo sustentable va entonces escalando, y por lo tanto ensanchando los espacios ganados hasta alcanzar comunidades, barrios, ciudades y regiones enteras, que se van convirtiendo en “islas liberadas” (para detalles ver Toledo y Ortiz-Espejel 2014, capítulo 1).

## Reflexión final

Como propuesta realmente emancipadora, contra-hegemónica y alternativa, la sustentabilidad logra remontar la doble explotación del trabajo de la naturaleza y del trabajo humano, mediante la puesta en práctica de acciones que atañen a las diferentes esferas de la cotidianidad, tales como sistemas ecológicamente adecuados, una economía solidaria que da lugar a mercados justos y orgánicos, uso de eco-tecnologías, democracia directa y participativa, fuentes de energía exclusivamente solar (directa o indirecta), y aplicación de conocimientos surgidos de una ciencia liberadora ejecutada por investigadores con conciencia social y ambiental. Todo ello dirigido al empoderamiento de los colectivos sociales y al control de sus territorios. Como utopía realizable, la sustentabilidad definida como poder social existe, crece y se expande por muchos sitios del mundo. En México un recuento de experiencias rebasa el millar y alcanza casi una veintena de regiones (Toledo y Ortiz-Espejel 2014). Todo ello confirma, como lo señaló Leonardo Tyrtania (2009) que “... la sustentabilidad es de quien la trabaja”, y no de quienes sólo la postulan, pregongan, analizan, promueven, pervierten o presumen. ■

## Referencias

- Alimonda, H. (ed.). *Ecología política, naturaleza, sociedad y utopía*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), 2002.
- . *Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), 2006.
- Astier, M., O. Masera y Y. Galván-Miyoshi (eds.). *Evaluación de Sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. SEAE/CIGA ECOSUR/CIEco/UNAM/GIRA / Mundiprensa, 2008.
- Bartra, A. *El Hombre de Hierro*. México, DF: UACM, UAM y Editorial Ítaca, 2008.
- . «El significado de la revolución según J. Holloway.» *Chiapas* 15 (2003): 27-33.

- Beck, U. *La Invención de lo Político*. México, DF: FCE, 1999.
- . *La Sociedad del Riesgo Global*. Madrid: Siglo XXI Editores, 2003.
- Bettencourt, L. M. y J. Kaurc. «Evolution and structure of sustainability science.» *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (2011): 19540-19545.
- Bryant, R. L. y S. Bailey. *Third World Political Ecology*. Londres: Routledge, 2000.
- Calle, A. (ed.). *Democracia Radical*. Icaria Editorial, 2011.
- Cohen, J. L. y A. Arato. *Sociedad civil y teoría política*. México, DF: FCE, 1994.
- Delgado, Gian C. «¿Por qué es importante la ecología política?» *Nueva Sociedad* 244 (2013): 55-70.
- Dussel, E. *Filosofía de la Liberación*. México, DF: FCE, 1977.
- Escobar, A. «After Nature, steps to an antiessentialist political ecology.» *Current Anthropology* 40 (1999): 1-30.
- Fernandez-Santillán, J. *El Despertar de la Sociedad Civil*. Océano, 2012.
- Foladori, G. «Una tipología del pensamiento ambientalista.» Editado por G. Foladori y N. Pierri, 83-134. 2005.
- y H. Tommasino. «El enfoque técnico y el enfoque social de la sustentabilidad.» Editado por G. Foladori y N. Pierri, 197-206. 2005.
- y N. Pierri (eds.). *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. México, DF: Miguel Ángel Porrúa/UAZ. Cámara de Diputados, LIX Legislatura. México, 2005.
- Funtowicz, S. y J. R. Ravetz. «Science for the post-normal age.» *Futures* 25 (1993): 35-38.
- García, R. *Sistemas Complejos*. Barcelona: Gedisa, 2006.
- García-Barrios, R. y L. García-Barrios. «La sociedad controlable y la sustentabilidad.» *Astier et al.*, 2008: 173-190.
- Garrido-Peña, F. *La Ecología Política como Política del Tiempo*. Granada: Comares, 1996.
- González de Molina, M. y V. M. Toledo. *The Social Metabolism: A Socio-Ecological Theory of Historical Change*. Springer, EEUU, 2014.
- y V. M. Toledo. *Metabolismos, naturaleza e historia*. Barcelona: Icaria Editorial, 2011.
- González-Casanova, P. *Las Nuevas Ciencias y las Humanidades. De la academia a la política*. Madrid: Anthropos, 2004.
- Holloway, J. *Cambiar el Mundo sin Tomar el Poder*. Buenos Aires: Universidad Autónoma de Puebla y Revista Herramientas, 2002.
- Hornborg, A. y C. Crumley (eds.). *The World System and the Earth System*. Left Coast Press, 2007.
- Kajikawa, Y., F. Tacona y K. Yamaguchi. «Sustainability science: the changing landscape of sustainable research.» *Sustainability Science* 9 (2014): 431-438.

- Kates, R. W. *et al.* «Sustainability science.» *Science* 292 (2001): 641-642.
- . «What kind of science is sustainable science?» *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, nº 49 (2011): 19449-19450.
- Leff, E. *La complejidad ambiental*. México, DF: PNUMA y Siglo XXI Editores, 2000.
- . «La ecología política en América Latina: un campo en construcción.» Editado por H. Alimonda, 56-70. 2006.
- Masera, O., M. Astier y S. López-Ridaura. *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: el marco MESMIS*. Mundiprensa, 1999.
- y S. López-Ridaura. *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos*. Mundiprensa, GIRA y UNAM, 2000.
- Moran, D., M. Wackernagel, J. A. Kitzes, S. H. Goldfinger y A. Boutaud. «Measuring sustainable development - Nation by nation.» *Ecol. Econ* 64 (2008): 470-474.
- Morin, E. *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa Editores, 2001.
- Nygren, A. «Ecología política, análisis contextualizado sobre el medio ambiente y la sociedad.» Editado por L. Durand *et al.*, 11-20. 2012.
- Ortiz-Moreno, J. A., O. O. Masera y A. F. Fuentes. *La Ecotecnología en México*. CIECO, UNAM, 2014.
- Peet, R., P. Robbins y M. Watts. *Global Political Ecology*. Londres: Taylor and Francis, 2011.
- Peet, R. y M. Watts. *Liberation Ecologies: environment, development, social movements*. Londres: Routledge, 1996.
- Pierri, N. «Historia del concepto de desarrollo sustentable.» Editado por G. Foladori y N. Pierri, 27-79. 2005.
- Piketty, T. *El capital del Siglo XXI*. México, DF: FCE, 2014.
- Santos, Boaventura de Sousa. *Producir para vivir: los caminos de la producción no capitalista*. FCE, 2011.
- Spangenberg, J. H. y M. O'Connor. «Sustainability science: a new mode of science, another step in the evolution of science paradigms.» *Global Responsibility*, 2010: 13-16.
- Toledo, V. M. «Ecología, ecologismos y ecología política.» *Nexos* 69 (1983): 15-24.
- . *El glamoroso encanto de la ecología*. México, DF: *La Jornada*, 14 de septiembre de 2014.
- . «Las disciplinas híbridas: 18 enfoques interdisciplinarios sobre naturaleza y sociedad.» *Persona y Sociedad* 13 (1999): 21-26.
- . «Utopía y naturaleza: el nuevo movimiento ecológico de los campesinos e indígenas de América latina.» *Nueva Sociedad* 122 (1992): 72-85.
- y B. Ortiz-Espejel. *Regiones que caminan hacia la Sustentabilidad*. CONACYT y Universidad Iberoamericana Puebla, 2014.
- Tyrtania, L. *Evolución y Sociedad. Termodinámica de la supervivencia para una*

- sociedad a escala humana.* México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, 2009.
- Villasante, T. R. *Las democracias participativas.* Ediciones Hoac, 1995.
- Wallerstein, I. *El moderno sistema mundial. 3 volúmenes.* México, DF: Siglo XXI Editores, 1979-1998.
- \_\_\_\_\_. *Impensar las ciencias sociales.* México, DF: Siglo XXI Editores y UNAM, 1998.
- \_\_\_\_\_. «Es doloroso vivir en medio del caos.» *La Jornada*, 14 de enero de 2015.
- Zermeño, S. *Reconstruir a México en el Siglo XXI.* Océano, 2010.
- Zibechi, R. «Vida material, capitalismo y cambio social.» *La Jornada*, 31 de mayo de 2013.
- \_\_\_\_\_. «Los diferentes significados del Otro mundo es posible.» *La Jornada*, 29 de enero de 2010.



Joan Martínez Alier\*

## Ecología política del extractivismo y justicia socio-ambiental

**Resumen** | Al considerar que a la Ecología Política le interesa dar cuenta de cómo el poder político incide en los conflictos socioambientales, se argumenta que ésta se centra en el estudio paralelo del metabolismo social y los conflictos ecológicos distributivos. Como resultado, la Ecología Política permite develar los términos de intercambio, el déficit físico existente en el comercio internacional de los países pobres y los pasivos ambientales asociados. En tal sentido, se describe el carácter “post-extractivista” de América Latina y el de la estructural deuda ecológica. A continuación se hace una breve revisión de lo que se puede de considerar como Ecología Política Latinoamericana, argumentando que ésa, si bien tiene representantes en la academia, se construye con particular fortaleza en la praxis de los movimientos de justicia ambiental quienes no sólo han inventariado y mapeado los conflictos para visibilizarlos y destacar su carácter sistémico, sino que además, han desarrollado todo un repertorio de acción colectiva, múltiples lenguajes de valoración y un vocabulario propio. Se concluye con una breve reflexión del vínculo entre los movimientos de justicia ambiental y la sustentabilidad.

57

### ***Political Ecology of Extractivism and Socio-Environmental Justice***

**Abstract** | Considering that Political Ecology proposes to offer an account of how political power influences socio-environmental conflicts, we argue that it focuses upon the parallel studies of social metabolism and distributive ecological conflicts. As a result, Political Ecology enables us to reveal the exchange terms, the physical deficit that arises in the international commerce of poor countries, and the environmental liabilities involved. In this sense, we describe the “post-extractivist” nature of Latin America and its structural ecological debt. We briefly review what can be called the Political Ecology of Latin America, arguing that, although it has its proponents in Academia, it is building with particular vigor in the practice of environmental justice movements, that not only have taken stock of and mapped conflicts to make them visible and stress their systemic nature, but also have developed a whole repertoire of collective actions, multiple assessment languages and their own distinctive vocabulary. We close with a brief reflection on the links between the environmental justice movements and sustainability.

---

\* Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales, Universidad Autónoma de Barcelona.  
Correo electrónico: joan.martinez.alier@uab.es

**Palabras clave** | ecología política – metabolismo social – extractivismo – justicia socio-ambiental – América Latina

**Keywords** | political ecology – social metabolism – extractivism – social and environmental justice – Latin America

## Introducción

EL OBJETIVO DE LA ECOLOGÍA POLÍTICA como campo de estudio es analizar los conflictos socio-ambientales (o, lo que es lo mismo, los conflictos ecológico-distributivos). El objetivo práctico no es resolver tales conflictos sino solucionar problemas como la pérdida de biodiversidad, el cambio climático o las contaminaciones locales. A veces, la agudización o exacerbación de conflictos puede llevar a solucionar problemas. Es recomendable emplear métodos gandhiános de resistencia cívica, como enseñó el movimiento de Justicia Ambiental en EEUU desde 1982 en el incidente de Warren County en Carolina del Norte en su lucha contra el “racismo ambiental” inspirada por el movimiento de los derechos civiles de Martin Luther King. En realidad, muchas veces los conflictos socio-ambientales se solucionan por defunción de la parte más débil, por la criminalización de los activistas o por su encarcelación como hoy en día en Intag (Latorre *et al.* 2015), localidad de Ecuador donde se intenta desarrollar un proyecto de minería de cobre (que fue paralizado dos veces, en 1995 y 2006 y ahora concedido a las empresas estatales Codelco de Chile y Enami de Ecuador). Debido a la resistencia de los pobladores, el gobierno del presidente Correa atemoriza a la población para que avance el proyecto. No son buenas soluciones. Al contrario, paralizar proyectos extractivistas suele ser beneficioso para el territorio en cuestión y también para avanzar a nivel global hacia una economía menos insostenible y más ecológica. Reforzar la justicia ambiental puede conducir a una mayor sustentabilidad ambiental. Por ejemplo, las protestas por la extracción de petróleo, carbón y el *fracking* del gas, suelen tener motivos locales (protección de la población, defensa de la biodiversidad y de la calidad del agua), pero al mismo tiempo ayudan a una menor emisión de gases de efecto invernadero que la combustión eventual de esos materiales produciría. Esa fue la lógica de la iniciativa Yasuní ITT en Ecuador entre 2006 y 2013.

En el proyecto EJOLT (Environmental Justice Organizations, Liabilities and Trade, 2011-2015) hemos avanzado en el estudio de los conflictos ambientales. Como parte del proyecto y en colaboración con 23 organizaciones académicas y activistas en distintos lugares del mundo, hemos constituido un Atlas ([www.ejatlas.org](http://www.ejatlas.org)) que en junio de 2015 alcanzó los 1500 casos de conflictos. Queremos avanzar en estudios comparativos y estadísticos de ecología política. Por

ejemplo, podemos ya señalar que en América Latina, en algo así como en la mitad de los conflictos socio-ambientales participa población indígena (que está frecuentemente situada en las *fronteras de la extracción*). También cabe señalar que 20% de los conflictos se resuelven con victorias de la justicia ambiental. En 12%, uno de los resultados de los conflictos es la muerte de uno o más de los defensores ambientales. En unos 250 casos de los 1500 hasta ahora recopilados, uno o más de los líderes de los movimientos de justicia ambiental es mujer.

## El metabolismo social y los términos de intercambio

La causa indudable del aumento de los conflictos socio-ambientales en la extracción, en el transporte, en la disposición de residuos, es el *aumento del metabolismo social*. Con estas palabras, nos referimos a los flujos de energía y de materiales. En toneladas, la extracción de materiales en América Latina aumentó cuatro veces entre 1970 y 2008, y las exportaciones aumentaron en proporción similar (Martínez Alier y Walter 2015). Ese aumento es mayor que el de la población. “Metabolismo social”, *Stoffwechsel*, es un término nacido de la biología en el siglo XIX para entender el funcionamiento de las células, organismos y también ecosistemas. Lo usó Marx para referirse al ciclo de nutrientes en la agricultura, basándose en Moleschott y Liebig (Martínez Alier y Schlüpmann 1991).

Hay aquí una conexión americana. La química agraria estudió los nutrientes contenidos en el guano del Perú, exportado en cantidades notables (unos 11 millones de toneladas en el periodo 1840-80). Vean la diferencia entre esa cantidad y los tres millones de toneladas por año de nitrato o salitre de Chile (un mineral no orgánico) hasta 1914 o con las magnitudes de la exportación latinoamericana actual. El guano y el salitre fueron ya *bulk commodities*, mercancías a granel. Comparemos con las exportaciones de más de 50 millones de toneladas de soja de Argentina por año, 5 millones de toneladas de cobre de Chile, casi 100 millones de toneladas de carbón de Colombia, más de 100 millones de toneladas de petróleo de Venezuela y 25 millones de Ecuador que, junto a los bananos y la madera, alcanzan dos toneladas anuales por ecuatoriano. Brasil exporta mineral de hierro y soja por más de 400 millones de toneladas, e incluso Uruguay, además de su exportación de celulosa, se aprontaba a exportar 18 millones de toneladas anuales de mineral de hierro (del proyecto minero Aratirí), es decir, 5 toneladas por cada uruguayo. En general, Sudamérica exporta unas tres veces más que lo que importa en toneladas, cumpliendo la Regla de San Garabato: compre caro y venda barato (Pérez Rincón 2006).

De los precios de las materias primas exportadas (o de consumo interior) habría que restar los pasivos socio-ambientales no pagados, tanto en la extracción y elaboración industrial como en el transporte y también en el control de

residuos —por ejemplo, el drenaje ácido tras el cierre de las minas. El capitalismo, escribió K. W. Kapp (1950), es un sistema de costos sociales no pagados. Hay que ver las externalidades no como “fallos del mercado” sino como lamentables “éxitos” en transferir costos a las generaciones futuras, a otras especies, y a la gente pobre de nuestra propia generación.

Varios países, en la coyuntura de descenso de precios de 2014-15, no alcanzan a equilibrar su balance comercial en dinero. Después de varios años de mejorar los términos del intercambio, muchos países sudamericanos atraviesan

una nueva situación, caracterizada por déficits en la balanza comercial (mayores importaciones que exportaciones, en valores monetarios), al tiempo que persisten los déficits en sus balances comerciales en términos físicos (las exportaciones en toneladas son mucho mayores que las importaciones en toneladas, condición conocida como “déficit” físico, pues significa que se exportan más materiales de los que se importan, agotando o degradando los recursos naturales). Así, a la desfavorable situación histórica estructuralmente persistente (que continuó en las décadas de 1990 y 2000, hasta hoy) de negativos términos del intercambio

*La causa indudable del aumento de los conflictos socio-ambientales en la extracción, en el transporte, en la disposición de residuos, es el aumento del metabolismo social. Con estas palabras, nos referimos a los flujos de energía y de materiales*

(una tonelada de importaciones es tres, cuatro y hasta cinco veces más costosa que una tonelada de exportaciones, según el país), situación que fue levemente aliviada en la última década, se añade ahora (una vez más) un nuevo deterioro en los términos de intercambio. Como los déficits comerciales conducen a déficits en la cuenta corriente, existen necesidades de financiamiento externo. El extractivismo está pues en crisis no sólo por los daños ambientales y sociales sino también porque la sobreoferta de productos primarios a la vez que un leve descenso del ritmo de aumento de la demanda en China, arrojan a Sudamérica a un nuevo periodo de deterioro de la relación de intercambio y por tanto a déficits comerciales que pueden llevar a nuevos episodios de endeudamiento (Vallejo *et al.* 2014). Como el endeudamiento externo se incrementará una vez más, existirá una nueva necesidad de exportaciones adicionales de materias primas para pagar la deuda, agotando recursos, contaminando el ambiente y causando más y más conflictos socio-ambientales.

Mientras algunos dirigentes políticos sudamericanos, tanto neoliberales como nacionalistas populares, se empeñan en fomentar las exportaciones

primarias e incluso aseguran que para salir del extractivismo hace falta más extractivismo (en la opinión del presidente Rafael Correa), se acumulan datos en 2015 que indican un fracaso económico. Comprobamos que Brasil registró en 2014 un déficit de 3.930 millones de dólares en su balanza comercial, el primer saldo en rojo en 14 años. Mientras que las exportaciones alcanzaron 225.101 millones de dólares (un 7% menos que el año anterior), el monto de importaciones fue de 229.031 millones de dólares. La causa es el menor precio del mineral de hierro y de la soja. Brasil sigue exportando muchísimas más toneladas de las que importa, pero vende barato, “a precio de banana” como se dice en portugués. La reacción irracional de algunos ministros es fomentar aún más las exportaciones primarias. En Colombia, entre enero y noviembre de 2014 el déficit comercial alcanzó 4.807 millones de dólares y eso no va a mejorar pues los precios del carbón y petróleo siguen bajos, ya que existe sobre-oferta mundial. El valor de las importaciones subió 7.5% en los 11 meses analizados del 2014, a 55.868 millones de dólares, en comparación con el mismo periodo del año previo. En contraste, las exportaciones colombianas totalizaron 51.060 millones de dólares, equivalente a una caída de 4.7 por ciento.

Hace pocos años se hablaba en América del Sur de la “enfermedad holandesa”: crecía la entrada de divisas por el buen precio de las exportaciones; eso hacía subir el valor de la moneda nacional y perjudicaba la industria frente a importaciones baratas (como había ocurrido en Holanda en su momento, hace décadas, mucho antes del euro, cuando el florín se apreció por la exportación de gas). Ahora no hay enfermedad holandesa, hay depreciación del peso o del real, hay un “contagio chino”: la economía china estornuda —y va a estornudar más—, y Sudamérica contrae gripe y hasta neumonía.

Perú registró en 2014 el mayor déficit comercial de su historia debido a la caída de los precios internacionales de los metales, los cuales representan el 60% de sus exportaciones. El déficit comercial de Perú el año pasado (2014) se ubicó en 2.555 millones de dólares, mientras que en 2013 la cifra era solamente de 40 millones de dólares. Las exportaciones peruanas en 2014 cayeron 9.3% para ubicarse en 38 mil 252 millones de dólares, mientras que sus importaciones sumaron 40 mil 807 millones de dólares, una caída de 3.3 por ciento. En Colombia las importaciones aumentaron pero en Perú ya cayeron.

Sin embargo, Perú como Brasil y Colombia exporta en toneladas, mucho más que lo que importa y no consigue ni pagar sus importaciones. Y lo mismo ocurre en Ecuador, que registró en 2014 un déficit en la balanza comercial de 727 millones de dólares por la caída en los ingresos por la venta de petróleo, según informó en febrero de ese año el Banco Central. En Ecuador el “contagio chino” se nota de manera particular: un menor ritmo de la economía china disminuye en general la demanda de materias primas en Ecuador (y otros países sudamericanos)

y al mismo tiempo aumentan las deudas financieras con los chinos, encubiertas a veces como ventas anticipadas de materias primas.

Muchos daños ambientales y sociales en los lugares de la extracción y transporte de materias primas, mucha contaminación de agua, muchos agrotóxicos que afectan a la salud, y sin embargo, esos países no alcanzan ni a pagar las importaciones. Se ha llamado “post-extractivistas” a los autores, activistas y algunos exministros que, en pleno *boom* de los precios de las materias primas, alejados de los gobiernos neo-labs o nac-pops, gente como Eduardo Gudynas, Maristella Svampa, Alberto Acosta, Carlos Monge, Edgardo Lander, Raúl Prada Alcoreza, advirtieron de los males sociales, ambientales y económicos de las políticas extractivistas, incluso si han ido unidas a una mayor captura de rentas y a su reparto entre la población. Señalaron que los términos de intercambio eran estructuralmente negativos (en promedio, una tonelada importada ha seguido siendo siempre más cara que una tonelada exportada, incluso en pleno *boom* de precios de materias primas) y que además podía llegar un ciclo de baja de las materias primas. Apoyaron los cientos de protestas sociales del ecologismo popular. Se llamaron “post-extractivistas”. Su hora parece estar llegando.

A la larga, sin embargo, habrá demanda de materiales y energía y nuevas oportunidades para los gobiernos extractivistas, sean neoliberales o nacionalistas-populares. Los materiales se reciclan en proporciones bajas, no más del 30 a 50 por ciento en el caso del papel, del cobre, del aluminio. Hay que buscar suministros frescos en las fronteras de la extracción. No existen economías industriales circulares. La economía industrial no es circular sino entrópica. En los albores de la Economía Ecológica, Nicholas Georgescu-Roegen publicó en 1971 *La ley de la entropía y el proceso económico*. Quemamos carbón, petróleo o gas y, una vez quemados, no se pueden quemar otra vez. La energía se disipa. Incluso una economía industrial sin crecimiento se vería precisada a buscar los combustibles fósiles de cada día en las fronteras de la extracción, probablemente con un EROI (tasa de retorno de energía) decreciente o lo que es lo mismo, un costo energético creciente.

La economía de la biomasa (la vegetación terrestre, las pesquerías) es renovable ya que depende de la fotosíntesis actual —es neguentrópica en expresión de Schrödinger en su libro sobre la vida vista desde la física (*¿Qué es la vida?* 1944). Igualmente, el agua se evapora por la energía solar y cae otra vez en la forma de lluvia o nieve. Pero estamos consiguiendo hacer de la biomasa un recurso no renovable y agotando las fuentes de agua en algunos lugares.

Es obvio atribuir la extracción del carbón, el petróleo y el gas, el mineral de hierro, la bauxita y el cobre, la soya y la pasta de papel, a las necesidades del metabolismo industrial que alimenta el consumo excesivo, pero no lo es tanto para el oro, aunque algún papel industrial tiene. Metales como el oro y la plata

desde la explotación colonial portuguesa y española en Minas Gerais (Brasil), Potosí (en el Alto Perú, hoy Bolivia), Zacatecas (Méjico), que consumió muchas vidas humanas, han sido llamados “metales preciosos” en el mismo sentido con que Immanuel Wallerstein distinguió entre *preciosities* y *bulk commodities*. Los primeros, de poco volumen y alto valor crematístico; los segundos, mercancías a granel. El oro ha dado lugar a diversos conflictos en América Latina en los últimos tiempos y el movimiento por la justicia ambiental ha paralizado algunos proyectos (Tambogrande y Conga en Perú, Esquel y Famatina en Argentina, Pascua Lama y El Morro en Chile, Crucitas en Costa Rica, El Dorado en El Salvador). El oro se destina a la joyería (con destino a la India y China, en gran parte) y como insumo industrial, aunque la mayor cantidad de oro va a descansar en los subterráneos de los bancos estatales o privados en la forma de lingotes. Sale de la tierra en concentraciones de un gramo por tonelada, contaminando terriblemente, y regresa absurdamente bajo tierra.

Todas las *commodities* tienen en parte un doble papel: de materia prima pero también de depósito de valor crematístico que permite negocios financieros como la pignoración y la especulación en mercados de futuros. Esos aspectos financieros, muy destacados en el caso del oro, son secundarios para las *bulk commodities* cuya extracción y transporte se explica sobre todo por su rol de materias primas en la economía industrial.

## El origen de la Ecología Política

Como campo de estudio, la Ecología Política tiene su origen en la Geografía Humana y la Antropología Social. En 1987 Blaikie y Brookfield publicaron *Land Degradation and Society* analizando procesos de erosión del suelo que no eran producidos por el exceso de población sino por la desigualdad en la distribución de la tierra —por ejemplo, campesinos pobres obligados a cultivar en laderas porque los fondos de los valles son ocupados por haciendas.

En América Latina la Ecología Política no es tanto una especialización universitaria dentro de los departamentos de Geografía Humana o de Antropología Social (al estilo de Michael Watts, Raymond Bryant, Paul Robbins) como un terreno de pensamiento propio de relevancia internacional con autores muy apegados al activismo ambiental en sus propios países o en el continente como un todo, tales como Enrique Leff (ingeniero químico y sociólogo), Víctor M. Toledo (biólogo, etno-ecólogo, economista del campesinado), Héctor Alimonda (sociólogo ecomarxista), Augusto Angel Maya (ética ambiental), Maristella Svampa (sociología política), Eduardo Gudynas (teórico del post-extractivismo), Walter Penque (agrónomo y economista ecológico), Marcelo Firpo Porto (salud pública), Arturo Escobar (antropólogo y teórico del post-desarrollismo), Mario A. Pérez

Rincón (historiador ecológico-económico), Miguel Altieri (agro-ecologista) y Gian Carlo Delgado (economía ecológica, ecología política). Trabajan en universidades, ministerios u organizaciones internacionales, y están cercanos al ecologismo popular. Cabe un paralelo con los académicos-activistas del movimiento de Justicia Ambiental de EEUU al estilo de Robert Bullard (1990). En esta misma cercanía al ecologismo de los pobres e indígenas empobrecidos, desde 1990 editamos la revista *Ecología Política* en Barcelona, hermanada con *Capitalism, Nature, Socialism* lanzada en 1988 en California por el economista marxista James O'Connor, quien propuso una teoría de la “segunda contradicción” del capitalismo para dar cuenta del nacimiento y proliferación de organizaciones ambientalistas populares. También colaboramos desde 1991 con la revista francesa *Ecologie Politique* dirigida por el físico, historiador de la ciencia y activista político Jean-Paul Deléage, y con iniciativas similares de colegas italianos.

La Ecología Política estudia cómo el poder político incide en los conflictos socio-ambientales. Estos conflictos (que recopilamos en el EJAtlas) tienen resultados, consiguen unos logros, tienen unas consecuencias que, como señala Gabriela Merlinsky (2014), pueden ser las siguientes:

- el surgimiento de alternativas productivas locales con una racionalidad ecológica, tras paralizar un proyecto extractivista,
- la formación de redes nacionales o internacionales (como el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, el OCMAL, o la página “No a la mina” nacida en Esquel, Argentina, u Oilwatch),
- cambios en la institucionalidad ambiental, ya sea por impulsos desde la base como en los referendos o consultas populares (estudiados por Mariana Walter y Leire Urkidi [2015]), o por iniciativa municipal (nuevas ordenanzas) o provincial (por ejemplo, vetos a la megaminería por algunas legislaturas provinciales argentinas),
- la introducción de controversias socio-técnicas (sobre el cianuro, el riesgo nuclear, las dioxinas, los cultivos transgénicos y la aplicación de glifosato) abriendo espacio para la “ciencia post-normal” (de Funtowicz y Ravetz [2000]),
- la introducción de lenguajes de valoración que habían sido desdeñados o expresamente excluidos anteriormente.

La ecología política estudia los conflictos socio-ambientales y sus desenlaces y logros, pero podemos preguntarnos: ¿dónde está la ecología en la ecología política? Yo creo que está en el estudio del metabolismo social, es decir, en el análisis de los flujos de energía y de materiales, el análisis de la apropiación humana

de la producción primaria neta de biomasa (HANPP, por sus siglas en inglés),<sup>1</sup> en el análisis del ciclo hidro-social y de los flujos del agua, y también en el estudio y la defensa de la biodiversidad agrícola y “silvestre”. Hay aquí un terreno común con la economía ecológica y la ecología industrial (con R. U. Ayres, Marina Fischer-Kowalski), la historia ambiental, la agroecología. Hay nuevos métodos para el estudio del metabolismo social. Así, en Argentina y en otros países se han publicado los balances de materiales (Pérez Manrique *et al.* 2013). En el perfil metabólico de la economía argentina podemos ver estas tendencias en los últimos cuarenta años:

- importancia muy grande de la extracción de biomasa (inusual en una economía tan urbanizada) que aumenta con la irrupción de la soja,
- auge seguido de una leve decadencia de la extracción del petróleo y del gas que tal vez cambie con el gas de esquisto,
- extracción de materiales para construcción, poco conflictiva, que sigue la coyuntura económica y donde la exportación no tiene ningún papel,
- un rápido crecimiento de la extracción de minerales metalíferos, muy conflictiva.

Puede avanzarse la hipótesis, para Argentina y otros países, que el creciente peso de algunos sectores en el metabolismo social produce conflictividad socio-ambiental. A veces los conflictos no son en la extracción sino en el transporte (como ocurre en Brasil con el movimiento *justiça nos trilhos* contra los trenes que llevan mineral de hierro, o en protestas contra proyectos de la Iniciativa para la Integración Regional Suramericana (IIRSA). O son debidos a las tecnologías

<sup>1</sup> N. del E. La apropiación humana de la productividad primaria neta es un indicador agregado que refleja, tanto la cantidad de superficie que usan los humanos, como la intensidad del uso del suelo. La productividad primaria neta (NPP) es la cantidad neta de biomasa producida cada año por las plantas y es un indicador de los flujos de energía trófica en los ecosistemas. La HANPP entonces mide hasta qué punto la conversión del suelo y la apropiación de biomasa altera la disponibilidad de NPP (biomasa) en los ecosistemas. Es una medida de la escala de las actividades humanas comparadas con la de los procesos naturales. Su medición, como lo proponen Vitousek y colegas, comprende tres dimensiones: 1) la biomasa que usa directamente el ser humano (alimentos, productos forestales, etcétera), 2) la NPP de los ecosistemas dominados por el ser humano (tierras de cultivos), y 3) la pérdida de NPP por cambios en los ecosistemas inducidos por el ser humano (degradación de ecosistemas). Haberl y colegas establecen el cálculo del HANPP de modo diferente: la diferencia entre la cantidad de NPP que estaría disponible en un ecosistema en ausencia de actividades humanas y la cantidad de NPP que de hecho queda en el ecosistema —o en el ecosistema que lo reemplazó— bajo prácticas de manejo actuales. Para mayores referencias, léase: Haberl *et al.* “Global human appropriation of net primary production”. *The Encyclopedia of Earth*. En: [www.eoearth.org/view/article/153031/](http://www.eoearth.org/view/article/153031/)

empleadas (como la fumigación con glifosato que atenta contra la salud humana a la vez que ocurre una deforestación y desposesión campesina en las fronteras de la soja). O se producen en la evacuación de los residuos.

En cuanto a los conflictos de biomasa, además de la contabilidad de flujos de materiales y de energía, en la economía ecológica prestamos también atención a los cálculos de la HANPP. En Argentina, la HANPP aumentó históricamente en algunos territorios por la incorporación de los pastos y el crecimiento de la agricultura a expensas de la población indígena, como lo hace hoy por el cultivo de la soja en 20 millones de hectáreas. En comparación, la explotación del que-

bracho colorado por La Forestal en las primeras décadas del siglo XX tuvo importancia local más que nacional. La HANPP es un indicador de presión sobre la biodiversidad pero también es interesante ver qué sectores de la población humana (local o internacional) se apoderan de la HANPP.

Ha habido intentos de frenar la vorágine exportadora de materias primas con políticas públicas como la iniciativa Yasuní ITT, en Ecuador, de dejar el petróleo en la tierra y otras propuestas parecidas como en las islas de San Andrés y Providencia en Colombia. También hay resistencia popular, como las muchas protestas existentes o como los referéndums o consultas locales, desde Tambogrande y

*El poder de empresas y gobiernos lleva a un déficit de democracia local. A veces se recurre a una ridícula teoría legal: el suelo pertenece a los propietarios pero el subsuelo a la nación, como si uno pudiera hacer minería a cielo abierto o sacar petróleo o gas sin pasar por el suelo*

Esquel en Perú y en Argentina, respectivamente, contra la minería en 2002 hasta Piedras y Tauramena en Colombia en 2013 (contra la minería de oro por Anglo Gold Ashanti en un caso y contra la prospección petrolera en el otro). El tema está en discusión. El poder de empresas y gobiernos lleva a un déficit de democracia local. A veces se recurre a una ridícula teoría legal: el suelo pertenece a los propietarios pero el subsuelo a la nación, como si uno pudiera hacer minería a cielo abierto o sacar petróleo o gas sin pasar por el suelo.

Ha existido una equivocada política extractivista, a la vez que hubo unos falsos entusiasmos generados por la coyuntural evolución favorable en los términos de intercambio en los inicios del siglo XXI en América del Sur que ahora toca su fin. Una respuesta errónea al descenso de precios es tratar de aumentar las exportaciones de productos primarios. En cambio, una mayor democracia local, como la que se expresa en las consultas o referendos locales, podría ayudar

a cambiar el equivocado rumbo extractivista. Pero al contrario, hay represión contra los movimientos ecologistas locales y criminalización (y en algunos países, asesinatos) de esos activistas.

La ecología política une pues el estudio del metabolismo social y el estudio de los conflictos ecológico-distributivos. Y considera cuáles son los *lenguajes de valoración* (Martínez Alier 2005) que se despliegan en tales conflictos por distintos grupos sociales.

### **¿Quién tiene el poder de excluir determinados lenguajes de valoración?**

Valorar no siempre significa atribuir un valor monetario. La economía ecológica descansa más bien en la noción de incommensurabilidad de valores. No hay una unidad común de medida. Eso separa la economía ecológica de la economía convencional. Por ejemplo, en un conflicto socio-ambiental se puede hablar de:

- compensación monetaria de los daños sufridos por una de las partes,
- derechos territoriales indígenas, uso de la convención 169 de la OIT que exige consentimiento previo informado, derecho a consulta con poder de voto. Existencia de ríos, lagos o cerros sagrados,
- existencia de restos arqueológicos o paleontológicos que deben ser preservados,
- valores ecológicos únicos, paisajes sin parangón, especies endémicas en peligro.

En presencia de tales diferentes lenguajes de valoración, ¿quién tiene el poder de imponer una decisión y, más importante, quién tiene el poder de imponer el método de decisión? Tales conflictos muchas veces se solucionan a las malas, excluyendo algunos lenguajes de valoración, sin recurrir a evaluaciones multicriteriales participativas donde se intentaría que tanto las alternativas en cuestión como los criterios o valores a tener en cuenta salieran de una amplia discusión entre empresas, gobiernos, los afectados localmente y otros interesados. Vemos que se realizan análisis costo-beneficio (en dinero, por supuesto), se presentan Estudios de Impacto Ambiental de carácter cosmético con los proyectos ya en marcha, invisibilizando las alternativas y los valores de aquellos que son pobres y sin poder.

Frente a eso, las organizaciones de justicia ambiental (OJAs) han venido publicando inventarios y mapas de conflictos ambientales para visibilizarlos y destacar el carácter sistemático de éstos. En América existen el inventario y mapa del Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL), el de Marcelo

Firpo Porto, Tania Pacheco y J. P. Leroy (2013) de la Fundación Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) para Brasil, y algunos otros como en el excelente libro de Lucrecia Wagner (2014) sobre los conflictos mineros en la provincia de Mendoza, en Argentina. Son productos de un esfuerzo científico en ecología política comparativa y estadística y al mismo tiempo son manifestaciones del movimiento global de justicia ambiental.

Este movimiento no sólo realiza inventarios y mapas, no sólo da noticias actualizadas de fallecidos, represiones y victorias en los conflictos, sino que ha creado y está creando su propio vocabulario o terminología. Es una tarea que se desarrolla fuera de las universidades pero que a veces es recogida en la investigación universitaria. Véanse por ejemplo en la Argentina la expresión “Paren de Fumigar”, tan relevante en Córdoba y en el juicio penal entablado con éxito por las Madres del Barrio de Ituzaingó. Anexo un caso de “epidemiología popular” cuyos resultados fueron confirmados. También el movimiento Médicos de Pueblos Fumigados en Argentina, nacido de la experiencia clínica de jóvenes profesionales y apoyado por las investigaciones del valiente científico Andrés Carrasco y las más recientes del profesor Medardo Ávila de la Universidad Nacional de Córdoba sobre la morbilidad en localidades como Monte Maíz. En los conflictos socio-ambientales en Argentina por el cultivo de la soja, la megaminería u otras causas suelen aparecer Asambleas de Vecinos Autoconvocados, y existe una Unión de Asambleas Ciudadanas (la UAC) que las reúne con frecuencia. En mi opinión, las acciones de este ecologismo popular o ecologismo de los pobres e indígenas empobrecidos son más eficaces para conseguir una economía menos insostenible y más ecológica que los esfuerzos del ambientalismo de la eco-eficiencia o del conservacionismo internacional.

Las OJAs tienen distintos nombres en cada país, región, estado o municipio; comparten sin embargo repertorios de acción colectiva e inventan un vocabulario que analizamos a continuación.

## **La terminología de la justicia socio-ambiental**

Como hemos indicado, la Ecología Política estudia los conflictos socio-ambientales. Al mismo tiempo, el término designa un amplio movimiento social y político por la justicia ambiental que es más fuerte en América Latina que en otros continentes. Este movimiento lucha contra las injusticias ambientales en ámbitos locales, nacionales, regionales y globales. Por ejemplo, lucha contra las injusticias climáticas. Se forman redes entre las OJAs y otras organizaciones como la Vía Campesina y la Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones Campesinas (CLOC).

La tabla 1 recoge los principales términos introducidos desde la década de

**Tabla 1.**

Justicia ambiental	Usado desde 1982 por el movimiento en EEUU contra la contaminación en barrios pobres con población afro-americana o hispana (Bullard 1990).
Racismo ambiental	Contaminación o destrucción de bienes comunes de minorías étnicas, se usa en EEUU.
Epidemiología popular	Estudio y denuncia de la incidencia de la contaminación en la salud pública, en barrios o territorios “sin doctor” (Phil Brown 1997).
Zonas de sacrificio	Steve Lerner (2010) publica un libro con este título resumiendo investigación en el seno del movimiento de Justicia Ambiental en EEUU.
Deuda ecológica y pasivos ambientales	Conceptos nacidos en Sudamérica hacia 1990 (Robleto y Marcelo 1992), el reclamo de daños producidos por el cambio climático, la biopiratería y el comercio ecológicamente desigual. También las deudas ambientales no pagadas por las empresas.
Biopiratería	El robo de plantas medicinales o agrícolas u otros recursos biológicos y del conocimiento sobre ellos (Pat Mooney 1993).
Justicia climática	Hay emisiones de CO <sub>2</sub> necesarias y hay emisiones de lujo (Agarwal y Narain 1991). Política de contracción y convergencia.
Ecologismo de los pobres, ecologismo popular	Defensa de la naturaleza y los bienes comunes por poblaciones pobres o indígenas empobrecidas, motivado por la necesidad de sobrevivencia.
Soberanía alimentaria	El derecho proclamado por Vía Campesina a alimentarse de los productos campesinos en mercados locales.
Soberanía energética	El derecho a abastecerse de fuentes de energía renovables y controladas localmente, distribuidas en el territorio.
Justicia hídrica	La asignación equitativa del agua, contra del hecho que “el agua corre hacia el poder”. Alianza de grupos latinoamericanos bajo este nombre (impulsada por Rutgerd Boelens).
El agua como derecho humano	El agua como bien común y no como mercancía, introducido en Naciones Unidas por Pablo Solón.
Atingidos por barragens	Afectados por represas. Vocablo y organización brasileña, con paralelos en otros países, como por ejemplo el Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas (MAPDER).
Desertos verdes	Se usa en Brasil contra plantaciones de eucaliptos para fábricas de celulosa.
Las plantaciones no son bosques	Lema del Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (WRM) contra los monocultivos de árboles como eucaliptos, pinos... Propuesto por Carrere y Lohman (1996).
Agrocombustibles	Vía Campesina usa este término para plantaciones para etanol o biodiesel, evitando la connotación favorable de “biocombustibles”.
Conservación de semillas <i>in situ</i>	Movimiento en defensa del derecho de los campesinos a reproducir y difundir sus semillas – revista <i>Biodiversidad</i> dirigida por Carlos Vicente.
“Paren de fumigar”	Se usa en Argentina contra la fumigación con glifosato en plantaciones de soja, que atenta contra la salud humana.

**Tabla 1.** (continúa)

La agricultura campesina enfriá la tierra	Lema de Vía Campesina muy visible en 2009 en la COP (Conferencia de las Partes de la Convención de las NNUU sobre el Cambio Climático) en Copenhague, recogido por el amplio movimiento agro-ecologista.
Acaparamiento de tierras	GRAIN introdujo la expresión <i>land grabbing</i> , 2008, para designar una nueva ola mundial de desalojos campesinos por empresas transnacionales.
<i>Resource caps</i>	Introducido por la Resource Cap Coalition en Europa, propuesta de topes a la extracción de determinados materiales.
Ogonización, Yasunización	Dejar petróleo bajo tierra, también carbón y gas, para evitar daños locales y al mismo tiempo luchar contra el cambio climático. Propuesta de Oilwatch Internacional en 1997, nacida en Nigeria y Ecuador (EJOLT 2013).
Responsabilidad empresarial, civil y penal	Se propone, en contra de la Responsabilidad Social Corporativa, legislación y práctica vigorosa que incluya una convención internacional contra el Ecocidio.
El agua vale más que el oro	Uno de los lemas del movimiento en Latinoamérica contra la megaminería que está bien representado por OCMAL.
Derechos de la Naturaleza	Incluidos en la Constitución de Ecuador, art. 71, 2008.
Recuperadores o recicladores urbanos	Movimiento de recicladores urbanos de basura (catadores, cartoneros, pepenadores) de toda Latinoamérica, con éxitos en Bogotá y otras ciudades.
<i>Critical mass</i>	Movimiento que defiende los derechos de los ciclistas en las ciudades (Carlsson 2008).
Agricultura urbana	Lo que en EEUU se llama <i>guerrilla food gardening</i> , militarmente presente en algunas ciudades de América Latina. Movimientos de permacultura.
Colonialismo o imperialismo tóxico	Nombre dado a la exportación internacional ilegal de residuos tóxicos (desguace de barcos, residuos electrónicos...).
<i>Grands Projets Inutiles Imposés</i>	Red europea contra los muchos grandes proyectos públicos o privados (el aeropuerto de Nantes, el Tren de Alta Velocidad de Torino a Lyon...), inútiles y muy caros.
Post-desarrollismo, post-extractivismo	Dos crecientes movimientos intelectuales y políticos presentes en América Latina desde la década de 1990 (el primero) y 2000 (el segundo) (Arturo Escobar 1995; E. Gudynas 2013; Maristella Svampa 2013).
Buen Vivir, <i>sumak kawsay</i>	Un objetivo distinto al desarrollo económico, incluido en la Constitución de Ecuador de 2008.
<i>Sand mafia</i>	Término usado en la India en los conflictos por extracción de arenas y gravas de ríos y playas, que está prohibida.
<i>Cancer villages</i>	Traducción inglesa del término usado en China para lugares donde hay industria tóxica y protestas locales (Anna Lora-Wainwright 2013).

1980, con breves definiciones o ejemplos ilustrativos y con uno o dos autores conocidos. Estos términos nacieron en general fuera de las universidades, en la práctica de los movimientos; muchos en Latinoamérica pero también otros en EEUU, Europa, África, India y China.

## Conclusiones

Como se describió, la Ecología Política estudia cómo el poder político incide en los conflictos socio-ambientales. Se perfila como un campo de estudio central en la construcción de alternativas sustentables, cuando se considera que las acciones del ecologismo popular o de los movimientos de justicia ambiental como los de Latinoamérica son más eficaces para conseguir, como se precisó, una economía menos insostenible y más ecológica que los esfuerzos del ambientalismo de la eco-eficiencia o del conservacionismo internacional.

En tal sentido, el vínculo entre la sustentabilidad y la ecología política es claro ya que, por un lado, permite desenmascarar los actores y las relaciones de poder presentes que moldean la economía y la política, al tiempo que, por el otro, reconoce a los movimientos de justicia ambiental como actores clave para la acción colectiva en la defensa de los territorios y de sus poblaciones y el planteamiento y construcción de procesos hacia otras territorialidades ambientalmente viables y socialmente más justas.

Por tanto, la sustentabilidad vista de ese modo se ancla, en esencia, en una economía cuyo metabolismo social no transgrede los límites biogeoquímicos del planeta, en relaciones comerciales cada vez menos desiguales, en la valoración de la naturaleza desde una diversidad e incommensurabilidad de valores, en el diálogo social, y en la participación y construcción social de los territorios. ■

## Referencias

- Agarwal, A. y S. Narain. *Global warming in an unequal world: a case of environmental colonialism*. Nueva Delhi: Centre for Science and Environment, 1991.
- Brown, Phil. «Popular epidemiology revisited.» *Current Sociology* 45 (1997): 137-156.
- Bullard, R. D. *Dumping in Dixie: race, class, and environmental quality*. Boulder, EEUU: Westview Press, 1990.
- Carlsson, C. *Nowtopia: how pirate programmers, outlaw bicyclists and vacant lot gardeners are inventing the future today*. Oakland, California, EEUU: AK Press, 2008.
- Carrere, R. y L. Lohman. *Pulping the South: industrial tree plantations and the world paper economy*. Londres: Zed Books, 1996.

- EJOLT. *Towards a Post-Oil Civilization. Yasunization and other initiatives to leave fossil fuels in the soil, Report nº 6.* Compilado por Leah Temper, Ivonne Yáñez et al. 2013.
- Escobar, Arturo. *Encountering Development: the making and unmaking of the third world.* Princeton, Nueva Jersey: Princeton University Press, 1995.
- Funtowicz, S. y J. Ravetz. *La ciencia post-normal.* Barcelona: Icaria, 2000.
- Georgescu Roegen, Nicholas. *The Entropy Law and the Economic Process.* Harvard University Press, 1971.
- Gudynas, Eduardo. «Si eres tan progresista ¿Por qué destruyes la naturaleza? Neoextractivismo, izquierda y alternativas.» *Ecuador Debate* (CAAP) 79 (2010): 61-81.
- Kapp, K. W. *Social Costs of Business Enterprise.* Segunda edición en 1963. Londres: Asia Publishing House, 1950.
- Latorre, S., M. Walter y C. Larrea. *Íntag, un territorio en disputa: evaluación de escenarios territoriales extractivos y no extractivos.* Quito: Abya Yala, 2015.
- Lerner, S. *Sacrifice zones: the front lines of toxic chemical exposure in the United States.* Cambridge, EEUU: MIT Press, 2010.
- Lora-Wainright, A. *Fighting for Breath: Living Morally and Dying of Cancer in a Chinese Village.* . Honolulu, EEUU: University of Hawaii Press, 2013.
- Martínez Alier, J. *El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración.* Barcelona: Icaria, 2005.
- y K. Schlüpmann. *La economía y la ecología.* México, DF: Fondo de Cultura Económica, 1991.
- y M. Walter. «Metabolismo social y conflictos extractivos.» En *Gobernanza ambiental en América Latina*, editado por F. de Castro, B. Hogenboom y M. Baud, 73-104. Buenos Aires: CLACSO, 2015.
- Merlinsky, G. (comp.). *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina.* Buenos Aires: CLACSO, Editorial Ciccus, 2014.
- Perez Manrique, P., J. Brun, A. C. Gonzalez-Martinez, M. Walter y J. Martínez Alier. «The Biophysical Performance of Argentina (1970-2009).» *Journal of Industrial Ecology* 17, nº 4 (2013): 590-604.
- Pérez-Rincón, Mario A. «Colombian international trade from a physical perspective: towards an ecological “prebisch thesis”.» *Ecological Economics* 59, nº 4 (2006): 519-529.
- Porto, M. F., T. Pacheco y J. P. Leroy (eds.). *Injustiça ambiental e saúde no Brasil: o mapa de conflitos.* Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013.
- Robleto, M. L. y W. Marcelo. *Deuda Ecológica.* Santiago de Chile: Instituto de Ecología Política, 1992.
- Schrödinger, Erwin. *What is life?* Cambridge University Press, 1944.
- Svampa, Maristella. «“Consenso de los Commodities” y lenguajes de valoración

- en América Latina.» *Nueva Sociedad* 244 (2013): 30-45.
- Vallejo, M. C.; P. Samaniego y J. Martínez Alier. *Déficit comercial y déficit físico en Sudamérica*. Documento de trabajo, Proyectos CSO2010-21979 y ENGOV, Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), Universidad Autónoma de Barcelona, FLACSO Sede Ecuador, 2014. <http://www.flacsoandes.edu.ec/agora/deficit-comercial-y-deficit-fisico-en-sudamerica>
- Wagner, L. *Conflictos socioambientales. La megaminería en Mendoza 1884-2011*. Bernal, Buenos Aires: Editorial Universidad Nacional de Quilmes, 2014.
- Walter, M. y L. Urkidi. «Consultas comunitarias y vecinales contra la minería metálica en América Latina (2002-2012).» *Ecología Política* 48 (2015).



Patrick Bond\*

## Defensa de la sustentabilidad en África contra el extractivismo

**Resumen** | El reto de llevar a cabo trabajo intelectual y estratégico de tipo interdisciplinario frente a las industrias extractivas es particularmente agudo en la interfaz entre la investigación y el activismo social. Numerosos movimientos sociales dedicados a la sustentabilidad no logran “unir los puntos” entre sus campañas y las visiones político-económicas y político-ecológicas de mayor alcance. Esta situación se está transformando en un desafío crítico en África, donde los daños provocados por la minería y los combustibles fósiles han generado una resistencia impresionante. Sin embargo, el lugar más obvio para vincular estas críticas de los activistas africanos fue la *Indaba* (palabra coloquial en lengua zulú, que significa reunión tribal importante) sobre Minería Alternativa realizada en Ciudad del Cabo, Sudáfrica, en febrero de 2015, pero una revisión de los reportes sobre dicho evento nos conduce a cierto pesimismo sobre la política interdisciplinaria. El potencial para lograr un mayor impacto y críticas más profundas al extractivismo no sustentable, consiste en prestar mayor atención a combinar reproducción social y producción (como hacen las eco-feministas), y enfrentar los factores sociales, económicos, políticos y ecológicos mediante una crítica estructuralista más explícita y un equipo instrumental práctico. Áreas como energía, economía y clima están maduras para desarrollar tales vínculos.

75

### *African Sustainability Advocacy Against Extractivism*

**Abstract** | The challenge of interdisciplinary intellectual and strategic work on the extractive industries is particularly acute at the interface of research and social activism. Numerous social movements which are dedicated to sustainability fail to “connect the dots” between their campaigns and broader political-economic and political-ecological visions. This is becoming a critical challenge in Africa, where the extreme damage done by mining and fossil fuels has generated impressive resistance. However, the one obvious place to link these critiques from African activists was the Alternative Mining Indaba in Cape Town in February 2015, and a survey of narratives of that event leads to pessimism about interdisciplinary politics. The potential for much greater impact and deeper critiques of unsustainable extractivism lies in greater attention to combining social reproduction and production (as the eco-feminists do), and to tackling social, economic, political and ecological factors with

---

\* Center for Civil Society de la Universidad de KwaZulu-Natal, en Durban, Sudáfrica. Correo electrónico: pbond@ukzn.ac.za

a more explicit structuralist critique and practical toolkit. Areas such as energy, economics and climate are ripe for linkages.

**Palabras clave** | sustentabilidad – extractivismo – movimientos sociales – clima – capital natural

**Keywords** | sustainability – extractivism – social movements – climate – natural capital

## Introducción

A mediados de 2015, menos de un año después de documentar con gran entusiasmo el espíritu anti extractivista de la *Blockadia* (movimiento contra la extracción de petróleo de arenas bituminosas desde Canadá hasta Texas), Naomi Klein ofreció este llamado a la realidad: “No dejo de asombrarme por la manera en que no atinamos a establecer conexiones entre, por ejemplo, la lucha por un transporte público económico y el cambio climático” (Klein 2015).

Este tipo de conexiones pueden a veces alcanzarse mediante la formación de redes. En abril de 2015 una conferencia por la justicia climática en Maputo mostró la capacidad de los activistas para realizar precisamente eso. Vale la pena examinar detalladamente su manifiesto, y contrastarlo con otro documento generado poco antes por la *Indaba* de Minería Alternativa en 2015.

Ciertamente, en febrero de 2015, el fracaso de los activistas contra el extractivismo para establecer los vínculos fundamentales (para así construir coaliciones más amplias) se puso claramente en evidencia respecto de tres fenómenos simples: las industrias extractivas depredadoras que están saqueando África; las crisis de acceso a la energía en el Continente (especialmente en Sudáfrica); y el cambio climático. Siempre existe la posibilidad de que aliados progresistas en la sociedad civil puedan orquestar sus fuerzas en una conciencia de clase, género, raza, generación o convicción ecológica; fusionar la pasión del activista con el avance técnico de las ONGs; y deducir moralejas de las muchas grandes luchas africanas contra el extractivismo. Pero, aun con la mejor voluntad, y contando con la presencia de activistas y estrategas excepcionales en la *Indaba* de Minería Alternativa en Ciudad del Cabo (*Alternative Mining Indaba AMI*, en inglés), en la Sexta Indaba de Minería Alternativa 2015, celebrada del 9 al 12 de febrero, el abismo entre la sociedad civil y la capacidad de pensar de manera “interseccional” saltaba a la vista. El estudio de las intersecciones entre formas o sistemas de opresión, dominación o discriminación, o “interseccionalidad”, se entiende cada vez más como la respuesta apropiada a la “siloización”: es decir, quedarse atascado en especializaciones con los prejuicios históricos intactos, incapaces de usar la gama completa de las capacidades humanas para

buscar la unidad. La AMI reunió a más de 150 activistas de organizaciones comunitarias africanas, otro centenar de trabajadores de ONGs, que abarcaban desde lo local hasta lo internacional, las principales redes de apoyo, una falange de abogados del interés público, unos pocos sindicalistas y hasta algunos académicos. Se pudiera pensar que existían las mejores condiciones posibles para el trabajo interseccional, en parte porque se compartían agravios que se extienden más allá de muchas fronteras tradicionales.<sup>1</sup>

El plenario inaugural incluyó al militante por la democracia en Zimbabwe Brian Kagoro, quien advirtió a los participantes:

“Nos estamos arriesgando aquí, como la élite de la sociedad civil, la “civilocracia”— a volvernos irrelevantes. Si ustedes simplemente quieren que la minería siga adelante, limitándose a ser un poco más humanitaria, se encontrarán con que estalla otra *Indaba* de Minería Alternativa en las calles.”

Las estrategias más humanitarias y económicamente racionales desplegadas por las ONGs contra las industrias extractivas fueron el foco principal de la discusión. Para demorar la destrucción que causa la minería sin sentido, el lenguaje del “consentimiento previo, libre e informado” constituye uno de los enfoques para que las comunidades puedan desviar intentos de prospección. Técnicas para demorar evaluaciones de impacto ambiental también fueron ampliamente compartidas, aunque la nueva estrategia regulatoria de “vía rápida” del gobierno sudafricano las debilita. También se usaron discursos de justicia fiscal, gracias a las prolíficas fugas de capital y flujos ilícitos de dinero de las empresas mineras. Otros abogados progresistas sugirieron caminos para incursionar en la jurisdicción de las reparaciones legales.

Sin embargo, existe una queja de mayor amplitud que requiere una revolución política: los capitalistas multinacionales de la minería están corrompiendo la política, la economía, los ambientes y las sociedades africanas. A partir de esta reunión quedó en claro que nadie creía que reformas menores a la legislación de Responsabilidad Social Corporativa pudieran enfrentar, y mucho menos curar la llamada “maldición de los recursos”. El Proceso Kimberley<sup>2</sup> (PK) constituye

*Los capitalistas multinacionales de la minería están corrompiendo la política, la economía, los ambientes y las sociedades africanas*

1 Se puede consultar una buena revisión en Business & Human Rights Resource Centre (2015).

2 The Kimberley Process Certification Scheme (KPCS) es un sistema de certificaciones diseñado para evitar que los diamantes conflictivos entren en el mercado de los diamantes. El KPCS surgió de una reunión de los estados productores de diamantes de África en Kimberley, Sudáfrica, en mayo del 2000.

un ejemplo. En junio de 2011, el respaldo de sus líderes a los “diamantes sanguinarios” de Marange, en Zimbabwe, lo volvieron “ridículo” —en palabras del periódico británico *The Guardian*— porque “a los tiranos se les permite reforzar sus regímenes de opresión mediante la venta de sus piedras preciosas (las de su país), simplemente porque están a cargo del lugar” (Matthews 2015). Al orillar a la inutilidad al PK como instrumento de presión, los representantes de Sudáfrica (en alianza con Robert Mugabe, presidente vitalicio de Zimbabwe) fueron los principales responsables, pero los Estados Unidos de América también estuvieron involucrados. De manera similar, la Iniciativa de Transparencia en las Industrias Extractivas tenía tantos agujeros que, a mediados de 2015, la Unión Europea adoptó reglamentos más estrictos referidos a “minerales conflictivos”. Pero incluso estas reglas reforzadas fueron anticipadas como tan porosas que un vocero de Anglo Gold Ashanti —tristemente notoria en el campo del abuso a los derechos humanos— pudo darse el lujo de decir que “la empresa puede demostrar su cadena de custodia desde sus minas de oro hasta la refinería Rand, donde su metal se procesa”. Un acuerdo anterior de la Asociación del Mercado de Londres de Lingotes (*London Bullion Market Association*) (que provee el marco guía responsable de las transacciones de oro) está concebido para garantizar a los inversores y consumidores que todas las existencias de oro en Londres están libres de conflicto por haber cumplido con un proceso de auditoría y al margen de contenciosos (*The Guardian* 2013). No obstante, desde Sudáfrica hasta la República Democrática del Congo, desde Tanzania hasta Colombia, los conflictos generados en torno de esta empresa parecen no tener solución (*Business and Human Rights Resource Center* 2015).

En lugar de esto, las reformas más efectivas que se discutieron en la AMI fueron aquéllas que servían como palancas prácticas para suscitar las preocupaciones de las bases o del trabajo sindicalizado, para obtener publicidad, para ejercer presión y para darles a las comunidades afectadas por la minería —de manera especial a las mujeres— una sensación de esperanza y solidaridad. Sin embargo, también resultó apropiado un talante realista y algo deprimente, porque hace falta mucho trabajo para generar la interseccionalidad: unir los puntos con otros temas, escalas políticas y grupos de votantes. Se observaron con claridad estas desconexiones en tres temas que podrían transformarse en elementos vitales para una campaña contra las industrias extractivas, tanto en el corto como en el largo plazo: acceso a la electricidad, cambio climático y economía de los minerales. A continuación se examina cada uno de ellos.

## Crisis de provisión de energía en el corto plazo

Afuera, pero próxima a la AMI, aunque aparentemente *inadvertida*, la sociedad

sudafricana hervía de odio contra la empresa estatal de electricidad Eskom. Este organismo, cada vez más incompetente, ha amenazado a la población con cortes de energía casi diarios (llamados “repartos de carga” de dos horas por vez) durante los años venideros, debido a insuficiente capacidad (sólo 30,000 megavatios, aunque 43,000 están técnicamente disponibles) para surtir la demanda industrial y doméstica en la mayor parte de los días. La mitad de la población de ingresos más bajos consume apenas el 2% de la energía de la red, pero son los últimos en recibirla. En contraste, las corporaciones mineras tienen acceso extraordinario a la energía eléctrica, hecho que fue patente en 2014 cuando Mike Rossouw; un ex-ejecutivo de la empresa mercantil más grande del mundo, GlencoreXstrata, fue comisionado ante Eskom para representar los intereses mineros. Rossouw había actuado como presidente del Energy Intensive Users Group (EIUG), (grupo de usuarios con alto consumo de energía), que agrupa a los más grandes consumidores corporativos de electricidad que, en su conjunto, emplean 44% de la provisión del país. El sobrenombre “Complejo-Mineral-Energético” surgió hace veinte años gracias a unos acuerdos muy “cómodos” de Eskom con los miembros del EIUG, y se han mantenido durante la mayor parte de los 85 años de existencia de la empresa (Fine y Rustomjee 1996). Por ejemplo, dos de las empresas mineras más grandes del mundo —BHP Billiton y Anglo American Corporation— firmaron acuerdos con vigencia de décadas para ser surtidos de electricidad a razón de un centavo de dólar estadounidense por kWh, la décima parte de lo que paga el sector de menores ingresos de la población sudafricana (Bond 2012a).

Los cortes en la provisión de energía de Sudáfrica pueden ser atribuidos tanto a la industria minera transnacional y a la industria eléctrica local y a sus aliados en Pretoria y en el cuartel general de Eskon en Mega Watt Park. Esta no es una configuración poco usual para esta África maldecida por los recursos, donde grandes cantidades de electricidad son distribuidas mediante cableado de alta tensión a empresas multinacionales de minería, a cambio de la extracción de mineral y la refinación, que es una actividad con gran insumo de capital. Mientras tanto, la mayor parte de las mujeres africanas emplean fogones para cocinar y calentar los hogares. Su fuente principal de energía está constituida por unas frágiles parcelas forestales. El sistema de distribución está representado por sus espaldas, y el consumo de energía suele hacerse en medio de accesos de tos causados por la concentración de partículas densas en el aire. Aunque el VIH se transmite por medio del contacto sexual o de la sangre, el SIDA resultante suele ser catalizado por infecciones oportunistas, como las enfermedades respiratorias, y estas últimas también están determinadas por género en el contexto de la energía sucia, a lo cual hay que agregar el papel dominante que juega la mujer en la atención a la salud.

Dadas estas contradicciones intensas, la gran tragedia reside en que los activistas, estrategas, financiadores e intelectuales de AMI *no unen los puntos*. No enfrentan los apagones por exceso de consumo de la electricidad por parte de la minería porque los contrastan con la ausencia total de servicio eléctrico que padecen la mayoría de los africanos. No colocan a los apagones a la cabeza de sus listas de agravios por más que esto los ayudaría a cosechar apoyo popular, hasta ahora no aprovechado para sus programas de reducir las actividades mineras y aumentar la provisión de electricidad doméstica no contaminante. En contraste, una campaña por “Un millón de trabajos climáticos”, basada en el Centro de Información y Desarrollo Alternativos de Ciudad del Cabo (AIDC 2015) ya está sugiriendo cómo la interrupción del enorme suministro de electricidad a las fundidoras y minas de Sudáfrica ayudaría, a su vez, a reorientar el empleo allí hacia actividades postcarbono más constructivas: puestos de trabajo en energía renovable, transporte público, adaptación de edificios para ser energéticamente más eficientes, excavación de digestores de biogás, entre muchas otras.<sup>3</sup> En cuanto a las comunidades, su análisis de acceso a la electricidad en términos de raza y clase se expresa fácilmente cuando exhiben a los visitantes su propia energía doméstica sucia, a menudo en las inmediaciones de una enorme mina, fundidora o central de generación de energía (Gran Debate sobre Energía 2014). De modo que ¿por qué no pueden ser unidos estos puntos —los sitios de lucha ambientales, laborales, comunitarios, feministas— en el contexto de una AMI dominada por las ONGs? ¿Por qué las palabras “energía” y “electricidad” ni siquiera aparecen en la declaración final de la AMI, a pesar de los abusos extremos que cometen con ellas las empresas mineras de capital multinacional?

## ¿Por qué la crisis climática de largo plazo no figura en la agenda a corto plazo de la sociedad civil sudafricana?

Mientras reflexionaba sobre esta paradoja en la improbable sede de la AMI (un hotel de lujo de una cadena internacional), mis ojos se posaron en un vistoso

3 Véase Million Climate Jobs (2011). El documento explica cómo crear más de un millón de puestos de trabajo vinculados con el clima:

- Generación de energía a partir de viento y radiación solar: 150,000.
- Reducir el empleo de energía a través de métodos eficientes en la industria: 27,000.
- Construcción de edificios nuevos más eficientes en materia de energía y reacondicionar edificios existentes de acuerdo con los mismos criterios: 120,000.
- Expansión del transporte público: 460,000.
- Producción de alimentos por medio de unidades productivas a pequeña escala que aplican métodos de agro-ecología.
- Protección de los recursos de agua, suelos y biodiversidad: 400,000.
- Gravitar hacia técnicas de desperdicio cero: 400,000.

documento rojo y blanco acerca del carbón sudafricano, que contenía información explosiva y algunas de las fotografías más dramáticas que he visto sobre la destrucción ecológica y el sufrimiento humano. El documento estaba repleto de datos horrorosos sobre la destrucción causada por la industria del carbón: destrozos en la salud pública y doméstica, en los ambientes locales, y en las vidas de sus trabajadores, las mujeres, los ancianos y la infancia (desgraciadamente no hay un *website*, y no quiero nombrar a la organización responsable con el objeto de establecer un punto más general, sin nombrar un ejemplo particular). Este folleto en particular no vacila en explicar los abusos de la industria minera a través de la cooptación de las élites del Congreso Nacional Africano (el partido en el poder en Sudáfrica) por la vía del Empoderamiento Económico Negro (*Black Economic Empowerment*, BEE por sus siglas en inglés). El BEE al estilo de Cyril Ramaphosa (líder sindical minero transformado en empresario) se traduce en más miseria para los muchos, con enriquecimiento de muy pocos, como el propio vicepresidente de Sudáfrica. Su fortuna personal, que se cuenta en miles de millones de dólares norteamericanos, proviene no solamente de esa participación de 9% en la empresa Lonmin y todo lo que ello acarrea, sino también de las operaciones carboneras extremadamente contaminantes de su empresa Shanduka. Con hombres como él en la dirección política del país, Sudáfrica seguramente no podrá sacudirse el hábito del Complejo Mineral-Energético (Bond 2014).

Se trata de una buena crítica que une muchos puntos y, por cierto, considero a la agencia que la publicó entre las mejores ONGs internacionales. Los receptores de sus subsidios realizan algunas cosas asombrosas en muchos contextos sudafricanos y globales. Sin embargo, su folleto sobre el carbón ofrecía apenas una mención simbólica —unas pocas palabras entre una gran masa de texto— sobre el cambio climático. Aunque el carbón sea el contribuyente mayor a las emisiones de gases de efecto invernadero, y aunque se lleva a cabo una vibrante campaña mundial contra la minería de carbón y en favor de la energía renovable, la crisis climática quedó completamente perdida entre decenas de otros agravios, elocuentemente descritos.

Al llamar la atención de la organización en cuestión sobre este punto, recibí la siguiente explicación de uno de los miembros de su personal: “Por más que el cambio climático constituye un gran tema para concitar las preocupaciones de la clase media, no tiene ninguna relevancia para personas que viven en pobreza y que piensan primordialmente en sus barrigas vacías, el agua sucia que consumen y el aire contaminado”. Como aprendimos a la fuerza en la contra cumbre de la sociedad civil durante la reunión COP 17 de las Naciones Unidas en Durban, ésta podría ser una estimación brutalmente franca, pero verdadera de todas maneras, del trabajo arduo que se requiere para movilizar la opinión pública en

favor de la justicia climática. En la última encuesta comparativa que vi (realizada por Pew en 2013), sólo 48% de los encuestados sudafricanos consideraba que el cambio climático fuera “una amenaza global prioritaria”, en comparación con 54% en el resto del mundo (Pew Research Center 2013).

Por suerte, el terreno es fértil, especialmente en las provincias sudafricanas —Limpopo, Mpumalanga y KwaZulu-Natal— donde se concentraron los ataques más militantes y elaborados en contra de la gran industria del carbón en África. Son llevados a cabo por una amplia gama de grupos militantes comunitarios y ambientalistas, entre los cuales se encuentran Mining Affected Communities United in Action, The Green Revolutionary Council, Bench Marks Foundation (una red de investigación y acción política progresista, de base eclesiástica), críticas periódicas por las ONGs radicales GroundWork y Earthlife (esta última alberga a una rama de la Campaña Internacional contra el Carbón), acciones legales por parte del Center for Environmental Rights y el Legal Resources Center, y apoyos financieros como ActionAid y las organizaciones de resistencia de mujeres (con el apoyo de Women in Mining, Womin). No obstante, aparte de comunicados de feministas de Womin y ocasionales ONGs (Benchmarks Foundation 2014), la mayoría de las veces, es sumamente raro que se unan los puntos con el cambio climático.

## **Las emisiones de gases de efecto invernadero también son contaminantes**

Un buen ejemplo de la desunión entre los puntos surgió a fines de febrero cuando la ministra sudafricana del Medio Ambiente, Edna Molewa, enfureció a las comunidades de base, los activistas de las ONGs y los abogados progresistas que luchan contra la prolífica contaminación por parte de empresas mineras, plantas petroquímicas y fundidoras. La función de Molewa incluye la aplicación de los Estándares de Emisiones Mínimas a 119 firmas —que incluyen las operaciones tóxicas de Eskom, Sasol, AngloPlats, PPC cement, Shell, Chevron y la refinería de petróleo Engen— cuyos más de mil puntos de contaminación los hacen sujetos de la Ley de Calidad del Aire. Hace diez años, cuando empezó a hablarse de la ley, estas empresas deberían haber iniciado procesos para controlar sus emisiones. No lo hicieron, pero Molewa acaba de librarse de toda responsabilidad a 37 de ellas (la mayoría de las más grandes) durante otros cinco años al otorgarles exenciones que transforman a la ley en un hazmerreir.

Sin embargo, a pesar de emitir quejas justificadamente virulentas, las ONGs ambientales de Sudáfrica (conocidas como ENGOs) simplemente se olvidaron de mencionar el cambio climático. Hubo apenas una excepción: Samson Mokoena, coordinador del Vaal Environmental Justice Alliance, quien declaró:

“No solamente se le han brindado exenciones a Eskom, sino también al más grande emisor de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del país, Sasol”. Cabe precisar que en su planta de Secunda, Sasol comprime carbón y gas para crear petróleo líquido, creando de paso el más grande sitio emisor de CO<sub>2</sub> de todo el planeta, y Eskom es, seguramente, el más grande emisor de CO<sub>2</sub> de África cuando se toman en cuenta el conjunto de sus plantas (Moneyweb 2015).

En contraste con Mokoena, una de las principales ENGOs activistas pasó por alto el CO<sub>2</sub> cuando pronosticó que la decisión de la ministra Molewa “resultará en aproximadamente 20,000 muertes prematuras a lo largo de la vida que les queda a las centrales eléctricas (de Eskom) —incluyendo alrededor de 1,600 muertes de niños pequeños. El costo económico asociado con las muertes prematuras y los efectos neurotóxicos de la exposición al mercurio fueron estimados en 20,000 millones de dólares estadounidenses” (Centre for Environmental Rights 2015). Si se agregara el cambio climático a estos cálculos, las cifras aumentarían mucho más. La excusa para justificar a Molewa que pasara por alto las implicaciones climáticas de su más reciente regalo a los contaminadores fue que la Ley de Calidad del Aire estuvo mal concebida, ya que omitió al CO<sub>2</sub> y al metano. Esta omisión permitió que uno de los periodistas más leídos del país informara lo siguiente: “Los tres villanos contaminantes, que pueden causar problemas de salud graves, son las partículas de materia (hollín), dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno”. Pero no cabe duda que, en términos de esa lista, los gases con efecto invernadero (GEI) merecen igualmente el calificativo de “villano”. Se pronostica que 182 millones de africanos morirán prematuramente antes del 2100 por efecto de los GEI, según informa Christian Aid (2006).

En lugar de tomarlo en cuenta, Molewa “parece haber desarrollado un punto ciego mayor” pasando por alto la manera en que la contaminación del aire puede ser transportada largas distancias para dañar la salud humana en lugares muy distantes de las fuentes emisoras”, según el alegato de otra ENGO internacional (Carnie 2015). Pero esa misma ENGO revela un punto ciego igual de grande cuando se olvida, lisa y llanamente, del cambio climático por más que los GEI son co-contaminantes, juntamente con todas las demás toxinas aerotransportadas que recorren largas distancias sembrando daños diversos.

Existe, sin embargo, algo peor que descuidar el cambio climático cuando se tiene la posibilidad de concientizar a la gente: asimilarse al campo enemigo. En algunos casos, la sociedad civil se degenera, de perro guardián a perro faldero. El caso más notorio debe ser ese aliado de las corporaciones multinacionales, el WorldWide Fund for Nature (WWF), cuyo presidente para Sudáfrica, Valli Moosa, también es presidente de AngloPlats. Moosa fue responsable, hace cinco años, de algo que el Protector Público sudafricano calificó como “conducta impropia” cuando aprobó la central eléctrica movida por carbón más grande del mundo,

que en la actualidad se encuentra en construcción: la Central Medupi, de Eskom (*Mail & Guardian* 2009). En aquel entonces, Moosa era el presidente de Eskom, y era miembro del Comité de Finanzas del partido gobernante, y firmó un dudoso contrato de adquisición de calderas por un valor de más de 4,000 millones de dólares con Hitachi, cuya filial local era en un 25% propiedad del partido de Moosa. Las calderas de Medupi requirieron la realización correctiva de 7,000 soldaduras. El partido en el poder —African National Congress— encabezó la lucha por la liberación y gana elecciones con regularidad, pero ciertamente no tiene mucha experiencia en fabricar calderas.

Unos pocos días después del anuncio de Molewa, y un día después de que el ministro sudafricano de Finanzas pospuso por enésima vez la introducción de un proyecto de ley que impondría sanciones impositivas a los emisores de carbono, Saliem Fakir, del WWF, “recibió con beneplácito el compromiso y apoyo del gobierno a la mitigación del cambio climático, que mostraba que Sudáfrica estaba a la cabeza de los países en vías de desarrollo en términos de medidas políticas concebidas para aliviar la carga (de las actividades humanas) sobre el medio ambiente” (Pillay 2015).

### **Detrás de las desconexiones está el capitalismo**

En el más reciente y brillante libro de Naomi Klein, y la película de su esposo Avi Lewis, *This Changes Everything* (Esto lo cambia todo), encontramos vinculaciones claras entre clima (“Esto”) y prácticamente todas las áreas restantes de las luchas sociales (Klein 2014). Para Klein es el afán de lucro que universalmente evita una solución razonable a nuestras emisiones de gases con efecto invernadero: en materia de energía, transporte, agricultura, urbanización, producción, distribución, consumo, eliminación y financiamiento. En otras palabras, las posibilidades y requerimientos de interseccionalidad de una campaña seria para enfrentar el cambio climático abarcan casi todas las actividades humanas. A través de todos estos aspectos de las cadenas de valores del mundo, somos adictos al carbono. En cada sector, intereses creados corporativos evitan los cambios necesarios para la supervivencia de la especie. Sólo mediante la vinculación de nuestros temas unitarios y enfrentando el cambio de clima como un problema que todo lo abarca, como en realidad lo es, podremos escaparnos de nuestros silos y generar la masa crítica que necesitamos para lograr hacer la diferencia.

Pero, a su vez, esto significa que cualquier tipo de análisis sistémico para salvarnos de la catástrofe climática no sólo permite, sino que también exige un sistema económico reestructurado en el cual, en lugar del afán de lucro como principal incentivo impulsor, la planeación a gran escala, ecológicamente coherente, se transforme en el requerimiento fundamental para la organización de la

vida. En gran parte de África el descontento contra el colonialismo era tan feroz que, cuando fue reemplazado por el neo colonialismo hace unos cincuenta años, muchos activistas progresistas encontraron el valor para hablar del capitalismo como el problema más amplio y duradero (todavía peor que el representado por los colonos blancos que quedaban). En Sudáfrica es posible oír regularmente la retórica anticapitalista en todas las colonias populares, en los sitios de trabajo de cuello azul (y rojo, que se refiere a trabajadores al aire libre, principalmente agrícolas), y en las universidades. Aquí, presidentes entrenados en Moscú, e incluso comunistas que alguna vez fueron líderes sindicales, han poblado sin incomodidades aparentes los más altos niveles del estado neoliberal desde 1994.

Hablar del capitalismo es ahora más crucial que nunca. Si no damos este gran salto y nos enfrentamos con el afán de lucro como el motivo subyacente de tanto caos ecológico y social, entonces nuestro futuro económico también está condenado, especialmente en África. Una de las razones de esto último es lo que a veces se llama disminución del “capital natural”: los minerales, el gas y el petróleo, que están siendo arrancados de la tierra, *no vuelven a crecer*. La siguiente pregunta lógica es si, dada la disminución de la riqueza natural resultante, la actividad económica generada tiene saldo neto positivo o negativo. En países ricos en recursos, como Noruega, Australia, Canadá y EEUU, donde se hallan ubicadas las casas matrices de las empresas mineras y petroleras, los beneficios vuelven a circular. Según la contabilidad de recursos naturales compilada en el libro del Banco Mundial titulado *The Changing Wealth of Nations* (La riqueza cambiante de las naciones), esto y la inversión en educación les brindan a estos países beneficios netos mucho mayores (Banco Mundial 2011).

El daño ambiental es harina de otro costal, pero nuevamente en términos económicos, el asunto crítico gira en torno a si las ganancias están siendo reinvertidas. La respuesta es: en el Norte Global, sí; pero en África no (Bond 2014). Están siendo rapiñadas por corporativos multinacionales y personeros locales aliados. Eso significa que otra desunión entre los puntos de la AMI fue cualquier conversación sobre la economía capitalista, o alguna mención de la manera en que los recursos minerales estaban siendo arrebatados tan rápidamente y con tan poca reinversión, que el efecto económico neto de la minería es profundamente negativo para la riqueza del Continente. *The Changing Wealth of Nations* estima que África sufre una merma de -6% anual sobre su riqueza de capital natural.

¿Cuál es la solución? ¿Pueden los africanos con talento para unir los puntos interseccionales considerar ahora con mayor fuerza un modelo eco-socialista? Si no recuperamos las tradiciones socialistas de Frantz Fanon, Patrice Lumumba, Amílcar Cabral, Walter Rodney, Ruth First, Thomas Sankara y Chris Hani, y si a su legado no agregamos argumentaciones ambientalistas, feministas y otros

temas interseccionales, las generaciones que hoy viven habrán literalmente encendido la mecha hacia un futuro de tierra arrasada que le tocará a la próxima generación de africanos. La planeación a gran escala puede sonar aterradora, dados los malos resultados de algunos intentos anteriores, como el de la Unión Soviética. Pero, viendo el caso contrario, Cuba ha dado el salto para librarse de la adicción al carbono más rápidamente que ninguna otra sociedad, gracias a la planeación. Simplemente, hay que comparar la bien planeada y ejecutada evacuación de La Habana durante el huracán Katrina en 2005, con el caos que reinó en la capitalista Nueva Orleans. Las innovaciones encabezadas por el estado, que van desde sistemas municipales de agua potable hasta el internet (un producto de Investigación y Desarrollo del Pentágono) son tan vitales para la vida cotidiana que, a menos que los servicios nos sean negados, no pensamos dos veces acerca de su origen en el sector público y su condición de bienes públicos.

Y, después de todo, ¿hay alguna otra manera de llegar al cambio de poderes necesario para superar un desastre climático más que construir un movimiento por la toma de decisiones de estado sobre una base democrática? Lograrlo, sin embargo, requiere una perspectiva de más largo plazo que el que usualmente maneja el activista o el estratega de ONG promedio en el marco de reuniones como la AMI. Si no damos ese salto fuera de los silos en los cuales nos hemos hundido todos, pereceremos. Estamos tan súper especializados, y frecuentemente aislados en pequeños guetos de investigadores y redes de activistas, que la impotencia conceptual de la AMI no llega como algo sorpresivo. Hasta a los mejores activistas y estrategas que trabajan contra el extractivismo no se les da la suficiente amplitud para pensar en la totalidad de las implicaciones, por ejemplo, el origen de nuestra electricidad, y por qué los corporativos mineros reciben la mayor tajada de la misma; o bien cómo el cambio climático nos amenaza a todos, y cómo la economía capitalista hace que estas crisis sean inevitables.

¿La solución? Una parte crítica de la misma está constituida por la capacidad de pensar de maneras que se *intersectan*, con el mayor compromiso que sea posible para aportar y vincular nuestra clase, raza y género, en análisis generacionales, ambientales y de otro tipo, sobre los oprimidos. Después de eso, la acción o praxis sigue como consecuencia lógica. Un ejemplo de este proceso que permite abrigar mucho más optimismo que la AMI, sugiere ser la declaración emitida en Maputo en abril de 2015, por la Sociedad Civil Africana sobre Justicia Climática. Más de 150 activistas y estrategas establecieron las vinculaciones entre las opresiones económicas y el cambio climático.<sup>4</sup> Es porque ciertamente

<sup>4</sup> La única conexión ausente entre los activistas de Maputo y las sociedades que representan, es el fenómeno que se conoce como “refugiados del clima”. En un lapso breve, más de dos millones de refugiados provenientes del sur de África han venido a Sudáfrica por razo-

*esto lo cambia todo*, que en el futuro inmediato los activistas tendrán que volverse mucho más conscientes de las estrategias interdisciplinarias contra el extractivismo, incluyendo energía, economía y clima.

## Referencias

- Banco Mundial. *The Changing Wealth of Nations*. Washington, 2011. <http://site-resources.worldbank.org/ENVIRONMENT/Resources/ChangingWealthNations.pdf>
- Benchmarks Foundation. «South African Coal: Corporate Grievance Mechanisms, Community Engagement Concerns and Mining Impacts.» *Johannesburg*. 2014. [http://www.bench-marks.org.za/research/policy\\_gap\\_9.pdf](http://www.bench-marks.org.za/research/policy_gap_9.pdf)
- Big debate on Energy*. 16 de febrero de 2014. <https://www.youtube.com/watch?v=OUNHCO-zf24>.
- Bond, Patrick. «BHP disempowers us all.» *City Press*, octubre 2012.
- \_\_\_\_\_. «Can natural capital accounting come of age in Africa?» *Triple Crisis*, julio 2004.
- \_\_\_\_\_. «South Africa's electricity crisis: muddle through, meltdown or miracle?» *Links*, febrero 2015.
- \_\_\_\_\_. «South Africa's resource curses and growing social resistance.» *Monthly Review*, abril 2014.
- \_\_\_\_\_. «Durban's conference of polluters, market failure and critic failure.» *Ephemera. Theory & politics in organization*. 2012. <http://www.ephemera-journal.org/contribution/durban%20%99s-conference-polluters-market-failure-and-critic-failure>.
- Business & Human Rights Resource Centre. «AngloGold Ashanti.» 2015. <http://business-humanrights.org/en/anglogold-ashanti?page=23&dateorder=dateasc>
- \_\_\_\_\_. *Mining in Southern Africa Briefing Note*. Febrero de 2015. <http://business-humanrights.org/en/mining-in-southern-africa-briefing-note>.
- Carnie, T. «Watchdogs slam pollution deal.» *The Mercury*, febrero 2015.
- Centre for Environmental Rights. «Environmental Rights Blog: Breathing space for polluters at the expense of public health.» *Cape Town*, marzo 2015.
- Christian Aid. *Climate of Poverty*. Londres, 2006.
- Fine, B. y Z. Rustomjee. *The Political Economy of South Africa*. Londres: Christopher Hurst, 1996.

nes políticas y de supervivencia económica, y mientras ha estallado la xenofobia en los barrios residenciales de bajos ingresos en Durban y Johannesburgo, también crece el peligro de nuevas olas de refugiados. Gran parte de esta migración se debe a la agudización del cambio climático en algunas partes de la región.

- Klein, N. *This Changes Everything*. Toronto: Knopf, 2014.
- . «To fight climate change we must fight capitalism.» *Climate and Capitalism*. 10 de mayo de 2015. <http://www.climateandcapitalism.com/2015/05/10/naomi-klein-to-fight-climate-change-we-must-fight-capitalism-2/>
- Mail & Guardian. “Moosa ‘acted improperly’ in awarding of Medupi contract”. 18 de febrero de 2009. <http://mg.co.za/article/2009-02-18-moosa-acted-improperly-in-awarding-of-medupi-contract>
- Matthews, C. «EU conflict mineral law ‘will not affect SA’s gold miners’» *Business Day*, mayo 2015.
- Million Climate Jobs. «Cool it with people’s power.» *Cape Town: Alternative Information and Development Centre*. 2011. <http://climatejobs.org.za/>
- Moneyweb. «Environmental minister’s emission reprieve slammed.» 25 de febrero de 2015. <http://www.moneyweb.co.za/moneyweb-south-africa/environmental-ministers-emission-reprieve-slammed>.
- Pew Research Center. «Climate change and financial instability seen as top global threats.» *Washington*. 24 de junio de 2013. <http://www.pewglobal.org/2013/06/24/climate-change-and-financial-instability-seen-as-top-global-threats/>
- Pillay, K. «Draft carbon tax bill proposed.» *The Daily News*. 27 de febrero de 2015. <http://www.iol.co.za/dailynews/news/draft-carbon-tax-bill-proposed-1.1824418>
- Sixth Alternative Mining Indaba. 2015. <http://business-humanrights.org/en/6th-alternative-mining-indaba>
- The Guardian. *Blood diamond trail leads to loopholes in Kimberley Process*. 5 de junio de 2013. <http://www.theguardian.com/world/2013/jun/05/blood-diamonds-kimberley-process>

Lau Kin Chi\*

## La sustentabilidad con justicia ecológica y económica en China

11 marzo, 2015  
Aniversario de la catástrofe de Fukushima

**Resumen** | Este trabajo examina la sustentabilidad del desarrollo económico en China a partir de la Reforma de 1979, abordando cuestiones de justicia socioeconómica y ecológica. Intenta comprender de qué manera el furor por la modernización entrampa a China en injusticias socioeconómicas y empeora las crisis ambientales. Propone que se adopten perspectivas subalternas y ecológicas para desafiar a los discursos y prácticas estatistas, elitistas y antropocéntricos acerca de la sustentabilidad en China.

89

### ***Sustainability with Ecological and Economic Justice in China***

**Abstract** | This paper examines the sustainability of China's economic development since the 1979 Reform by addressing questions of socio-economic and ecological justice. It attempts to understand how the craze for Modernism entraps China in socio-economic injustices and aggravates environmental crises. It argues for taking subaltern and ecological perspectives in challenging statist, elitist and anthropocentric discourses and practices concerning the question of sustainability in China.

**Palabras clave** | China – sustentabilidad – justicia ecológica – justicia socioeconómica – perspectiva subalterna – comunes

**Keywords** | China – sustainability – ecological justice – socio-economic justice – subaltern perspective – common

EL AÑO 2015 INICIÓ con dos eventos culturales interesantes que pueden ofrecer un fugaz vistazo a la percepción que tienen diferentes sectores de la población china acerca de la cuestión de la sustentabilidad en ese país, ello después de más de 35 años de la Reforma lanzada por Deng Xiaoping. En los primeros días de enero, una canción de rock and roll titulada *Mis tomates están limpios* compuesta y cantada por los Hermanos Campesinos, llegó al tope de las listas de

---

\* Universidad de Lingnan, Hong Kong. Correo electrónico: laukc@ln.edu.hk

popularidad. El 28 de febrero, el décimo día del año nuevo chino (el año del carnero), el documental de Chai Jing titulado *Bajo la cúpula* fue pasada en siete websites chinos; en sólo dos días fue visto 200 millones de veces, al mismo tiempo que provocaba acalorados debates en línea y diversas reacciones políticas.<sup>1</sup> Lo que amerita análisis, aparte de los temas de la canción y el documental, es la manera con que fueron recibidos por el público y lo que esto nos dice sobre la “estructura de los sentimientos” de los tiempos (Williams 1977, 128-135). Lo primero tiene que ver con la disparidad entre los nuevos ricos y la gente común, y entre la población urbana y la rural. Lo segundo se refiere a la contaminación ambiental en el contexto de los intereses y poderes políticos e institucionales entrelazados en China.

### Un mundo con demasiado apuro y barullo

Los versos de la canción titulada *Mis tomates están limpios* rezan como sigue, y los lectores pueden hacer click para escuchar la versión musical:<sup>2</sup>

90  
DOSSIER

*El mundo es demasiado apuro y barullo  
Tengo un pequeño terreno que siembro con hortalizas  
Está lejos de la Carretera 107  
Libre del escape de los carros y el esmog  
Mi casa no está en aquella ciudad grande, grande  
No hay necesidad de forzar una sonrisa para cada quien  
No hay necesidad de afanarse por fama y dinero  
Siempre que mis tomates se mantengan limpios*

*Tú subes a los cielos en Bombardier  
Mis tomates están limpios  
Aterrizas y te montas en tu Ferrari  
Mis tomates están limpios  
Llevas un Rolex en la muñeca  
Mis tomates están limpios  
Llevas un Hermes en la cintura  
Mis tomates están limpios*

<sup>1</sup> Under the Dome (穹顶之下) con subtítulos en inglés: <http://www.youtube.com/watch?v=T6X2uw!QGQM>

<sup>2</sup> My Tomatoes are Clean (我的番茄是干净的), <http://mp3.9ku.com/mp3/654/653116.mp3>

*Este mundo está demasiado lleno de apuro y barullo  
Tengo un pequeño terreno que siembro con hortalizas  
Está lejos de la Carretera 107  
Libre del escape de los autos y el esmog  
Mi hogar no está en esa ciudad grande, grande  
No hay necesidad de forzar una sonrisa para todo mundo  
No hay necesidad de afanarse por fama y dinero  
Siempre que mis tomates se mantengan limpios*

*Tú estás vestido de pies a cabeza con Boucheron  
Mis tomates están limpios  
Tú estás rociado con Chanel de pies a cabeza  
Mis tomates están limpios  
Tú te hospedaste esta noche en Burj Al Arab  
Mis tomates están limpios  
Tú fiesteas y fiesteas y brindas con Martell  
Mis tomates están limpios  
  
Mis tomates están limpios  
(Repetido quince veces).*

La estrofa “Mis tomates están limpios” se repite 26 veces en toda la canción. Aparentemente como reafirmación del orgullo y la voluntad del campesino. El entorno rural con tomates que crecen en un pequeño lote se contrasta con el estilo de vida lujoso de los nuevos ricos. No es raro que se compongan canciones acerca de la romántica serenidad del campo, pero lo que resulta interesante es que esta canción se haya vuelto popular privilegiando la vida rústica y sencilla en comparación con el apuro y el barullo de la ciudad “moderna”. Es difícil imaginarse que cantidades masivas de campesinos hubieran compartido esta emoción hace una década, pero parece que, de alguna manera, la marea está cambiando. Desde principios de la década de 1980, millones de trabajadores migrantes campesinos se han concentrado en las ciudades y las regiones costeras buscando trabajo, y desplazando a los obreros urbanos sindicalizados que gozaban de alto estatus social y seguridad social, hasta el advenimiento de la Reforma (Feng Tongqing 2003). Estos últimos trabajadores han sido orillados al desempleo por la imposición de bancarrota a un gran número de empresas propiedad del estado en las postrimerías de la década de 1980 y durante 1990. Con el éxodo a las ciudades, la población rural de China bajó de 89.36% en 1949 a menos de 80% en 1980, a menos de 70% en 1997, a menos de 60% en 2003 y a

menos de 50% en 2011; alcanzando el 46.3% en 2013.<sup>3</sup> A fines de 2014 la población de trabajadores campesinos migrantes totalizaba 274 millones.<sup>4</sup> Por lo tanto, cuando la canción expresa el deseo de abandonar las ciudades, articula la frustración y el desencanto con un sueño de ascenso que en un tiempo compartieron decenas de millones de familias campesinas. Ciertamente, la vida en las ciudades sigue siendo insostenible para trabajadores campesinos migrantes. No solamente se enfrentan con el problema de salarios bajos/retenidos,<sup>5</sup> seguridad social mínima y condiciones de trabajo ásperas y peligrosas,<sup>6</sup> sino que también existe la preocupación adicional de que los hijos de trabajadores migrantes no tienen acceso a educación regular en las ciudades.<sup>7</sup> Por lo tanto, se ha producido un decrecimiento en el éxodo a las ciudades, al punto que se verifican ciertas quejas de parte de plantas fabriles en el sur del país sobre la dificultad para reclutar trabajadores.<sup>8</sup> Si existe falta de mejoras materiales y sentido de bienestar

3 Oficina Nacional de Estadística de la R. Popular China, 7 julio, 2014.

4 *Guangming Daily*, 1 marzo, 2015.

5 La mano de obra barata constituyó un atractivo para el capital foráneo que inundó China en la década de los 1980. A lo largo de los años, con el incremento del poder de negociación de los jóvenes trabajadores migrantes que reclamaban mejores remuneraciones, esta "ventaja comparativa" que disfrutaron las empresas en China fue dando lugar a mano de obra todavía más barata en países vecinos, como Vietnam y Bangladesh. No obstante, para los trabajadores chinos los salarios siguen siendo exigüos a causa de la inflación y de los altos costos de vivir en las ciudades.

6 En 2010, los suicidios de 14 trabajadores de la fábrica Foxconn, en la zona económica especial de Shenzhen llamó la atención del público sobre las condiciones de vida de los trabajadores. Foxconn brinda empleo a más de un millón de trabajadores en toda China. Su producción pico en un solo día puede ser de 140,000 unidades de *iPhone 6 Plus*, y 400,000 unidades de *iPhone 6*, junto con otros productos (*Hong Kong Economic Times*, 18 septiembre, 2014). Uno puede imaginarse cómo sus fábricas, como la de Shenzhen, por ejemplo, son administradas con disciplina militar, cuando 300,000 trabajadores se forman para entrar cada día, realizan sus tareas diarias en su estación de trabajo, y son revisados minuciosamente cuando se retiran para prevenir robos. La agresión se lleva a cabo no solamente sobre sus cuerpos, como por ejemplo la asignación de un tiempo fijo para ir al baño, sino también sobre su dignidad.

7 Si no tienen un permiso de residencia urbana, los trabajadores migrantes tienen que pagar sumas exorbitantes para enviar a sus hijos a la escuela en las ciudades, y aun así, muchas de las escuelas habilitadas para hijos de trabajadores migrantes no tienen certificación oficial. En 2013, en las 136 escuelas para hijos de migrantes en Beijing, 73 no tenían licencia, y más de 50,000 niños no pudieron ser inscritos oficialmente, teniendo que regresar a sus pueblos de origen para recibir una educación (*Diario de los Trabajadores*, 28 noviembre, 2013).

8 La situación se tornó grave en 2009, cuando en las regiones sureñas y costeras, que absorben a una tercera parte de los trabajadores campesinos migrantes, la razón trabajador-puesto de trabajo varió de 1:1.14 a 1:1.51. Esto fue, en parte, consecuencia de la quiebra de muchas empresas pequeñas y medianas en 2008, que provocó que los trabajadores migrantes regresaran a sus hogares y luego se mostraran reacios a regresar a las ciudades a buscar trabajo. <http://baike.baidu.com/link?url=GbZjy3wilyGKugoPHGvOQIR0Mc29fayLMPOEkY13jPVq4vN0trgHXFboMazWIFL8TuxdjtJg7p0Ltxo9MRVKSK>

por parte del sector de la población que ha contribuido a la economía física de China a lo largo de las últimas tres décadas, queda en entredicho la sustentabilidad de este modelo de desarrollo económico.

## Tú fiesteas y fiesteas y brindas con Martell

Al privilegiar a los tomates limpios, la canción satiriza a los nuevos ricos. El sentimiento que se expresa no es de envidia o rivalidad, sino de despedida: vayan ustedes por su camino, yo iré por el mío. Como si ambos grupos estuvieran desconectados el uno del otro. Sin embargo, el crecimiento bajo la Reforma de Deng Xiaoping ha sido impulsado en gran medida por la ideología del dinero, la voracidad y el individualismo, y parece que la ley de hierro de la jungla ha ejercido su supremacía: el ganador es aquel que reúne dinero, sin importar los medios empeñados para lograrlo; el perdedor es el que no tiene dinero. Sin embargo, ¿no hay vinculación entre ganador y perdedor? En 1978, se lanzó la Reforma en China con la promesa de que no se iba a practicar capitalismo explotador, ya que todavía estaba ingresando en una fase preliminar de socialismo; el timonel, Deng Xiaoping, se comprometió con la idea de que debería permitírsele a una pequeña minoría que se enriqueciera primero, para que condujeran después a los demás a enriquecerse. Debía ser sólo una cuestión de tiempo; tarde o temprano todos serían ricos y tendrían una tajada del pastel.

El resultado de la Reforma está a la vista: el pastel se ha hecho más grande. Hay logros innegables; por ejemplo, la pobreza extrema se ha reducido. China se enorgullece de ser uno de los muy pocos países del mundo en alcanzar la Meta de Desarrollo del Milenio (MDM) en lo referente a combate a la pobreza. Estadísticamente, la meta de 2015 de reducir la pobreza extrema (medida en 1990) a la mitad ya se había alcanzado en 2009: de 85 millones de personas a 35.97 millones. Sin embargo, el hecho queda de que 3.6% de la población china seguía viviendo en pobreza extrema en 2009; en 2010 las personas chinas en pobreza extrema representaban 12.8% de la pobreza extrema mundial.<sup>9</sup> ¿Hubiera podido o hubiera debido China hacer las cosas mejor? Su crecimiento económico espectacular ha sido aplaudido: crecimiento anual del PIB per cápita continuamente por encima de 7.6% desde 1991;<sup>10</sup> China tiene la segunda mayor economía

<sup>9</sup> Informe sobre las metas de desarrollo del milenio 2014. En comparación con la mayoría de los países que no han podido alcanzar las metas del milenio, China constituye todo un éxito. Sin embargo, no habría que ver esto tanto como un "éxito" de China, sino como el abismal fracaso del capitalismo global en la mayoría de los países en vías de desarrollo.

<sup>10</sup> Según el informe del Banco Mundial, el PIB de China registró crecimiento de dos dígitos en 15 de los 34 años que mediaron entre 1980 y 2014. La tasa de crecimiento no bajó de 7.6 excepto en 1981, 1989 y 1990. <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

del mundo desde 2010; en 2014, su PIB total fue de 10 billones (millones de millones) de dólares estadounidenses, sus reservas en divisas extranjeras equivalían a 3,843 billones de dólares, y el valor total de sus importaciones y exportaciones era de 4.3 billones de dólares estadounidenses.<sup>11</sup> Estas son las estadísticas que cimientan la afirmación de que China es, hoy por hoy, una economía global relevante. Se le suele felicitar por su desempeño como buen estudiante de país en vías de desarrollo que sigue el paradigma capitalista, y modelo para las economías menos desarrolladas. Hasta se experimenta una euforia en China a partir del término “Chimérica”, que alimenta la vanidad de muchos.

Pero, ¡un momento!, el término “sustentabilidad económica” puede significar cosas muy diferentes para distintos intereses. Para el estado chino o los medios globales conformistas, la referencia principal es el crecimiento del PIB chino. El término “sustentabilidad” se usa para referirse al crecimiento sostenido, es decir, la expansión continua de la economía de acuerdo con la lógica capitalista: más producción, más puestos de trabajo, más consumo, más transacciones materiales, y más monetarización de los medios de vida. A tal posición le importa poco quién se beneficia y quién se perjudica en el marco de este paradigma de crecimiento continuo, ni tampoco se preocupa por cuánto tiempo puede continuar dicho crecimiento.

Como dice la canción, “tú” eres el que maneja un Ferrari y usa un Rolex dilapidando el dinero como si éste fuera una intrascendencia. “Tú” puedes irte de compras en París o Dubai, y cientos de marcas de lujo han abierto sucursales en China para la comodidad de “tus” compras. Estos han sido, ciertamente, tiempos buenos para los nuevos ricos. En 2015, de los 1,826 billonarios que aparecen en la lista de ricos de Forbes, 213 eran de China continental y cuatro de ellos estaban entre los 50 más ricos del mundo.<sup>12</sup> Al mismo tiempo, el coeficiente de Gini (que mide la desigualdad de ingresos, en el que cero es la perfecta igualdad y uno la perfecta desigualdad) estaba un 0.469.<sup>13</sup> La pregunta es simple e ingenua: ¿hay alguna relación entre los extremadamente ricos y las masas de pobres? El capitalismo “clásico” es la acumulación de capital y riqueza en el Norte por medio del genocidio y rapiña coloniales. ¿Cuál es la naturaleza del desarrollo capitalista en China? Nadie puede creer, de buena fe, que la riqueza de la minoría de élite ha sido acumulada por medio de la competencia individual o una increíble buena suerte.

11 Oficina Nacional de Estadística de la República Popular China, 20 enero, 2015.

12 <http://www.forbes.com/china-billionaires/>

13 Oficina Nacional de Estadística de la R. Popular China, 20 enero, 2015. Sin embargo, según un informe académico de la Universidad de Pekín, el coeficiente Gini para la riqueza de los hogares en China fue de 0.73 en 2013. Véase <http://english.caixin.com/2014-08-04/100712733.html>

A partir de 1949, la riqueza de la nación ha sido acumulada por medio de contribuciones forzadas de la población entera, canalizadas hacia las industrias bajo la forma de propiedad colectiva o estatal. Un estudio sugiere que la contribución de los campesinos a la construcción de la nación en los primeros sesenta años de la República Popular China (RPC) fue de alrededor de 17.3 trillones de yuane (equivalentes a unos 2.8 trillones de dólares estadounidenses), hecha posible por políticas como el sistema de las “tijeras de precios” para productos agrícolas y no agrícolas, la movilización de fuerzas de trabajo de bajo costo, y la adquisición de tierras (Kong y He 2009). Esto es lo que se encuentra detrás del “milagro” de la industrialización china en el lapso de tres décadas.<sup>14</sup> Con la Reforma, desde finales de la década de 1980, la reestructuración institucional ha legitimado privatizaciones masivas de empresas y activos propiedad del estado y de tipo colectivo, mientras que la riqueza común/pública ha sido canalizada hacia una minoría de élite por medio del poder monopolizado y la corrupción.<sup>15</sup>

Esto quiere decir que la élite minoritaria, contrariamente a la formulación de Deng Xiaoping, se ha beneficiado con la restructuración decretada por la Reforma por medio de la expropiación de la riqueza de la mayoría. Alrededor del uno por ciento más pudiente de la población tiene 33% de la riqueza, y el 10% más pobre tiene 25% (Xie y Zhou 2014), contexto en el que estos últimos sufren un perjuicio adicional con el “crecimiento” sostenido. Cuando Deng Xiaoping formuló la teoría de que “tarde o temprano seremos todos ricos” no parece haber leído a Bertold Brecht:

*La totalidad  
de este sistema es un sube y baja de dos puntas  
que dependen la una de la otra.*

14 Desde mi punto de vista, la Revolución Cultural ha sido estudiada demasiado en términos de la lucha por el poder entre diferentes facciones del Partido, y poco entendida como la institucionalización de la extorsión de una plusvalía laboral por parte del estado, para destinarla a la industrialización. El trabajo de cada individuo, campesino o trabajador, estuvo sujeto al control y apropiación del estado. Por primera vez, la norma milenaria de gobernanza de los pueblos cambió radicalmente. En el pasado, el poder imperial podía ejercerse sólo hasta el nivel de condado, y la mayor parte de la población y economía rurales era dejada a su propio arbitrio, a menos que hubiera guerra o un gran auge de bandida. Mao Zedong intentó ejercer un control amplio al imponer el modelo de las comunas populares durante el Gran Salto Adelante en 1958, pero se encontró con la resistencia pasiva de los campesinos y la política fue postergada durante algunos años, pero este tipo de control y apropiación estrictos por parte del estado se volvió a imponer ampliamente después de que Mao retomó el poder a través de las luchas políticas de 1966-68.

15 Según un informe de la Academia China de Ciencias Sociales, entre 1990 y 2011, un total de 18,000 funcionarios corruptos huyeron de China, llevándose 800 mil millones de yuane (235 mil millones de dólares norteamericanos). *China Daily*, 31 de diciembre, 2014.

*Aquellos que están arriba  
lo están porque los otros  
están abajo.  
Y permanecerán arriba  
sólo mientras los otros permanezcan abajo.  
Ya no estarían arriba si los otros,  
dejando su posición, subieran.  
Y así es que aquellos  
que están arriba inevitablemente quieren que los de abajo  
se queden allí por toda la eternidad y que no suban nunca.  
Y de todas maneras, tiene que haber más gente abajo  
que arriba para mantener el sube y baja en posición.  
Porque así son los sube y baja. (Brecht 1931)*

¿Los de abajo estarán dispuestos a quedarse ahí por toda la eternidad? Cuando estaba teniendo lugar este proceso de apropiación de la riqueza común/pública por parte de los intereses privados, ¿no hubo ninguna objeción o resistencia de las clases trabajadoras? Wang Hui argumenta que sí hubo resistencia, y que hubo una vinculación entre la represión de la resistencia popular en los ochenta que culminó con el movimiento de 1989, y el triunfo del neoliberalismo en China a partir de la década de 1990, de la misma manera que el neoliberalismo había sido impuesto en el resto del mundo durante los ochenta. Wen Tiejun (2008) analiza el surgimiento de un nuevo proletariado compuesto por trabajadores campesinos migrantes que han madurado a lo largo de los años como fuerza colectiva que pugna por sus derechos económicos y sociales. Wang Hui (2014) también discute el concepto de clase, política de clase, y la formación de clases en el contexto del fracaso de los estados de trabajadores modernos y la decadencia de la política de clase.

Por lo tanto, desde el punto de vista de la mayoría de la población trabajadora —campesinos, trabajadores migrantes, y trabajadores materiales y no materiales— la sustentabilidad económica significa mucho más que vender trabajo asalariado en el periodo inmediato; por lo menos significa ganarse el sustento de manera aceptable, con ingresos sostenidos, seguridad social y un hábitat que tenga acceso a las necesidades básicas: agua limpia, aire limpio y comida confiable. Sin embargo, el sector laboral chino se halla en una posición precaria, dado que la modalidad fabril mundial del desarrollo económico se orienta hacia las exportaciones y, por lo tanto, es susceptible externamente a los vaivenes de la economía global, e internamente depende más de la explotación y la expropiación que del progreso y la justicia social.

Más aun, el hecho de que China haya progresado a una fase en que el

capitalismo financiero domina la economía resulta preocupante. Al igual que las oportunidades y crisis que engendra el capitalismo financiero global, la economía china es susceptible a las vulnerabilidades del capitalismo de casino, aunque de modos diferentes, debido a políticas de estado que son en general favorables al capital, pero específicamente diferenciadas debido a los conflictos entre los diferentes intereses creados.<sup>16</sup> Según el informe correspondiente a 2015 del McKinsey Global Institute, la deuda total china se cuadruplicó a partir de 2007, del equivalente de 7 billones de dólares estadounidenses a 28 billones a mediados de 2014. La deuda china, como participación del PIB fue de un alarmante 282%; la mitad de los préstamos estaban vinculados de manera directa o indirecta al mercado chino de bienes raíces, casi la mitad de los nuevos préstamos correspondían a operaciones bancarias “a la sombra” (*shadow banking*), no reguladas, y la deuda de muchos gobiernos locales era probablemente insostenible.<sup>17</sup> Resulta, por tanto preocupante que, mientras el cantante campesino opta por deslindarse de toda la voracidad, lujuria, mugre y vileza del mundo cosmopolita, y aspira solamente a cultivar tomates limpios, su mundo no es inmune a la agresión del capitalismo financiero sobre todo aquello que potencialmente pueda ser transformado en oro reluciente. Durante más de tres décadas ha sido explotado el trabajo campesino migrante. Con el eclipse del sector manufacturero y siendo mínimos los beneficios a partir de la explotación del trabajo físico, el capital financiero —especulativo por naturaleza— ha florecido en la última década en el desarrollo de propiedades urbanas, y tiene en la mira el último bastión de los beneficios populares a partir de la revolución de 1949: las tierras rurales. La tierra rural, con ciertas diferencias entre los lotes residenciales y las tierras de cultivo, gradualmente empieza a abrirse a la “circulación” (un eufemismo que significa “transacción”). En 2008 un documento de política legitimizó formalmente el derecho de circulación y operación de la tierra rural.<sup>18</sup> En 2014 otro documento de política permitió la hipoteca de los lotes residenciales rurales.<sup>19</sup> Cambios de política tan importantes tendrán impactos serios en los

16 Soy co-directora de un proyecto de investigación que compara a China con otros seis países emergentes, y después de publicada la primera fase de los informes sobre los siete países en 2011-12, se está realizando la segunda fase, con un análisis crítico de la experiencia de los siete países, que se lleva a cabo entre 2013 y 2015. Véase <http://www.emergingcountries.org/pdf/China%20Review.pdf> para la revisión histórica de China durante la primera fase. El texto en inglés de este trabajo estará listo en 2016.

17 McKinsey Global Institute: *Debt and (not much) Deleveraging*, Third report, febrero 2015, p. 8. [http://www.mckinsey.com/insights/economic\\_studies/debt\\_and\\_not\\_much\\_deleveraging](http://www.mckinsey.com/insights/economic_studies/debt_and_not_much_deleveraging)

18 La Decisión sobre Cuestiones Mayores Vinculadas con la Promoción de la Reforma de los Desarrollos Rurales, del Comité Central del PCCh, 2008.

19 “Opiniones sobre Profundización Amplia de la Reforma para Acelerar la Modernización

derechos sobre, y el acceso de los campesinos chinos a la tierra. Hasta ahora, el derecho a usar la tierra ha estado bajo la soberanía de la comunidad de los asentamientos rurales. Los trabajadores campesinos migrantes, explotados por la privatización legal y el capitalismo, hartos de falsas promesas sobre la ayuda solidaria de los nuevos ricos a aquellos que se quedaban abajo, tal vez quieran regresar a la modalidad de subsistencia de sus padres y abuelos. Sin embargo, ¿tendrán todavía derecho a un pequeño lote en el cual cultivar tomates limpios?

### Tengo un lotecito para cultivar hortalizas

Los que regresen, si ciertamente rechazan las tentaciones y oportunidades que el entorno urbano ofrece y toman la decisión de regresar al campo, tendrán que enfrentar no solamente el asunto del acceso a tierras de cultivo, sino también una cuestión mayor que acecha la sustentabilidad en China: si literalmente los tomates podrán estar limpios de contaminación (además de ser metafóricamente limpios de corrupción).

Ya forma parte del sentido común que la modalidad de desarrollo de la economía china en las últimas tres décadas no puede sostenerse una vez que se tomen en cuenta los factores ambientales. Es bien conocido que China funciona como tiradero de basura electrónica (presentado retóricamente como “industria de reciclaje”) proveniente del norte; que China es el más grande emisor de dióxido de carbono en términos de volumen (le echan la culpa más a los productores que a los consumidores); o que el costo de los artículos manufacturados baratos que inundan el mundo (subsidiando la población mundial de bajos ingresos con artículos de primera necesidad a bajo costo) es tan reducido debido a la mano de obra barata y a partir de una contaminación ambiental descontrolada. Cuando la modernización a toda costa fue justificada por el famoso lema de Deng Xiaoping en el sentido de que “el desarrollo es la irreductible verdad”, los costos o externalidades de tal paradigma de desarrollo no eran impredecibles. Es importante entender de qué manera los encargados de formular políticas o el público general no eran inconscientes de los riesgos ambientales que acarrea semejante paradigma de desarrollo, pero no se produce ningún esfuerzo radical por revertir o desechar semejante paradigma. No podemos

---

Agrícola”, No 1, Documento de 2014. La producción autosuficiente de granos en China ha sido mantenida históricamente; sin embargo, con el embate de la mercadización y la mercantilización en la China rural, especialmente con la aplicación profusa de fertilizantes y pesticidas químicos que trajo la Revolución Verde, y con la pavimentación de caminos de acceso a todos los pueblos en nombre del Nuevo Campo Socialista, lo rural en este país ha sido abierto, en primer lugar, a las transferencias privadas del uso del suelo rural, y segundo, al capital financiero, que son las dos amenazas principales a la vida rural en esta década.

simplemente rechazar esta posición como estupidez o locura, por más que no existan otras palabras para calificar este padecimiento colectivo. El famoso escritor chino Lu Xun usa la metáfora de un grupo de gente encerrada en una casa sellada con hierro durmiendo hasta la inconciencia y negándose a ser despertados, salvo una persona que logra escapar, gritando advertencias, pero sin ningún éxito. Por lo tanto, es necesario formular la pregunta con toda seriedad: ¿cómo es que los problemas ecológicos se presentan una y otra vez, cada vez con más gravedad, de tal manera que cualquiera de ellos pudiera transformarse en catástrofe mayor, sin que se tome ninguna medida preventiva?

Creo que tenemos que examinar la gravedad de los problemas ecológicos, entender la conectividad entre ellos y, muy importante, comprender la manera en que los problemas son percibidos y la lógica que impulsa sus razonamientos, tanto de parte de los encargados de formular políticas, como del público en general, puesto que se acaban relegándolos como si tuvieran significación secundaria. Por ejemplo, el siguiente “razonamiento” ha gozado de gran aceptación en China: tenemos que ser utilitarios y pragmáticos, debemos optar entre morirnos de hambre hoy (necesidades económicas) y ser envenenados la semana entrante (preocupaciones ambientales), y es obvio que la primera opción es prioritaria; hay que enriquecerse primero, fortalecerse, y entonces los problemas pueden resolverse mediante el dinero y el poder nacional. Los problemas constituyen así “honorarios por aprendizaje” que China debe pagar por su desarrollo modelado según los países avanzados, y que las potencias económicas, como el Reino Unido y los Estados Unidos de América también debieron enfrentar en su fase de industrialización. La ciencia y la tecnología, de alguna manera, podrán arreglar los problemas y tenemos fe en que, por más que las soluciones no puedan vislumbrarse hoy, se encontrará una solución mañana. En cuanto a la élite minoritaria, e incluso las clases medias altas, si China se vuelve inhabitable, por lo menos nos queda una alternativa: emigrar.

La perspectiva de la clase media es la dominante en los discursos en torno de los problemas ecológicos chinos. Se estima que dichas clases medias, en su mayor parte profesionistas y pequeños empresarios, representan alrededor de 20% de la población. Algunos de ellos pueden haberse aprovechado del *boom* de la propiedad, la mayoría se ha beneficiado con el crecimiento económico y los buenos ingresos, son propietarios de su vivienda y un automóvil, y disfrutan de un estilo de vida que incluye viajes al extranjero y comidas en restaurantes. Ellos son los que están empezando a aceptar nociones de una vida más descansada, alimentos orgánicos y estilos de vida saludables, y se muestran particularmente preocupados por temas que afectan directamente a su salud. Ellos son los más receptivos a las propuestas del documental de Chai Jing titulado *Bajo la cúpula*. Este documental se ha transformado en un evento cultural y político trascendente.

El que hubiera recibido 200 millones de visitas en la red quiere decir que uno de cada tres de los 637 millones de ciudadanos de la red en China vio el documental en las primeras 48 horas de su aparición. Un auténtico *tsunami* pasó por la red en China, con la formación de dramáticos grupos en pro y en contra; los debates y las controversias inundaron los blogs y los wechat, junto con declaraciones de compañías petroleras monopólicas, científicos y ONGs, mezclándose con los esfuerzos por parte de las autoridades de propaganda gubernamentales, que hacían lo posible por contener estas discusiones en los medios controlados por el estado.

El evento cultural y político de *Bajo la cúpula* ha generado suficientes materiales como para escribir una docena de tesis doctorales. No me enfascaré en discusiones acerca de qué tan objetivamente exactas son las informaciones que maneja este documental, ni cuáles podrían ser los motivos o conspiraciones que impulsaron su producción y su financiamiento. La pregunta interesante para mí es de qué manera esta versión china de *Verdad incómoda* (*Inconvenient Truth*, de Davis Guggenheim 2006)<sup>20</sup> ilumina las convicciones de las clases medias, además de las limitaciones de su perspectiva y formulación de alternativas.

Chai Jing no es la primera que produce informes de investigación sobre temas ambientales en China, por más que ella haya protagonizado el evento mediático más espectacular hasta este momento. El problema de la contaminación del aire ha estado a los ojos del público desde hace bastante tiempo, en la medida en que la gente experimenta el grado de invisibilidad causado por el esmog en su vida cotidiana.<sup>21</sup> El esmog se atribuye habitualmente a las partículas en suspensión de menos de 2.5 micras (indicador de contaminación urbana PM2.5) (aunque la realidad sea más complicada), de modo que se emiten informes constantes sobre los niveles de PM2.5 en las ciudades principales de China, a veces incluidos en los informes sobre el clima, de manera similar a como los niveles de contaminación con cesio 134 y cesio 137 en diferentes alimentos son reportados

20 El documental se basa en la grabación de una conferencia de 103 minutos dictada por Chai Jing durante la cual relata su experiencia como madre preocupada por la salud de su bebé en lo que se refiere a la contaminación por PM2.5, con fragmentos de sus entrevistas periodísticas con expertos y funcionarios, tanto de China como del Norte, y la presentación de gráficas y animaciones que explican la gravedad del tema, con recomendaciones para acciones futuras.

21 La contaminación atmosférica está provocada, según la percepción del público, por las emisiones industriales y de los automóviles. Entre 1970 y 2010, el consumo de energía en China se incrementó más de cien veces. Entre 2000 y 2013, la producción anual de automóviles aumentó de 2.07 millones a 22.12 millones, y las ventas de automóviles crecieron de 2.09 millones a 21.98 millones. China ha rebasado a los EEUU como el primer mercado del automóvil en el mundo. *Sina Finance*, 17 agosto, 2012. <http://finance.sina.com.cn/world/20120817/232812884019.shtml>

todos los días en los periódicos de Fukushima después de la catástrofe producida allí, en la planta nuclear, en 2011. Si bien planteó el tema del esmog, que ciertamente necesita ser urgentemente solucionado,<sup>22</sup> la interpretación de Chai Jing sobre la causa del problema y sus recomendaciones de solución, están típicamente orientadas hacia las clases medias (es comprensible que haya auto censurado algunos puntos de vista para evitar la censura del gobierno). Su propuesta de que las plantas siderúrgicas contaminantes debieran ser clausuradas, igual que las minas en el Reino Unido, fue recibida con protestas por parte de trabajadores quienes tenían razones para temer por sus puestos de trabajo. Su proposición de desmembrar los monopolios de la Corporación Petrolera Nacional China y la Corporación Petroquímica China mediante la introducción de la competencia de mercado que, según ella, racionalizará el control de la contaminación, invita ataques de los grupos de interés monopólicos; estos ataques al mismo tiempo la transforman en heroína ante la opinión pública como luchadora contra dichos monopolios. Sin embargo, el desafío de los monopolios corporativos no pone en duda la lógica del mercado, de la modernización, ni del capitalismo. Recomienda a los individuos presentar quejas contra la contaminación, pero no urge a ningún cambio en los estilos de vida centrados en el consumo ni hace propuestas de acción comunitaria. Todas las prácticas ejemplares que citan son de EEUU, el Reino Unido y Japón.

Este enfoque liberal y humanista es característico de la corriente principal de pensamiento en el discurso de la sociedad civil en China.<sup>23</sup> Se ha producido un auge de ONGs ambientales en el país a lo largo de las últimas dos décadas, en parte porque no fueron vistas como amenazas políticas demasiado graves por parte de las autoridades, y en parte también porque se hacían eco de la agenda liberal de la parte dominante de la clase media.<sup>24</sup> Al decir esto, no intento subestimar el impacto de *Bajo la cúpula*; ha servido para poner de relieve los

22 *El informe mundial sobre cáncer 2014*, de la Organización Mundial de la Salud, halló que China, con 19% de la población mundial, padece una tercera parte de las muertes globales por cáncer de pulmón. La tasa de mortalidad por cáncer pulmonar en China se ha incrementado diez veces, de 5.46 por 100,000 personas hace 40 años, a 45.57/100,000 en 2013. ScienceNet.cn, 18 marzo 2013.

23 En noviembre de 2008, una compañía de abogados de Beijing presentó una queja contra el gobierno en nombre de 1,773 propietarios de automóviles por la implantación de un impuesto a los combustibles, argumentando que el precio de dicho combustible era mucho menor en los EEUU; los propietarios de automóviles fueron caracterizados en algunos medios como "la sociedad civil", y activistas de los derechos humanos que defendían el interés público contra las péridas compañías petroleras propiedad del estado. *China Daily*, 26 noviembre, 2008.

24 Según el *Informe Anual 2013 de la Federación China de Protección Ambiental*, a fines de 2012 había en el país 7,881 organizaciones ambientalistas, que representaban un incremento de 38.8% entre 2007 y 2012. [http://news.xinhuanet.com/local/2013-12/05/c\\_118433538.htm](http://news.xinhuanet.com/local/2013-12/05/c_118433538.htm)

temas ambientales en el discurso público. Tampoco pretendo menoscabar el trabajo de miles de ONGs ambientales con actividades en China. Sin embargo, el examen de sus limitaciones nos ayuda a explorar alternativas radicales y efectivas desde la perspectiva de las clases subalternas para que nuestros hermanos campesinos que cultivan tomates también puedan ser beneficiarios. De lo contrario seguiríamos presenciando fenómenos como el siguiente: el primer día hábil después de que *Bajo la cúpula* recibiera 200 millones de visitas en la red, las acciones relacionadas con el medio ambiente subieron rápidamente en el mercado de valores; los mercados para alimentos orgánicos se están expandiendo con presteza, tanto por preocupaciones del público por la seguridad de sus alimentos como por opciones de estilo de vida en la clase media urbana, y el consumismo se expande más que contraerse; las políticas de estado reglamentan la reforestación en algunas regiones estratégicas, como aquellas en las que se encuentran las fuentes de agua de Beijing, pero al mismo tiempo mega industrias químicas y extractivas están contaminando los recursos hídricos en el interior de Mongolia y otras regiones del interior.

Desde mi punto de vista, no es apropiado explicar sencillamente los problemas ambientales como un resultado, en gran medida, de un programa de industrialización y su paradigma económico orientado hacia la exportación. Sin duda, la degradación ambiental tiene que ver con algo más que simplemente esta ruta hacia el desarrollo. Creo que la indagación tiene que ir más lejos para poder entender esta obsesión por la modernización que no sólo domina los objetivos de las autoridades gubernamentales, sino que también satura el sentido común en general, al extremo de que ya los problemas, por más que se presentan, ya no son reconocidos como tales. Al igual que los subalternos que no pueden hablar, es decir, que hablan pero no son escuchados (Spivak 1988; Lau y Hui 2005), la naturaleza no puede gritar, es decir, grita pero nadie parece estar escuchando.

### Mientras mis tomates sean limpios...

Tomaré un ejemplo: el agua.

El agua es fuente de vida. Todo mundo lo entiende. En todos los libros para niños y textos escolares está presente esta sencilla sabiduría. También es bien sabido que en China el acceso per cápita a agua potable es apenas 25% del promedio mundial. A partir de principios de la década de los 1980, la descentralización de industrias y empresas mineras, para que fueran administradas por empresas locales de ciudades y pueblos (ECPs), fue vista durante algunos años, como un impulso al desarrollo del sector manufacturero chino y una oportunidad real para que las regiones rurales se “desarrollaran”. Esta fue la razón por la

cual, a partir de mediados de los años ochenta, el ingreso per cápita se incrementó en muchas zonas rurales. Sin embargo, las industrias rurales no solamente explotan la mano de obra local, sino también los recursos hídricos, y como consecuencia, la tierra también está contaminándose. Aparte de la contaminación industrial, que es la primera fuente de deterioro, la descarga de drenaje urbano sin tratamiento y el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes químicos constituyen la segunda y tercera causa de contaminación del agua.

La calidad de los recursos hídricos se ha deteriorado rápidamente a partir de principios de los años ochenta, y a mediados de los noventa la situación era tan grave que el estado se vio obligado a intervenir.

La figura 1 muestra de qué manera la calidad del agua llegó a un nivel alarmantemente bajo en 2001-2002, cuando 40% del agua de los siete ríos mayores de China era peor que grado V. Aun con los esfuerzos gubernamentales por mejorar la situación, ésta sólo mejoró gradualmente. En 2010, todavía 20% de las aguas eran de calidad peor que grado V. La tabla 1 que sigue muestra la proporción de PIB representada por la inversión en control de contaminación para el periodo 1990-2010.

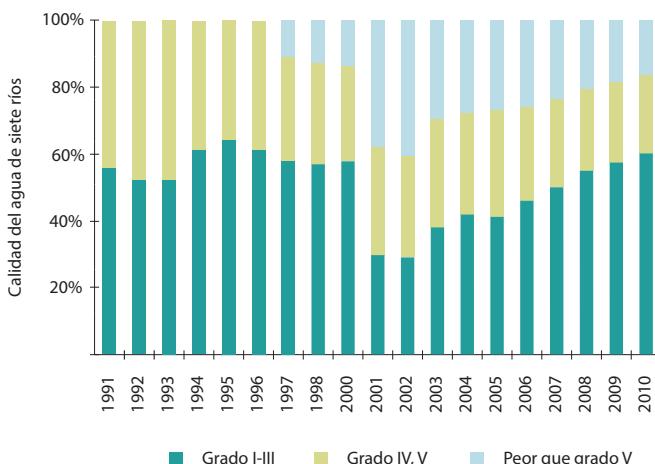
Según el *Inclusive Wealth Report 2014* (Informe de Riqueza Extendida 2014), entre 1990 y 2010 el crecimiento de China en términos del PIB fue de 523%, pero sólo 47% en lo que se refiere a riqueza extendida. La tasa de crecimiento ajustada por el IWI<sup>25</sup> para China fue de -6.2% en el periodo 1991-95, -2.0% en 1996-2000, -1.7% para 2001-2005, y -5.2% para 2006-2010.<sup>26</sup> Así, si se toma en cuenta el costo ambiental del crecimiento de China, queda desmitificado su crecimiento espectacular en términos de PIB. El Ministerio del Medio Ambiente chino estima que contrarrestar y prevenir la contaminación del agua costará dos billones de renminbis (320 mil millones de dólares estadounidenses) y tardará por lo menos 40 años. Los expertos calculan que la contaminación de agua, aire y suelos exigirá por lo menos seis billones de renminbis (U\$960 miles de millones) para su remediación.<sup>27</sup>

La contaminación descontrolada del agua por industrias, minería y producción agrícola es una manifestación de anarquía más que de autocracia. La lógica del "desarrollo como verdad básica" ha saturado todos los niveles. Mientras las fuentes de agua potable siguen siendo escasas, China sigue adelante con su economía orientada a la exportación: zapatos, artículos electrónicos, hortalizas,

25 Inclusive Wealth Index.

26 *Inclusive Wealth Report 2014: Measuring Progress toward Sustainability*. <http://mgiep.unesco.org/wp-content/uploads/2014-WEB.pdf>

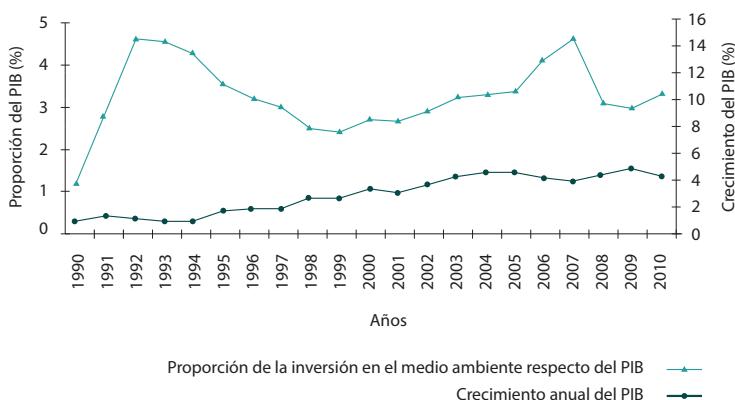
27 Ou Changmei reportando el 4 de marzo de 2015 en [www.thepaper.cn](http://www.thepaper.cn). [http://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward1307689](http://www.thepaper.cn/newsDetail_forward1307689)



**Figura 1.** Calidad del agua de siete ríos (Yangtsé, Amarillo, Perla, Songhua, Huaihe, Haihe y Liaohe) en China entre 1991 y 2010.

Fuentes: Informe MEP sobre el estado del medio ambiente en China, 1991-2010 (He, Lu *et al.* 2012: 26); Guizhen He, Yonglong Lu, Arthur P. J. Mol, Theo Beckers “Changes and challenges: China’s environmental management in transition. *Environmental Development* 2012, 3, 25-38.

Nota: Según los Estándares de Calidad Ambiental para Aguas Superficiales (GB3838-2002) en China, las aguas superficiales se clasifican en cinco grados: El grado I representa la mejor calidad, mientras que el grado V representa la peor calidad de agua.



**Figura 2.** Crecimiento del PIB chino y proporción de inversión en control de contaminación respecto del PIB, 1991 – 2010.

Fuentes: *China Environmental Yearbook* (1991-2011). (He, Lu *et al.* 2012: 29).

Guizhen He, Yonglong Lu, Arthur P. J. Mol, Theo Beckers “Changes and challenges: China’s environmental management in transition. *Environmental Development* 2012, 3, 25-38.

**Tabla 1.** Desarrollo económico, capital humano y recursos naturales en China, 1990-2010.

	1990	2010	Per capita en 1990	Per capita en 2010	% de cambio 1990-2010
Capital producido	1,567,556	11,734,004	1,369	8,748	539
PIB	531,890	3,883,552	464	2,895	523
Riqueza	18,571,020	31,969,803	16,216	23,834	47
Capital humano	9,210,965	13,446,810	8,043	10,025	25
Capital natural	7,792,499	6,788,988	6,805	5,061	-26
Recursos renovables	4,929,045	4,751,033	4,304	3,542	-18
Recursos no renovables	2,863,453	2,037,955	2,500	1,519	-39
Tierra agrícola	3,689,250	3,793,372	3,229	2,828	-12
Recursos forestales	1,230,795	957,661	1,075	714	-34
Combustibles fósiles	2,723,608	1,937,952	2,378	1,445	-39
Minerales	139,845	100,003	122	75	-39

China (en millones de dólares estadounidenses constantes de 2005).

Fuente: *Inclusive Wealth Report 2014: Measuring Progress toward Sustainability*, pp. 220-313.

fruta, etc. La población china representa 19% de la mundial, pero produce el 67% de las hortalizas del mundo, 50% de su carne porcina, 30% de su arroz, 50% de sus manzanas y 40% de sus naranjas; 80% de los invernaderos del globo se encuentran en este país, todos ellos consumiendo agua. Esto significa que, con sus exportaciones agrícolas, China está exportando a bajo precio sus escasas reservas de agua (Wen Tiejun 2014).

Visto así, el término “fábrica del mundo” resulta irónico. Algunos estudiosos chinos críticos de este paradigma de desarrollo llaman a China “la fábrica propiedad del mundo”. Un tercio de las emisiones de carbono del país provienen de sus exportaciones netas; entre 7% y 14% de sus emisiones vienen de la manufactura de artículos que surten al mercado norteamericano.<sup>28</sup> La retórica fundamental china en sus negociaciones sobre cambio climático adopta la posición de que se trata de un país “en vías de desarrollo”: estos países tienen el derecho a desarrollarse, y el peso de revertir el cambio climático debiera recaer sobre los países desarrollados. Dado que las emisiones per cápita de China son apenas la décima parte de las norteamericanas se preguntan entonces por qué no ha de permitírselle construir un estilo de vida semejante al del norte, ahora que algunos de sus habitantes se lo pueden permitir. Se trata de una conspiración de las potencias occidentales para circunscribir el crecimiento económico chino, se sostiene. Todos estos razonamientos tienen algo de cierto, pero emanen más de las posiciones del estado y las clases medias que de las subalternas, más de los

<sup>28</sup> Wen Jiajun: “Climate change and the absence of climate justice in China”, *BCR Magazine*, 1 marzo 2015.

intereses industriales que los agrícolas. China es sumamente vulnerable a los efectos del cambio climático. Las sequías en el norte y las inundaciones en el sur han constituido un patrón predominante desde la década de los noventa, afectando directamente la producción de alimentos y las condiciones de vida de cientos de millones de campesinos. Un trabajo de investigación de la Academia China de Ciencias estima que, sumando los efectos del calentamiento global, la escasez de agua y la reducción de tierra cultivable, el abasto de alimentos del país podría reducirse en 14-23% para el año 2050.<sup>29</sup>

## La gran transformación de la naturaleza

El paradigma de modernización que persigue China ha tenido la característica de privilegiar a la industria sobre la agricultura, lo urbano sobre lo rural, la clase media sobre la subalterna; por lo tanto, las estadísticas de crecimiento y las asignaciones de recursos están condicionadas a este paradigma de desarrollo. La “modernización” como tal no se pone en tela de juicio, justificando el “precio” que hay que pagar. Lo que sostiene la fantasía de la modernización son la ciencia y la tecnología, que no son sino progresivas. Lo que emana de esta irracional explotación de la naturaleza son una arrogancia y vanidad emergentes de un impulso antropocéntrico por controlar. Existe un auténtico regocijo por el control de la naturaleza. La campaña del Gran Salto Adelante de 1958 fue promovida con dos lemas: el primero, grandes esfuerzos humanos, de modo que el esfuerzo de un día pudiera equivaler al de veinte años, de tal manera que China pudiera alcanzar al Reino Unido y a los EEUU de un solo salto; y el segundo, gran transformación de la naturaleza, de modo que las montañas serían niveladas, los lagos rellenados, y la naturaleza domada y adaptada a las necesidades humanas. Las hambrunas, resentimientos y desastres que resultaron de esta campaña obligaron a Mao Zedong a retirarse de su posición en el poder supremo durante siete años, antes de lograr su retorno por medio de la Revolución Cultural. El liderazgo del partido-estado que lo sucedió no ha demostrado que esté curado de esta enfermedad que lo lleva a imponer la voluntad humana por sobre la naturaleza. La “ciencia” y la “tecnología” le dan a esta arrogancia visos de progreso.

En China se han puesto en marcha muchos megaproyectos, no sólo por razones prácticas sino también como desafío a la naturaleza. En lo que se refiere al agua, desde la década de los noventa del siglo pasado se han implementado proyectos gigantescos y potencialmente catastróficos: el proyecto de la presa de

29 “Water shortage will endanger China's food security”, Chinese Academy of Sciences, 5 marzo, 2009. [http://www.igsnrr.ac.cn/kxcb/dlyzykpyd/qybl/200903/t20090305\\_2114042.html](http://www.igsnrr.ac.cn/kxcb/dlyzykpyd/qybl/200903/t20090305_2114042.html)

Tres Gargantas y el proyecto de desviación de aguas de sur a norte. Los dos se realizan a una escala nunca vista.

La construcción de una presa en las Tres Gargantas del río Yangtsé ha estado en la mente de líderes desde Sun Yat Sen en los albores del siglo XX. Una de las objeciones obedeció a una preocupación estratégica en términos de defensa nacional, por el temor de que una mega presa se transformaría en blanco obvio para un ataque militar o terrorista. Las consecuencias serían devastadoras: la población que vive en los márgenes del Yangtsé es de alrededor de 400 millones de personas, que equivale más o menos a un tercio de la población china. La densidad promedio de la población es de 220 personas por km<sup>2</sup>, y llega a 600-900 personas por km<sup>2</sup> en su curso bajo, y a 4,600 en la ciudad de Shanghai.<sup>30</sup> Se han producido muchas controversias entre científicos e ingenieros sobre los pros y los contras del proyecto. Cuando se votó finalmente en el Congreso Nacional del Pueblo (CNP) en abril de 1992,<sup>31</sup> la tasa de aprobación fue la más baja jamás registrada en toda la historia del CNP: de los 2,633 diputados, 67% votó en favor, y 33% en contra mediante la abstención o el no voto. La presa de Tres Gargantas se construyó para ser la más grande del mundo: tiene 185 metros de alto y 2.15 kilómetros de longitud; el nivel del agua es de 175 metros y el reservorio de la presa tiene 600 kilómetros de longitud y un promedio de ancho de 1.12 kilómetros. Contiene 39.3 kilómetros cúbicos de agua y tiene una superficie total de 1,045 kilómetros cuadrados (Hui Lau *et al.* 1997). Hubo conjeturas sobre si el terremoto de Wenchuan en 2008 pudiera haber sido una consecuencia de la presa de Tres Gargantas, aunque es difícil probar o negar “científicamente” la relación de causa y efecto.

El otro megaproyecto es la Desviación de Aguas de Sur a Norte. Está concebido para surtir con aguas del sur a algunas regiones del norte. El agua que se desviarán a las tres rutas (oriente, centro y poniente) se prevé en 45 mil millones de metros cúbicos por año. La ruta central tiene una extensión de 1,264 kilómetros, y transporta hacia el norte a un tercio de las aguas del río Han; Beijing y Tianjin recibirán mil millones de metros cúbicos por año, mientras las provincias de Hebei y Henan recibirán tres mil millones de metros cúbicos por año

30 Comisión de Recursos Hidráulicos de Changjiang, dependiente del Ministerio de Recursos Hídricos de la R. P. China. <http://www.ctgpc.com.cn/sxslsn/>

31 Inmediatamente después de la represión del movimiento pro democracia en 1989, cuando el disenso quedó efectivamente silenciado, el proyecto de la presa de Tres Gargantas fue impuesto al Congreso Nacional del Pueblo en 1992, por más que había sido apenas en marzo-abril de 1989 que ese mismo Congreso había decidido posponer la consideración de la obra durante cinco años, en respuesta a la publicación del libro *Yangtsé, Yangtsé* en febrero de 1989, donde una cantidad de eminentes intelectuales y científicos públicamente se pronunciaban contra el proyecto.

cada una. Esto constituye un ejemplo clásico de cómo las áreas metropolitanas no son sustentables en términos de recursos de agua y energía y, en lugar de reducir la población metropolitana y fomentar la desurbanización, se afirma la suprema voluntad humana. Los recursos se movilizan hacia los centros de poder para satisfacer sus necesidades. En el caso de Beijing, los siete ríos de los que dependía hace apenas medio siglo ahora están casi secos, o tan contaminados que no pueden surtir los 3.6 mil millones de metros cúbicos anuales que consume la ciudad. El uso excesivo de agua subterránea ha causado que la profundidad de los mantos freáticos de Beijing baje de doce metros en 1999 a 24 metros en 2010.<sup>32</sup> Pero el gran cuestionamiento no gira simplemente en torno del gasto de casi 200 mil millones de yuanes (más de 30 mil millones de dólares estadounidenses) en la Ruta Central; el tema es el desprecio por la naturaleza que conducirá inevitablemente a las respuestas de la propia naturaleza. La desviación de sur a norte debe cruzar 7,000 ríos, tributarios y arroyos, que fluyen en su mayor parte de poniente a oriente. No es difícil imaginar las fracturas y enormes dificultades de ingeniería que entraña el proceso de hacer que unas aguas pasen por arriba, por abajo o a través de ríos que fluyen de poniente a oriente. El agua pasará en un túnel por debajo del río Amarillo, mientras que en algunas regiones habrá ductos suspendidos en el aire, y si estos ductos se rompieran en algún punto, una avalancha de agua inundaría el área. Algunos científicos advierten también que esta clase de desviación causa la mezcla de aguas de diferentes ríos, con lo que se produciría contaminación que podría ser desastrosa.

Este es otro ejemplo más de esfuerzos por mantener el abasto de recursos a Beijing y ciudades cosmopolitas, sin tomar en cuenta los enormes trastornos causados en el hábitat que sostiene la vida de poblaciones rurales y de provincias. Mientras Beijing siga recibiendo agua, parecería que la "sustentabilidad" está asegurada, por más irracional que pueda parecer el proyecto en términos de costos, fallas tecnológicas, o transferencia de cargas a otros sectores. La "sustentabilidad" de Beijing es el ingrediente principal de la visión de las autoridades del estado y la clase media urbana, de los niveles más altos de la jerarquía social y política; este tipo de "sustentabilidad" parcial del centro del poder es presentado como una "sustentabilidad" universal. La población rural, los marginados, y aquellos que no pueden pagar el costo de vivir en la ciudad, con su agua de alto precio, ni siquiera aparecen en este horizonte. ¡Hurra! Beijing encuentra la sustentabilidad en la provisión de agua y energía... Y si el aire contaminado de Beijing es un problema, las industrias cercanas deberán ser traslada-

32 "The South-to-North Water Diversion Project will bring huge catastrophes". *Shanshui Xiaoyaoyou*, 29 diciembre, 2014.

das a sitios más remotos, ahorrándole así cambios en su estilo de vida a la clase media de la capital, con sus automóviles.<sup>33</sup>

## Modernización y crecimiento a toda costa

La realidad de la crisis ecológica es demasiado inminente como para que la élite gobernante la pase por alto. En respuesta, una y otra vez, apelan a medidas de manejo, que ponen en manos de expertos al servicio del *statu quo*. Y estos expertos acometen su tarea con una agenda muy diferente de la de las personas afectadas que se resisten. ¿A dónde nos pueden llevar los expertos con sus esfuerzos por mantener el crecimiento de tal manera que el desarrollo de la “prosperidad” no se vea entorpecido? Según André Gorz, el abandono del capitalismo ocurrirá un día u otro. “El decrecimiento es... imprescindible para nuestra supervivencia. Pero supone una economía diferente, un estilo de vida diferente, una civilización diferente y relaciones sociales diferentes. En ausencia de estas condiciones, sólo sería posible evitar el colapso a través de restricciones, racionamientos, y la clase de asignación de recursos típica de una “economía de guerra” (Gorz 2010: 27).

En el discurso modernizador en China el “decrecimiento” es casi impensable, aunque sea un hecho innegable que el llamado “crecimiento” según la Reforma en los últimos 35 años ha generado graves injusticias económicas y sociales e incurrido en la devastación ambiental que ha dejado en estado de vulnerabilidad a grandes sectores de la población. Al mismo tiempo que socava las condiciones básicas para la calidad de vida de la mayoría. Las catástrofes ecológicas generadas por el ser humano podrían borrar en un momento los “beneficios” de estas pocas décadas del llamado “progreso”.

Sin embargo, el paradigma de la modernización ha pasado sin discusión al discurso de la élite gobernante y los intelectuales sistémicos. Algunas afirmaciones demasiado utilizadas son, por ejemplo: China debe elevarse por sobre su humillación por las potencias imperialistas; su única salvación reside en movimientos de auto fortalecimiento que se iniciaron a fines del siglo XIX, inequívocamente articulados durante el movimiento del 4 de mayo de 1919 bajo la bandera de “Por la ciencia y la democracia”, y continuados en la práctica después de 1949 a través de un camino modernizador en paralelo con occidente. Después

33 Fue solamente durante el período políticamente extraordinario durante la reunión de APEC, en noviembre de 2014, que en Beijing sólo se permitió circular en días alternados a los automóviles con placas terminadas en números pares o impares. Con este recurso, combinado con otras medidas extraordinarias, como la prohibición de la mayoría de las actividades de construcción o industriales, se pudo lograr que el cielo de la capital luciera su “azul APEC”.

de un siglo, el lanzamiento en 2007 del satélite lunar Chang'E1 y la realización de los Juegos Olímpicos de 2008 fueron aplaudidos como el retorno triunfal del poderío chino: el dragón adormilado ha despertado. El Banco Asiático de Inversión en Infraestructura, lanzado en octubre de 2014, rivaliza con el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el Banco de Desarrollo de Asia. Desgraciadamente, “ser una potencia fuerte”, o “volver a ser una potencia fuerte”<sup>34</sup> sigue el mismo paradigma de desarrollo de las potencias occidentales como punto de referencia casi único, y la única vía para la construcción de la nación china.

En este sentido, sin importar la naturaleza que el régimen del partido-estado dice que caracteriza a la sociedad y la economía chinas de hoy —oficialmente, desde junio de 1981, China se encuentra en “la etapa preliminar del socialismo” que durará un tiempo largo<sup>35</sup>— la “salida” del capitalismo y un programa para evitar el colapso no se encuentran en la agenda. Así, encontramos en China una situación semejante a la que se refería C. A. Bowers en la cual “lo que parece ser un acontecimiento de progreso puede conducir a consecuencias destructivas que, por regla general, pasan inadvertidas” (Bowers 2001). Para que podamos entender cómo las consecuencias negativas del desarrollo en China, tales como las que se detallan en este trabajo, “por regla general pasan inadvertidas” desde la posición de sujeto de la élite gobernante, tenemos que examinar a fondo la formación de la subjetividad, que va mucho más allá de la cuestión de

34 Antes de la agresión imperialista a China, el comercio del país representaba un tercio del comercio global. Los británicos trataron de compensar el desequilibrio comercial sustituyendo opio por plata. El comercio de opio para Gran Bretaña entre 1821 y 1840 tenía un valor de unos 100 millones de yuanes, equivalentes a 20% de la existencia de dicha divisa en su momento, y 10% de los ingresos brutos de la dinastía Manchú (Liu Huijun: “Opium trade and the outbreak of the Opium War”, 9 noviembre, 2009, [http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_3f448faa0100fv0i.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_3f448faa0100fv0i.html)). Cuando la dinastía Manchú se mostró decidida a eliminar el opio, Gran Bretaña fue a la guerra con China. Este país perdió la Guerra del Opio y cedió Hong Kong a los británicos en 1842. En 1901, la invasión conjunta de ocho potencias imperialistas no solamente saqueó los palacios de Beijing —con el resultado de que muchos tesoros se encuentran ahora en el British Museum y otros lugares— sino que también China estuvo obligada a pagar una indemnización de guerra a las ocho naciones de la Alianza (Alemania, Estados Unidos, Francia, Hungría, Italia, Japón, Reino Unido y Rusia), equivalente a un *tael* (onzza china, de aproximadamente 38 gramos) de plata por cada miembro de su población, lo cual sumaba unos 450 millones de *taeles* de plata fina (equivalente a 333 millones de dólares estadounidenses), pagaderos a lo largo de 39 años según una escala ascendente con un cargo de 4% de interés. Después de los 39 años, la cantidad total pagada llegó casi a mil millones de *taeles*, o 37,000 toneladas de plata pura. La decisión de imponer la indemnización sobre una base per cápita fue un insulto deliberado que no fue menos dañino que la rapiña material. Véase [http://en.wikipedia.org/wiki/Boxer\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Boxer_Protocol)

35 “Las resoluciones sobre varias cuestiones de la historia del Partido desde la fundación de la República Popular China”, adoptadas en la Sexta Sesión Plenaria del XI Comité Central del Partido Comunista Chino.

saber lo que antes no se sabía, que podría requerir simplemente un nivel de aprendizaje racional que tome en cuenta lo que no ha sido incluido en nuestra consideración. Esto no requiere ningún cambio de convicciones ni actitudes, ni la transformación de la configuración o límites de la propia subjetividad más o menos establecida. En palabras de Gregory Bateson, de lo que se trata es de cambiar las reglas inconscientes que gobiernan las maneras en que nos relacionamos con otros y con el propio yo, criticando la formación de reglas no coercitivas que gobiernan nuestra manera de pensar, ver y experimentar, además de facilitar la violación de tales reglas y la configuración de otras nuevas (Bateson 2000: 274-8). La transformación radical debe ocuparse de lo que Felix Guattari (2000) llama las tres ecologías: no solamente la ecología de lo social y la de la naturaleza, sino también la ecología del yo.

Para aquellos que están identificados con la posición del sujeto de la élite gobernante, China se ve obligada a modernizarse para proteger su orgullo y soberanía; sin embargo, la modernización forzada del país no es simplemente una cura con efectos secundarios altamente destructivos. Es destructiva de una manera tal que la gente obligada a adoptarla queda totalmente inconsciente de su fuerza destructiva, al ser despojada de cualquier otro punto de vista que no sean los apropiados por las fuerzas dominantes de la modernización y el capitalismo.

Ciertamente, los aspectos más peligrosos de la modernización en China hoy deberían ser lo suficientemente obvios para cualquiera que tuviera la vocación de afrontarlos, pero aquellos que están tan identificados con los criterios, normas y valores del discurso del desarrollismo dejan que su capacidad para la experiencia y la imaginación quede subyugada por nociones de modernidad y progreso lineal, el poder benévolos de la ciencia y la tecnología, y las nociones monetizadas de “riqueza” y “pobreza”. En el paradigma chino de desarrollo para el crecimiento y la mercantilización, la “riqueza” se va transformando cada vez en un término monetario, y el factor determinante de la pobreza es el dinero. La mercantilización pone en su centro la medición de las relaciones en términos de dinero, que es el “dios” que genera la pobreza. Los mercados determinados por las relaciones capitalistas sólo pueden prosperar sobre la base de la polarización por varios medios de privación y marginalización. Las polarizaciones sociales y las desigualdades se han incrementado en China, de manera concurrente con el “crecimiento” y la “reducción de la pobreza”. Dado que la mercadización es la fuerza impulsora de la modernización y el desarrollo del país, cuanto más “crecimiento” haya, más aumentarán la injusticia socioeconómica y la injusticia ecológica.

Antonio Negri y Michael Hardt arguyen que “la modernidad debe ser entendida como una relación de poder: dominación y resistencia, soberanía y lucha

por la liberación” (Negri y Hardt 2009: 67). Siguen aseverando que “el proyecto de modernidad y modernización se transformó en elemento clave para el control y represión de las fuerzas de la antimodernidad que emergieron en las luchas revolucionarias. Los conceptos de “desarrollo nacional” y de “el estado del pueblo entero”, que constantemente ofrecían una promesa ilusoria para el futuro... sirvieron simplemente para legitimar las jerarquías globales existentes” (*ibid.* 92). Ciertamente, observan que “el ‘socialismo realmente existente’ mostró ser una poderosa máquina de acumulación primitiva y desarrollo económico” (*ibid.* 93).

No es accidental que la élite gobernante en China sucumba ante la ideología desarrollista para la búsqueda del “crecimiento” y el “desarrollo”; la aspiración a modernizar al estilo de “Occidente” les brinda poderosos instrumentos para establecer estructuras jerárquicas dedicadas a guiar el mantenimiento y producción de disparidad, privilegio, y un sistema de inclusión y exclusión. Las fuerzas del estado y el capital que se benefician de, y defienden tal paradigma de desarrollo por todos los medios, son bloques sustanciales de poder con intereses creados: el régimen de partido-estado que retiene su legitimidad para gobernar a través del desarrollo económico continuo; los nuevos ricos que ejercen su poder político monopólico en la apropiación de propiedades públicas y del estado; el capital estatal y privado autóctonos y el capital financiero global entrando en alianzas y pugnas entre ellos... Las maneras en las cuales el capital financiero ha saturado la economía china y creado el caos merece un examen y análisis minuciosos, pero esto no puede hacerse en este trabajo.<sup>36</sup>

## Articular la justicia socio-económica con la ecológica

En este trabajo abogo por tomar en serio la dimensión cultural que, en lugar de ser relegada al nivel de “superestructura” o ser considerada como de importancia secundaria/complementaria, es parte esencial del paradigma desarrollista. Debe pugnarse por un cambio radical en las percepciones, valores y preferencias de la mayoría de la población para poder alcanzar una reversión significativa de la actual trayectoria desarrollista. La mayor parte de la gente apoyaría la “idea” de sustentabilidad porque esta palabra-consigna se ha puesto tan de moda en los medios masivos, la educación o en los discursos estatales o de las

36 Una excelente revisión de las ocho crisis en el desarrollo económico de China en las seis décadas de la República Popular ha sido conducida por Wen Tiejun (2013). Una evaluación de China como país emergente, comparado con otras seis naciones emergentes, es un proyecto en el que he participado, que será descrito en un libro de próxima aparición, con versiones en chino e inglés. Para informes de investigaciones vinculadas con este tema, véase [www.emergingcountries.org](http://www.emergingcountries.org)

Naciones Unidas. Las preguntas que tenemos que indagar aquí son: ¿Cómo se acepta tan bien este término, pero se le presta tan poca atención? ¿Cómo podemos lograr que las mayorías vean de qué manera los intereses de minorías desplazan a los de las mayorías en la interpretación hegemónica de lo que significa "sustentabilidad" en nuestra vida política y social, de tal manera que el concepto queda vacío de "justicia"? ¿Cómo se le puede convencer a la gente para que pugne por un paradigma de sustentabilidad *con* justicia, entendiendo que ambos conceptos son interdependientes? ¿Cómo pueden desmercantilizarse las relaciones entre humanos, y las de los humanos con la naturaleza? *Bajo la cúpula* ha sido vista por 200 millones de personas en China. ¿Cómo puede este espectáculo pasar de chisme mediático a sensación de alarma de la clase media, y ser tomado como ímpetu impulsor para un movimiento radical por la justicia ecológica y socioeconómica?

En debates celebrados entre intelectuales progresistas en China, en mi opinión, el mayor tema conceptual referido a la modernización sigue siendo abordado de manera inapropiada. Los males de la modernización pueden ser estimados: responde a la lógica de una minoría de élite que saquea a la mayoría, tanto dentro de las naciones como entre ellas; es salvajismo vestido con civilizados trajes y corbatas; está llevando a la especie humana junto con el planeta Tierra a una destrucción inminente. Sin embargo, la modernización sigue siendo aceptada como un mal necesario. Tal vez sea una formulación marxista de una "revolución en etapas", en la que sólo atravesando la fase capitalista podrán echarse las bases para el socialismo y el comunismo; o una concepción nacionalista según la cual sólo por medio de la modernización podrá China ser lo suficientemente poderosa como estado-nación como para poder rivalizar con las potencias imperialistas; o una elucubración darwinista en el sentido de que, cuanto más se retrasa uno, tanto más lo explotan, razón por la cual China tiene que acelerar su modernización para poder ascender por la cadena. Y "más tarde" se podría llegar a una formulación utópica: cuando China se haya modernizado hasta cierto punto, podrá evolucionar hacia una alter-modernidad, o incluso hacia una anti-modernidad.

Este trabajo, sin embargo, muestra cómo China se encuentra profundamente atascada en el peligroso lodo de las injusticias socioeconómicas y ecológicas en su camino hacia la modernización. Lo que enfrenta al país no es la cuestión de lograr más progreso o más crecimiento, sino las múltiples tareas de revertir graves daños que ya se han hecho a su ecología, su sociedad y su cultura. Urgen formas alternativas de leer la historia y conceptualizar la sustentabilidad. He encontrado algunas formulaciones teóricas y experiencias sobre lo común y la comunidad que han sido muy útiles para repensar la trayectoria de este país, y espero introducir algunos de estos debates en China.

Sobre la cuestión de articular la justicia ecológica con la socioeconómica, C. A. Bowers (2001) ofrece puntos de vista esclarecedores. Alineado con la crítica de Frederique Apffel-Marglin a la modernidad, presentada en *The Spirit of Regeneration* (El espíritu de regeneración, Appfel-Marglin 1998), Bowers centra su crítica en la izquierda progresista por aceptar acríticamente la herencia de la Ilustración, dejándose atrapar por el antropocentrismo, el eurocentrismo, el racionalismo y el racismo de la modernidad, la fuerza impulsora detrás del imperialismo, la colonización y la modernización. El éxito y la evolución de la razón científica permiten la construcción del “hombre”, que toma el lugar de Dios para ser colocado en el centro del mundo (humanizado), inscrito en modalidades binarias de pensamiento. Michel de Certeau (1986) señala en *The Politics of Silence* (La política del silencio) que el embate destructivo del desarrollo moderno tiene raíces culturales profundas en la división entre sujeto y objeto que permiten que tanto la naturaleza como los seres humanos sean considerados como recursos que pueden ser explotados óptimamente ante la decadencia de la influencia reguladora de la ética y la religión sobre la razón científica. Por lo tanto, para Bowers, “desarrollo” y “progreso” no pueden ser aceptados sin cuestionamientos como la dirección incontrovertible que debe seguir la humanidad. La crisis ecológica resultante estará, seguramente, vinculada de manera directa con la intensa transformación tecno-científica a la que se está sometiendo a la Tierra para que el capitalismo pueda “prosperar” en todos los rincones del mundo. Pero esto no puede ser considerado simplemente como un testimonio de la estupidez del “hombre”, porque no todos los “hombres” son iguales, y los daños y sufrimientos causados por la destrucción ecológica nunca afectan por igual a toda la gente, ya sea que se trate de daños a la naturaleza, elementos tóxicos generados por la producción industrial, o el despojo de las tierras y los hogares de grupos de personas para hacer lugar para mega tecnologías que aseguran servir a la humanidad pero que, en realidad, producen y presuponen condiciones para centralizar el poder y el dinero en unas pocas manos.

Por lo tanto, la destrucción ecológica causada por la modernización no se trata simplemente de maltrato a la naturaleza. Es con toda seguridad una cuestión política que endosa el costo social del desarrollo a aquellos que no tienen la fuerza suficiente para protegerse de la destrucción de culturas y comunidades a través del desarrollo y la educación modernos que pretenden darles el poder para integrarse en el mundo moderno, mientras en realidad erradican cualquier defensa posible contra la mercantilización rampante. Por lo tanto, la justicia ecológica como la entiende Bowers exige que la cuestión de la justicia social debiera tener en consideración la destrucción ecológica de la naturaleza, el hábitat y los medios de vida. No se trata simplemente de la cuestión de la sustentabilidad futura de la humanidad sino, mucho más importante, el intento por destruir la base, los

conocimientos y las habilidades necesarios para que las comunidades organicen su interdependencia para transformarla en cooperación productiva y creativa, y automanejo en la generación de autonomía y lo común (comunes).

Sobre la cuestión de lo común, Negri y Hardt ofrecen una interesante relectura de Marx. Al citar a Marx en su respuesta a la pregunta sobre si había que desarrollar el capitalismo en Rusia antes de que pudiera iniciarse la lucha por el comunismo, o si la base para el comunismo ya estaba allí, en la comuna campesina, Negri y Hardt citaron la respuesta siguiente de Marx: “Tenemos que descender de la teoría pura a la realidad rusa” (Negri y Hardt 2009: 88). Marx señala que “la necesidad histórica de la destrucción de propiedad comunal en Europa Occidental... no es... una historia universal que se aplica inmediatamente a Rusia y a cualquiera otra parte”. En el caso de Rusia, “la tarea de la revolución es ponerle un alto a los desarrollos ‘progresivos’ del capital que amenazan a la comuna rusa... y (concentrar) todas sus fuerzas de tal manera de permitir a la comuna rural toda su amplitud, (entonces) esta última se desarrollará pronto como elemento de regeneración de la sociedad rusa y un elemento de superioridad sobre los países esclavizados por el sistema capitalista” (*Ibid* 88-9).

De acuerdo con la lectura de Negri y Hardt, en este punto Marx acierta con una intuición, pero no logra articularla. Es decir, “las formas revolucionarias de la anti-modernidad están firmemente afirmadas en lo común” (*Ibid* 89). En relación con esto, Negri y Hardt citan la observación de José Carlos Mariátegui después de haber viajado a Europa y haber estudiado los movimientos socialistas y comunistas allí. Al regresar a su nativo Perú, Mariátegui concluye que, como “las comunidades campesinas prerrevolucionarias rusas que interesaban a Marx”, las comunidades indígenas andinas “defienden y preservan el acceso común a la tierra, las formas comunes de labranza, y la organización social comunal”, de tal manera que “el indígena... a pesar de cien años de legislación republicana, no se ha transformado en individualista, sino que más bien resiste en sus comunidades sobre la base de lo común” (*Ibid* 89).

Así, el ímpetu antimodernista emerge desde abajo, de iniciativas y resistencias de lo subalterno, defendiendo lo común para sobrevivir, para asegurar la supervivencia y los vínculos comunitarios. La visión de Mahatma Gandhi de un futuro no violento para la India fue una confederación de cada pueblo como una república, autosuficiente en la producción de alimentos, vestimenta, necesidades cotidianas, arte y educación.<sup>37</sup> Sus ideas fueron rechazadas en la práctica por Jawaharlal Nehru y otros nacionalistas indios como anti-modernas, pero la formulación que incluye a las comunidades de los pueblos como las entidades

37 <http://www.mkgandhi.org/indiadreams/chap24.htm>

primarias en lo social, lo económico, lo político y lo cultural, administrando y viviendo en lo común, ofrece una alternativa a la organización del moderno estado-nación. Hoy en la India, el movimiento de la Ciencia del Pueblo ha adoptado la herencia de Gandhi y Marx al señalar que la búsqueda de sustentabilidad no puede reducirse a una cuestión de innovaciones tecnológicas; la ciencia y la tecnología, tal como se practican hoy en día, no pueden venir a nuestro rescate, porque la sustentabilidad implica el surgimiento de una alter-modernidad diferente del modelo occidental dominante de modernización, hecho posible por una ciencia y tecnología bajo el mando del capital. M. P. Parameswaran, uno de los líderes de la *All India People's Science Network* (Red de Ciencia del Pueblo de la India), propone la idea de un “Cuarto Mundo”, que sería una red de cientos de miles de comunidades locales que se están volviendo cada vez más autosuficientes<sup>38</sup> (Parameswaran 2015). En la práctica, el movimiento de la ciencia del pueblo ha movilizado a decenas de miles de voluntarios que realizan trabajo sostenido durante décadas en los pueblos con el objeto de realzar la autosuficiencia de la vida cultural y económica de las comunidades. Son fáciles de imaginar las dificultades con las que se enfrentan por ir en contra de la corriente de la “modernidad”, pero también han contribuido a algunos grandes experimentos como la Campaña de Planeación de los Pueblos en Kerala, India (Parameswaran 2008).

También me he sentido muy inspirada por dos prácticas significativas en favor de la sustentabilidad basadas en las tradiciones y la sabiduría de comunidades indígenas: las de los aimara en Perú y los zapatistas en México (Dai y Lau 2006). En ninguno de los dos casos se aspira a la condición de estado. Exigen y practican gobernanza por las comunidades locales. Demuestran auto-organización y cooperación, que evolucionan en el proceso de vivir en comunidad como parte del hábitat en, y a través del cual obtienen sus medios de subsistencia, y junto con lo cual mantienen el equilibrio ecológico del entorno. Su concepto de lo común (comunes) cubre todos los medios de vida en su conjunto, desafiando cualquier reducción de los reclamos de propiedad, sea ésta privada o pública. Los medios para vivir en comunidad no se refieren solamente a los llamados “recursos naturales” como agua, tierra y aire; conocimientos, idiomas, relaciones sociales, afectos, culturas, creencias, costumbres, etc., que evolucionan en los procesos de auto-organización y cooperación, también son medios para vivir en comunidad. Todos comparten la naturaleza de lo común, no están concebidos para ser propiedad, ni privada ni pública, sino para ser compartidos. Surgen y se modifican en el curso de los acontecimientos y en el proceso de ser compartidos,

38 M. P. Parameswaran, físico, marxista, gandhiano y ambientalista, propone este concepto basado en su crítica a la URSS como “estado post capitalista”. Fue expulsado oficialmente del Partido Comunista de la India (marxista) en 2004 por esta formulación desviacionista.

y en esto yace su poder creativo para dar respuesta al llamado y la demanda del entorno cambiante en el que vive la gente.

En China, los movimientos y luchas por la justicia socioeconómica y ecológica exigen la participación activa de las personas, no como individuos sino como comunidades. En las últimas dos décadas se han producido iniciativas de los pueblos para contrarrestar los efectos adversos del desarrollismo y la mercantilización, y hay cooperativas campesinas auto-organizadas, trueque local de productos alimenticios orgánicos, agricultura sostenida por la comunidad, campañas por la seguridad de los alimentos, interacciones rurales-urbanas, y esfuerzos de protección ambiental (Wong y Sit 2015). Los movimientos de reconstrucción rural que se iniciaron hace unos quince años han involucrado a miles de personas, especialmente de las generaciones jóvenes (Wen y Lau 2012).<sup>39</sup> Estos esfuerzos, sin embargo, resultan inadecuados si no pueden ser articulados en la agenda por la justicia ecológica *con* justicia socioeconómica. Las iniciativas en China pueden aprender mucho mediante la interacción con grupos tales como el *Commons Strategies Group* (Grupo para Estrategias de lo Común) en su búsqueda de un cambio de paradigma hacia lo común (Bollier y Helfrich 2012) o con los movimientos por la soberanía alimentaria a lo ancho del mundo (Herrera y Lau 2105).

## Mis tomates están limpios

El 11 de marzo fue el cuarto aniversario de la catástrofe de Fukushima, y el 29º aniversario de la de Chernobyl. Estos incidentes traumáticos piden a gritos justicia socioeconómica y ecológica. En Japón, después del 11 de marzo, entrevisté a algunos campesinos en Fukushima que habían sido desplazados de sus hogares. Dijeron que TEPCO le había dado a su pueblo algunos fondos para financiar festivales tradicionales y para infraestructura carretera, y habían prometido que la tecnología de las plantas nucleares japonesas era la más avanzada del mundo.<sup>40</sup> Si hubieran podido prever la catástrofe que ahora los hace refugiados sin hogar y que ha contaminado sus tierras por milenarios venideros, se hubieran opuesto con firmeza a la construcción de la planta nucleoeléctrica de Daiichi. Ciertamente, hizo falta la catástrofe para que cambiara la opinión pública. Más de 70% del pueblo japonés se opone en la actualidad a la

39 Este trabajo, del cual soy coautora, revisa un movimiento de juventud urbana china que voluntariamente fue al campo o se dedicó a la agricultura orgánica en la última década.

40 TEPCO es la sigla de la Tokyo Electric Power Company, que es la compañía de generación eléctrica más grande de Japón, y la cuarta más grande del mundo. En julio de 2012 TEPCO recibió un billón de yenes del gobierno japonés, para manejar los daños generados por el evento de Fukushima, con lo cual quedó en gran parte nacionalizada.

energía nuclear.<sup>41</sup> Sin embargo, esta catástrofe no es suficiente para que el público vote contra el gobierno de Shinzo Abe, que es favorable a la energía nuclear, pero que promete una “abeconomía”<sup>42</sup> basada en una estrategia de crecimiento. En China, el quinto día después del accidente de Fukushima, Wen Jiabao, el entonces primer ministro chino, ordenó una revisión general de todas las plantas nucleares en el país, y una moratoria en las autorizaciones para construir plantas nucleares nuevas hasta que se formulara el “Plan para la Seguridad Nuclear”. Pero ¿y ahora qué?

Los científicos chinos han advertido sobre los múltiples riesgos involucrados en el desarrollo de la energía nuclear: las plantas nucleoeléctricas mediterráneas corren el riesgo de fundirse en caso de que les falte agua refrigerante, pero precisamente la mayor parte de las plantas en construcción son mediterráneas; 22 plantas en construcción se hallan en las orillas del río Yangtsé, y corren el riesgo de contaminar sus aguas; el combustible gastado sumará 10,000 toneladas para 2020, pero la capacidad china para transportar este combustible representa apenas 16% de la demanda; el transporte de larga distancia del combustible gastado desde la costa este hasta el noroeste del país plantea riesgos de accidentes; el almacenaje de desechos nucleares es sumamente inadecuado y costoso. Además, no es menor que China ha experimentado más de 800 sismos de nivel 6 o más desde el año 1900 y, aunque ocupa 7% del territorio global, padece 33% de los sismos en tierra firme.<sup>43</sup> A pesar de todas estas advertencias, hoy funcionan 21 plantas nucleoeléctricas en el país, y otras 27 están en construcción. China ocupa el primer lugar mundial en cantidad de plantas nucleoeléctricas en construcción, con una tercera parte del total.<sup>44</sup> Nuevamente, un primer lugar que halaga el ego.

¡Oh! ¿Cuándo aprenderán?  
*Mis tomates están limpios.*  
¡Oh! ¿Cuándo aprenderán?  
*Mis tomates están limpios.* □

<sup>41</sup> Una encuesta publicada en junio de 2012 por el Pew Research Center, basado en Washington, mostró que 70% de la población japonesa consultada quería que la energía nuclear fuera reducida o eliminada, y 80% se manifestaron desconfiados de que el gobierno pudiera manejar apropiadamente a la industria nuclear y, a la vez, ser franco en asuntos referentes a la seguridad y las preocupaciones ambientales. Los Angeles Times, 15 junio, 2012.

<sup>42</sup> Refiere a las políticas económicas de Shinzo Abe desde diciembre de 2012 (su segundo periodo como primer ministro de Japón) que se basan en 3 pilares: estímulos fiscales, reformas estructurales y alivio monetario.

<sup>43</sup> Wang Yinan. “Why I do not agree to restarting inland nuclear power”. *China Economic Weekly*, 4 agosto, 2014. <http://www.ceweekly.cn/2014/0804/88964.shtml>

<sup>44</sup> *People's Daily*, 5 diciembre, 2014.

## Referencias

- Apffel-Marglin, Frederique with PRATEC. *The Spirit of Regeneration*. Londres: Zed, 1998.
- Bateson, Gregory. *Steps to an Ecology of Mind*. Chicago: Universidad de Chicago, 2000.
- Bollier, David y Silke Helfrich (eds.). *The Wealth of the Commons: a World beyond Market and State*. Amherst: Levellers, 2012.
- Bowers, C. A. *Educating for Eco-Justice and Community*. Atenas: Universidad de Georgia Press, 2001.
- Brecht, Bertolt. *Saint Joan of the Stockyards*. 1931.
- Dai, Jinhua y Lau Kin Chi (eds.). *The Knight in The Mask: Collection of Writings of Sub-Commander Marcos*. Shanghai: Shanghai Peoples Press (En Chino), 2006.
- De Certeau, Michel. «The politics of silence.» En *Heterologies: Discourse on the Other*. Manchester: Universidad de Minnesota, 1986.
- Feng, Tongqing. «The destiny of Chinese workers: consequences of group social acts.» Editado por Lau Kin Chi y Huang Ping. *China Reflected* (ARENA), 2003: 183-210.
- Gorz, Andre. *Ecologica*. Londres: Seagull, 2010.
- Guattari, Felix. *The Three Ecologies*. Londres: Athlone, 2000.
- He, et al. «Changes and challenges: China's environmental management in transition.» *Environmental Development*, nº 3 (2012): 25-38.
- Herrera, Remy y Lau Kin Chi (eds.). *The Struggle for Food Sovereignty: Alternative Development and the Renewal of Peasant Societies Today*. Londres: Pluto, 2015.
- Hui, Po Keung et al. «Three Gorges Dam: case study.» En *The Dispossessed: Victims of Development in Asia*, 37-44. Hong Kong: ARENA, 1997.
- Kong, Xiangzhi y A. He. «The contribution of peasants to nation building in the first 60 years of the People's Republic of China.» *Teaching and Research*, nº 9 (2009).
- Lau, Kin Chi y Shiu LunHui (eds.). *Subaltern Studies*. Beijing: CCTP, 2005.
- Parameswaran, M. P. *Along Memory Lane*. Hong Kong: Global U, 2015 (De próxima aparición).
- . *Democracy by the People: the Elusive Kerala Experience*. Bhopal: Alternatives Asia, 2008.
- Spivak, Gayatri. «Can the subaltern speak?» En *Marxism and the Interpretation of Culture*. Basingstoke: Macmillan Education, 1988.
- Wang, Hui. «The 1989 social movement and the historical origins of neo-liberalism in China.» En *China Reflected*, editado por Lau Kin Chi y Huang Ping, 211-223. Hong Kong: ARENA, 2003.
- . «Two kinds of New Poor and their future: the decline and re-shaping of

- class politics and the politics of dignity of the New Poor.» *Open Times*, nº 6 (en chino) (2014).
- Wen, Tiejun. *Eight Crises: Lessons from China 1949-2009*. Beijing: Dongfang, 2013.
- \_\_\_\_\_. «Financialization of grain challenges China's food security.» *Economic and Finance Web*. 4 de Diciembre de 2014. <http://news.cenet.org.cn/show-16-65389-1.html>.
- \_\_\_\_\_. «How China's Migrant Labour is Becoming the New Proletariat.» En *Labour and the Challenges of Globalization*, editado por Lindberg, Pillay y Beiler. Londres: Pluto, 2008.
- Wen, Tiejun *et al.* «Ecological Civilization, Indigenous Culture, and Rural Reconstruction in China.» *Monthly Review* 63-9 (Febrero 2012): 4-8.
- Williams, Raymond. *Marxism and Literature*. Oxford: Universidad de Oxford Press, 1977.
- Wong, Erebus y Sit Tsui. «Rethinking 'Rural China', Unthinking Modernisation: Rural Regeneration and Post-Developmental Historical Agency.» En *The Struggle for Food Sovereignty: Alternative Development and the Renewal of Peasant Societies Today*, editado por Remy Herrera y Lau Kin Chi. Londres: Pluto, 2015.
- Xie, Yu y Xiang Zhou. «Income Inequality in Today's China.» *PNAS* 111, nº 19 (2014). <http://www.pnas.org/content/111/19/6928.full> (en chino).

Sergio Guevara Sada\*

## La sustentabilidad, rehén de la globalización y la fragmentación de la biosfera

**Resumen** | La transformación de la biosfera de los últimos doscientos años tiene dos escalas, una global que afecta la distribución de la biodiversidad y el movimiento de las especies, los ciclos biogeoquímicos y las condiciones del clima, y una escala regional que reduce y fragmenta la cubierta de la vegetación, disminuyendo la fertilidad e intensificando la erosión del suelo. El cambio global lleva a la simplificación de la diversidad natural y cultural y el regional tiende a la complejidad, fragmentación y aislamiento. El efecto combinado de estas dos tendencias lleva indefectiblemente a la disminución de la capacidad del territorio para mantener la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, desafiantiendo a la sustentabilidad. La percepción multi-escalal del cambio, permite hacer más equitativos y sustentables los modelos ambientales prevalecientes y a valorar de manera responsable la diversidad y los servicios que prestan los ecosistemas. En México es preciso mirar a las ciudades como una buena alternativa para impulsar el desarrollo sustentable. Para hacer participar a la ciudad en los esfuerzos de sustentabilidad regional, es necesario conectarla a su entorno rural y natural (contiguo o lejano); para ello se propone una nueva modalidad del modelo y concepto de reserva de la biosfera.

121

### ***Sustainability, Hostage of Globalization and Fragmentation of the Biosphere***

**Abstract** | The transformation of the biosphere during the last two hundred years can be considered according to two scales: a global one, affecting biodiversity distribution and movement of species, biogeochemical cycles and weather conditions, and a regional scale, that reduces and fragments vegetation cover, damages fertility and enhances soil erosion. Global change leads to simplification of the natural and cultural diversity, and regional modifications tend to generate complexity, fragmentation and isolation. The combined effects of these two trends inevitably lead to a decreased ability of the territory to maintain biodiversity and the ecosystem services it provides, challenging sustainability. The multiscale perception of change enables the creation of more equitable and sustainable environmental models, and a more responsible assessment of diversity and of the services rendered by ecosystems. In Mexico, we must look to the cities as a possible alternative for encouraging sustainable development. To involve cities in efforts to achieve regional sustainability, we need to link them with their (contiguous and remote) rural and

---

\* Instituto de Ecología, A.C. Correo electrónico: sergio.guevara@inecol.mx

natural environments; to achieve this, it is proposed a new formulation of the concept and model of biosphere reserve.

**Palabras clave** | ciudades – medioambiente urbano – biodiversidad – servicios ambientales – ecosistemas emergentes

**Keywords** | cities – urban environment – biodiversity – environmental services – emerging ecosystems

LA SUPERVIVENCIA DE LA POBLACIÓN humana está históricamente vinculada al medio biofísico, particularmente a la biodiversidad y sus servicios ambientales. La relación entre la sociedad y el medioambiente ha modificado constantemente la naturaleza. Empero, en los últimos dos siglos hubo una transformación cualitativa y cuantitativa en la actividad humana que disparó un proceso acelerado de cambio como nunca antes había ocurrido en la historia de la biosfera.

Este cambio ocurre a escala global afectando la distribución de la biodiversidad y el movimiento de las especies, los ciclos biogeoquímicos y las condiciones del clima, y a una escala regional donde se ha reducido y fragmentado la cubierta de la vegetación, disminuyendo la fertilidad e intensificando la erosión del suelo.

Los cambios globales y regionales se combinan en cada lugar con las características del sitio (altitud, pendiente, tipo de suelo, clima, vegetación, etc.), estableciendo condiciones para la distribución de las especies nativas, el establecimiento de nuevas especies, el mantenimiento de la biodiversidad y el aumento o disminución de la productividad de los cultivos anuales y perennes. Así se crea una inmensa gama de ambientes disponibles para la sustentabilidad.

La sustentabilidad enfrenta los cambios de gran y pequeña escala que ocurren en lapsos cortos o largos, en el territorio contiguo o lejano. Para contender con los cambios, la sustentabilidad depende de los atributos biológicos de las especies silvestres aclimatadas y domesticadas (fenología, movilidad, latencia), del manejo de la vegetación, del suelo y de los procesos y mecanismos que facilitan la regeneración de las comunidades y los ecosistemas locales.

## El reto urbano de la sustentabilidad

Los principales promotores de los cambios globales y regionales en el planeta, son la actividad industrial, agrícola, turística y urbana. Cada una de esas actividades suscita cambios globales y regionales de distinta escala e intensidad. Entre todas, sobresale el desarrollo urbano. La urbanización es un proceso global multidimensional que se manifiesta en que la densidad de población aumenta

con rapidez y cambia de emplazamiento (en particular con la migración desde el campo hacia las zonas urbanas), en la forma de ocupar el territorio, de utilizar los recursos y en la variedad de prácticas culturales asociadas.

La expansión urbana ocurre o ha ocurrido en todos los países y regiones del mundo. En algunos, ese crecimiento está controlado, así como su impacto global y regional. En otros, la proliferación y el crecimiento de núcleos urbanos están en pleno, provocando cambios globales, regionales y locales de gran intensidad; en este conjunto se inscriben los países que tienen la mayor diversidad biológica y cultural del planeta.

La gran influencia que tienen las ciudades en el ámbito global y regional se debe básicamente a la concentración de la población y a su demanda y consumo de recursos naturales. En el 4% de la superficie terrestre vive más del 50% del total de habitantes del mundo. Este porcentaje es mucho mayor en los países de desarrollo urbano vertiginoso, como el caso de México, donde 78% de los mexicanos habita en 3,053 ciudades (figura 1).

Esa gran cantidad de población tiene además un modo de vida que demanda muchos recursos naturales y económicos, que hace que cada una y en conjunto, las ciudades, sean el motor del cambio global y de la situación ambiental de cada región del planeta. Día con día las ciudades y sus habitantes reclaman más territorio y recursos naturales de alta calidad: agua, alimentos, energéticos y bienes cuyo aprovisionamiento, consumo y eliminación de desechos repercute

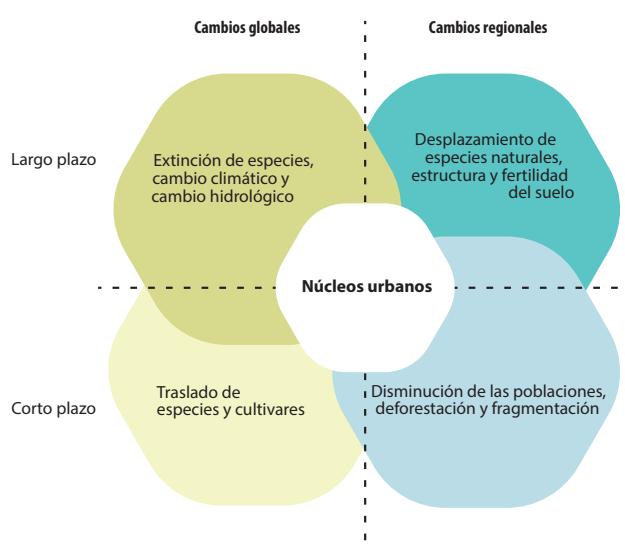


**Figura 1.** Distribución de las 3,053 ciudades mexicanas con más de 2,500 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) .

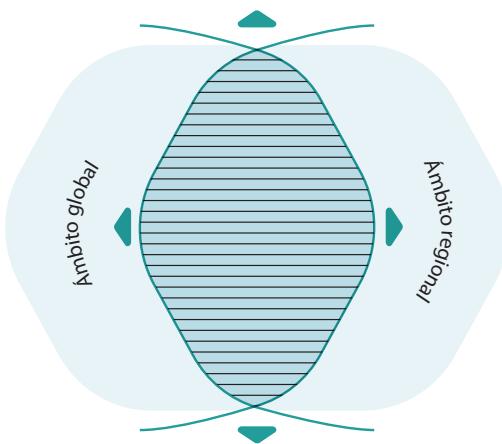
directamente en los atributos del medio ambiente urbano local, regional o global a corto, mediano o largo plazo (figura 2).

En general, la ubicación de las ciudades y su estructura urbana, económica y social, tienen su origen en las necesidades y posibilidades regionales y a eso se debe su carácter particular. Sin embargo, poco a poco, cada una pierde su idiosincrasia en aras de un modelo global común, un prototipo de estructura, arquitectura, trazado y modo de vida de los grandes centros urbanos mundiales. Esta, cada vez más fuerte, influencia global urbana, deja muy poco espacio para la individualidad regional. Esta preponderancia afecta la percepción que tienen los habitantes acerca del ambiente local y regional, creando un vacío, un obstáculo para la sustentabilidad y para el bienestar de esos núcleos de la población.

No obstante esta situación, las ciudades son también el germen de la sustentabilidad nacional y regional y la mejor alternativa para la adaptación y disminución del cambio global. Su fuerza económica, política y social y el nivel educativo y participativo de sus habitantes, les permiten la posibilidad de planificar el desarrollo de largo plazo, y elaborar estrategias para la sustentabilidad basadas en el desarrollo regional que contribuyan a mitigar el cambio global (ecológico y climático). Las ciudades gobernan el territorio federal, estatal o



**Figura 2.** Influencia de los núcleos urbanos en el ámbito regional y global a corto y largo plazo. En relación con su tamaño, clima, suelo y bioma donde se encuentra, pueden tener distintos perfiles, debido a su influencia o impacto global o regional.



**Figura 3.** El espacio de la sustentabilidad se puede desplazar entre lo regional y lo global en diferentes condiciones ambientales. La escala y su ámbito están en relación con las necesidades y posibilidades del ordenamiento y el manejo del territorio.

municipal, pues en ellas residen los poderes político, económico y social, definiendo cómo se usa el territorio a través de los planes de desarrollo.

En México es preciso mirar a las ciudades como una buena alternativa para impulsar la sustentabilidad a través de la adaptación al cambio global y el mantenimiento y manejo de la diversidad biológica, cultural y territorial regional. La percepción multi-escalar del cambio global y regional, permitirá hacer más equitativos y sustentables los modelos ambientales prevalecientes y valorar de manera responsable la diversidad y los servicios que prestan los ecosistemas (figura 3).

## La edad del hombre

Es notable que en sólo dos siglos, el ambiente del planeta haya cambiado tanto. Se han trasladado numerosas especies de una región a otra, se ha modificado la composición de la atmósfera, ha disminuido la fertilidad de los suelos a niveles irrecuperables, ha cambiado el balance hidrológico y se han fragmentado los ecosistemas a porciones minúsculas. Todo ello, en buena parte, se debe a la proliferación de la industria y de las ciudades y a la masiva migración de grupos humanos (figura 2).

Esa formidable modificación biofísica del planeta debida a las actividades humanas llevó a Paul Crutzen y a Eugene Stoermer (2000) a proponer la existencia de una nueva era geológica, que denominaron Antropoceno, la edad del hombre.

Ésta se inició con el advenimiento de la agricultura, la domesticación de los animales y con la creación de las ciudades durante el Holoceno. Aunque en realidad, es durante los últimos doscientos años cuando los efectos globales de las actividades humanas muestran la acumulación de concentraciones crecientes de gases de invernadero, lo cual se acentuó con la revolución industrial y con la liberación de grandes cantidades de polvos radioactivos a la atmósfera. Los resultados científicos indican que las actividades humanas están desplazando algunos sub-sistemas más allá del rango de variabilidad típica que mostraron durante los últimos 500,000 años.

Los cambios globales son la amenaza principal para la vida en el planeta. Ante éstos, los cambios regionales han sido soslayados, aunque son trascendentales para la sustentabilidad de las regiones y los países a corto plazo, ya que finalmente es la forma más razonable de mitigar algunos de los cambios globales, como es el climático (acumulación de gases de efecto invernadero) y el ecológico (desplazamiento y pérdida de especies). Cuando se hace un diagnóstico ambiental se debe separar la influencia de los impactos de orden global y regional, con el fin de priorizar las variables ambientales y actuar en consecuencia. De otra manera, la planeación y gobernanza del uso del territorio confunden la prioridad de las causas y los efectos en la modificación de los ciclos biogeoquímicos, los procesos ecosistémicos y paisajísticos y los mecanismos ecológicos y culturales que mantienen la biodiversidad y la diversidad cultural.

En general las iniciativas de sustentabilidad no parten de esta visión multifocal, lo que les impide revertir la creciente pérdida de biodiversidad y buen funcionamiento de los ecosistemas y los paisajes. Cada iniciativa o proyecto debe tomar en cuenta los cambios y sus causas, a cuáles hay que adaptarse y cuáles, de entre éstas, pueden ser revertidas. La sustentabilidad debe tener como base la escala y las causas, so pena de apoyarse en planteamientos insustanciales e intrascendentes como ocurre en la actualidad.

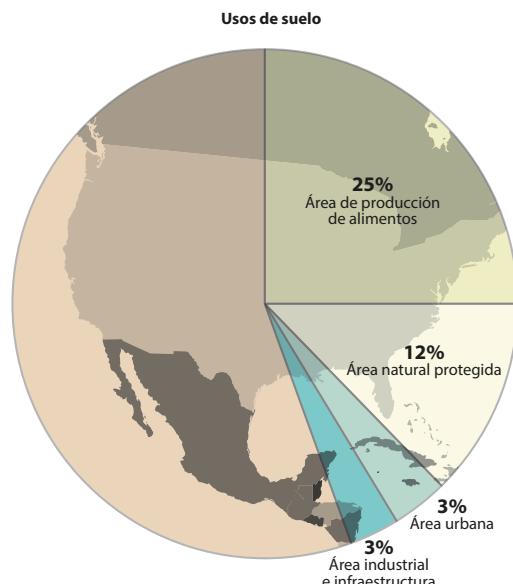
El uso de los recursos naturales tiene ahora nuevos escenarios, distintas combinaciones y proporciones de los efectos de la globalización y la fragmentación. El uso agroindustrial prevaleciente y el manejo tradicional de la tierra y del paisaje se enfrentan a distintas condiciones climáticas, a la llegada creciente de especies invasoras, a la nueva estructura y composición de la vegetación y a la migración campesina. Se usan más insumos (fertilizantes, herbicidas) y agua para mantener la productividad, se cambian los cultivos, se maneja el paisaje de forma distinta y se abandona la tierra, incrementando la migración de campesinos entre regiones, ecosistemas y paisajes, erosionando los valores culturales y sociales a escala global, regional y local.

*El territorio globalizado.* El impacto que ha tenido la actividad humana en el planeta ha sido tan extenso que se estima que actualmente 80% de la superficie

terrestre ha sido afectada por la sobreexplotación de las poblaciones animales (caza y pesca), la contaminación del agua, del suelo y del aire, el desplazamiento de las especies de plantas y animales, el crecimiento de la población humana, su concentración en centros urbanos y su migración regional y aún continental (figura 4).

Cada año se deforestan 80,000 km<sup>2</sup> de bosques, selvas y matorrales y desaparecen localmente plantas y animales. Hoy 90% de la biomasa total de mamíferos en el planeta corresponden a la especie humana y a las especies de animales domesticadas (ganado vacuno, caprino, porcino, etc.). La producción de alimentos ha provocado la acumulación de nitratos, provenientes de la agricultura que en el fondo marino transforman más de 250,000 km<sup>2</sup> en desiertos oceánicos.

El cambio climático global modifica los patrones anuales de la precipitación pluvial, de la temperatura y de la humedad ambiental. La globalización del uso del suelo produce la pérdida de cultivares tradicionales, el dominio de los monocultivos, el uso desmedido de maquinaria agrícola y agroquímicos, que reducen la capacidad del suelo para mantener y recuperar su estructura física, la retención de agua y la fertilidad. El uso del agua superficial y profunda modifica el ciclo hidrológico en algunos casos de forma irreversible. El traslado de especies de plantas y animales de una región a otra, entre ecosistema y paisajes, disminuye su resiliencia.



**Figura 4.** Importancia en porcentaje de la superficie terrestre que cubren, los usos del suelo más comunes en el mundo.

Lo que resulta claro es que el agente más importante que modifica y define los nuevos patrones espaciales de la biodiversidad y el estado del ambiente es la población humana, el número de seres humanos, el aumento de su tasa de crecimiento, su gran demanda de recursos naturales y su concentración en núcleos urbanos.

*El territorio fragmentado.* En extensas áreas del planeta, el cambio del uso del suelo ha reducido la cubierta vegetal, con un marcado efecto regional y local. La deforestación reduce la vegetación de los bosques y las selvas a fragmentos que se encuentran aislados entre sí y con su entorno, amenazando de desaparición a las especies y las poblaciones de flora y fauna, y menoscabando la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas.

La deforestación puede ser ocasionada por el uso agropecuario, pero también se deben considerar el desarrollo urbano, industrial y turístico, la extracción de hidrocarburos y la minería. Estos usos del suelo deforestan el territorio al romper la continuidad de la cubierta forestal, la reducen a fragmentos de distinta extensión que quedan inmersos en campos agrícolas, áreas urbanas, e industriales. Este uso suele crear mosaicos de paisaje muy complejos y heterogéneos.

En paisajes fragmentados, la desconexión ecológica entre los fragmentos iguales y entre los fragmentos distintos, es un factor decisivo para la distribución de la flora y fauna, de las condiciones del suelo y una de las amenazas más grandes para la biodiversidad y para el rendimiento agrícola a escala regional (figura 5).

## La ciudad, ¿vía de la insustentabilidad?

La población humana ha crecido de manera increíble en los últimos 10,000 años, debido a la gran oferta y acceso a los recursos naturales, a la caza, recolección, agricultura y ganadería, a una estructura social más compleja y a la invención de las ciudades. La relación entre el crecimiento urbano y el desarrollo rural ha cambiado constantemente en las regiones a lo largo del tiempo, probablemente en función del equilibrio entre el uso de la tecnología y el aprovechamiento de la biodiversidad.

Las ciudades del mundo se inscriben en el proceso de la globalización, comparten modelos urbanos, modelos económicos y políticos. La dinámica urbana produce una gran deposición de nitrógeno, acelera la migración de la flora y la fauna y genera una gran cantidad de gases de efecto invernadero. Por eso, la “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” las ha señalado como prioritarias para la investigación, debido a su gran escala y su significativa contribución al cambio global ecológico y climático.



**Figura 5.** Fragmentación y mosaico del paisaje en la sierra de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Fotografía de Gerardo Sánchez Vigil. Cortesía de Guevara, S. y G. Sánchez-Vigil. 2010. Los Tuxtlas. Tierra Mítica. Gobierno del Estado de Veracruz y Universidad Veracruzana, México.

La urbanización es un proceso global multidimensional que se manifiesta en que la densidad de población aumenta con rapidez y cambia de emplazamiento (en particular con la migración desde el campo hacia las zonas urbanas), en la forma de ocupar el territorio y de utilizar los recursos y en la variedad de prácticas culturales asociadas.

Las ciudades son la causa principal del uso insustentable del ambiente regional, por su influencia negativa en el mantenimiento de la biodiversidad, en el conjunto de especies de los ecosistemas, en la estructura y funcionamiento de los paisajes y en su capacidad de recuperación espontánea. La demanda de espacios, recursos y alimentos, de agua y energéticos en particular y sus desechos cambian la vocación del suelo y la necesidad de mano de obra atrae a la población rural que abandona los campos. Se calcula que para el año 2030 más de dos mil millones de personas vivirán en los barrios precarios de las ciudades, con acceso limitado a los servicios básicos y con una vulnerabilidad extrema a los desastres naturales.

La paradoja es que la mayoría de la población humana no percibe estos efectos, es incapaz de separar lo regional de lo global. Hablamos de la mitad de la población del planeta, que habita en los parajes urbanos. Y se estima que aumentará durante los próximos 50 años. Esta situación será especialmente aguda en los países con las economías de mercado emergentes y menos industrializadas del

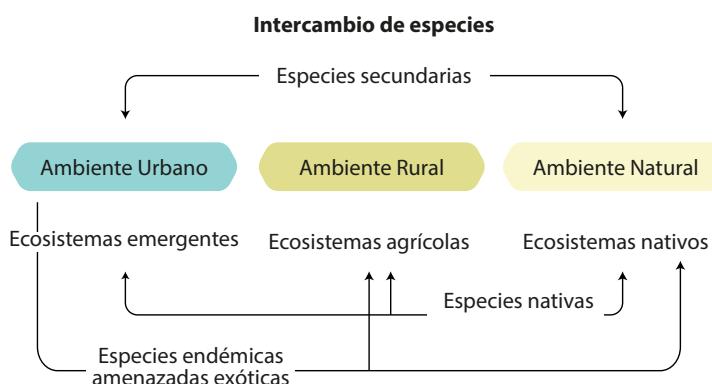
El rápido crecimiento de esas ciudades y su continua transformación representan enormes desafíos al bienestar de una gran cantidad de seres humanos, y pone en peligro el ambiente global y regional.

Esta situación es aguda en América Latina y en el Caribe, donde hay un gran número de países en vías de urbanización. El desarrollo urbano se traduce en el aumento constante del número de ciudades y de su extensión. Los procesos urbanos que impulsan el crecimiento, producen los mosaicos más complejos de ocupación del suelo y de usos múltiples que se conozcan hasta ahora.

## La estrategia urbana para la sustentabilidad

Para hacer participar a la ciudad en los esfuerzos de sustentabilidad regional, es necesario conectarla a su entorno rural y natural (contiguo o lejano). La conectividad debe involucrar tanto a la población, como a las especies de los ecosistemas de cada ambiente. Se trata de romper el aislamiento de las ciudades de su entorno, compartir la cultura rural y urbana y reconocer la existencia e influencia que tienen los ecosistemas urbanos, recientemente reconocidos como ecosistemas nuevos o emergentes, en los naturales y agrícolas (figura 6).

Las herramientas con que contamos para planificar el uso del territorio y para salvaguardar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas son el ordenamiento ecológico y las áreas naturales protegidas. Estas últimas han sido exitosas en todo el mundo, incluyendo México. Sin embargo, esta herramienta ha sido escasamente utilizada en áreas urbanas, no ha sido incorporada por las escuelas de urbanismo y arquitectura que planean el desarrollo urbano. No se



**Figura 6.** Flujo de especies (plantas y animales) entre los ecosistemas naturales, agrícolas y urbanos. La cantidad de especies y de individuos que fluyen entre los ecosistemas determina la influencia que cada uno tiene en la estructuración de ecosistemas nuevos o emergentes (*novel ecosystems*).

trata sólo de áreas verdes, sino de áreas rurales y naturales inmersas en la ciudad o que están en su entorno inmediato.

Para lograr la conexión de la ciudad con su entorno, se puede echar mano del concepto de Reserva de la Biosfera (RB), que puede ser una excelente herramienta de manejo para crear y mantener una conectividad eficiente urbana-rural-natural. El modelo de RB facilita planificar el medio físico y biológico de la ciudad y su región, e integrar el medio urbano, rural y natural a escala local y regional. La RB en ambientes urbanos contribuiría a que la población rural y urbana se apropiara del territorio y del paisaje regional, a que recuperara su carácter regional y rompiera el cerco de la globalización y de la tecnología. Facilitaría identificar soluciones adecuadas a su territorio, historia y cultura.

La presente desarticulación del ambiente urbano de su entorno natural y rural ocasiona el crecimiento desordenado de las ciudades de Latinoamérica y el Caribe. La RB contribuye a construir un nuevo orden de lo urbano, rural y natural, a través de su zonificación: zona núcleo, de amortiguamiento y de transición, y a su funcionamiento, supeditados a las condiciones ambientales y territoriales dominantes. Un orden que defina la relación entre el ambiente, los valores culturales y las perspectivas económicas. La RB también proporciona a la ciudad la capacidad de planificar la región en función de la situación global.

Sin embargo, para lograr el aprovechamiento óptimo del modelo es necesario adecuarlo al medio urbano. La RB tiene la flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones locales, para lograr proteger su historia, su cultura y biodiversidad, los servicios de los ecosistemas y los paisajes, promover la participación de los ciudadanos, y su capacidad de innovación. No se trata de un área protegida donde la conservación de la naturaleza se basa en normativas de protección de espacios y especies, como la acción más relevante.

Originalmente la UNESCO, concibió a las Reservas de la Biosfera como ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, donde se integra armónicamente la población humana y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sustentable mediante el diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y el reconocimiento de la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

El concepto de Reserva de la Biosfera ha mostrado a lo largo de los años su adaptabilidad a condiciones biofísicas y culturales muy contrastantes, para considerarse hoy como un “teatro de experimentación del desarrollo sustentable”. Su decreto considera la necesidad de un modelo de ordenamiento fundamentado en la gestión socio-ecológica prudente del territorio que dio lugar a los paisajes culturales del planeta.

La incertidumbre provocada por los rápidos e intensos cambios locales y

globales que sufre el planeta, ha hecho que las instituciones diseñadas para gestionar un mundo estable y las organizaciones orientadas a la creación y gestión de espacios protegidos reconozcan que es necesaria una renovación de estrategias y objetivos. Aún con esta importante declaración, los expertos siguen constatando una creciente y alarmante pérdida de biodiversidad a pesar del aumento de la superficie mundial de territorio protegido, debido, en parte, a lo limitado del modelo territorial.

Es claro que los espacios protegidos seguirán siendo el modelo *in situ*, y no cabe duda que son indispensables, aunque insuficientes, para la conservación de la naturaleza en un mundo cambiante. Llegó el momento de emplear el concepto de RB de forma complementaria y cooperativa con las redes territoriales y administrativas de espacios protegidos. Y de buscar una estrategia que permita de forma eficaz armonizar la sociedad y la naturaleza, manteniendo la diversidad biológica y cultural e impulsando el desarrollo sustentable.

Un modelo de RB urbano-rural-natural es una buena posibilidad para la reflexión y el análisis de los cambios necesarios, que faciliten la integración de las distintas apreciaciones o puntos de vista de los ciudadanos y de los habitantes del área rural, y contribuir así al diseño de políticas públicas encaminadas a lograr la sustentabilidad y redirigir los procesos de deterioro ambiental a escala nacional y regional.

Las RB en ambientes urbanos harán una gran contribución a la grave problemática de la urbanización acelerada de nuestros tiempos y al logro de desarrollos verdaderamente sustentables en beneficio de la población local, regional y mundial.

## Conclusiones

El territorio mundial tiende a la homogenización (simplificación de la diversidad natural y cultural) y las regiones tienden a la heterogeneidad (a la fragmentación, desconexión y aislamiento). El efecto combinado de estas dos tendencias lleva indefectiblemente a la disminución de la capacidad del territorio para mantener la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas y de los paisajes y del desarrollo sustentable.

La ciudad promueve la globalización y la fragmentación del territorio y al mismo tiempo es la estrategia para cambiar la relación entre los ambientes natural, urbano y rural en el contexto de la sustentabilidad regional.

Este reto es crucial para todos los sitios pero más para Latinoamérica y el Caribe, que poseen la mayor diversidad biológica y cultural a escala global, y que, paradójicamente, es una de las más amenazadas a escala regional por el creciente desarrollo urbano y por el uso desordenado del suelo.

En Latinoamérica se modifica constantemente la relación territorial y ecosocial debido al crecimiento urbano y al deterioro y disminución de las áreas rurales y naturales de su entorno. Lo cual resulta en el cambio del uso del suelo, el abandono de las actividades agropecuarias, y la creciente concentración de la población en las ciudades. Esto amenaza la calidad de vida y la base del desarrollo y bienestar de la población a escala regional y mundial.

## Referencias

- Allison, M. J. *Cómo perciben el paisaje los habitantes de la ciudad de Xalapa*. Tesis de Maestría, Veracruz, México: Instituto de Ecología, A.C., 2013.
- Álvarez-Icaza, P. *Curso Taller Prevención y gestión de conflictos en Reservas de Biosfera*. Uruguay: MaB-UNESCO, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe, Montevideo y Reserva de la Biosfera Bañados del Este (Departamento de Rocha), 2006.
- Biermann, F. et al. «Navigating the Anthropocene: Improving Earth System Governance.» *Science* 335 (2012): 1306-1307.
- Briceño, M., B. Gil y L. Gómez. «Mérida: Reserva de la Biosfera Urbana, Investigación en Calidad Ambiental Urbana (GICAU).» *Mérida: Urban Biosphere Reserve*. 2008. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/23490/2/articulo2.pdf>.
- Crutzen, P. J. y E. F. Stoermer. «The ‘Anthropocene’». *Global Change Newsletter* 41 (2000): 17-18.
- Dirzo, R. y P. H. Raven. «Global State of Biodiversity and Loss.» *Annu. Rev. Environ. Resour.* 28 (2003): 137-67.
- Ellis, E. C. «Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere.» *Phil. Trans. R. Soc. A* 369 (2011): 1010-1035.
- y N. Ramankutty. «Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world.» *Ecol Environ* 6, nº 8 (2008): 439-447.
- Gaston, K. J. «Biodiversity and extinction: species and people.» *Progress in Physical Geography* 29, nº 2 (2005): 239-247.
- Guevara S. S. et al. «5º Foro Internacional de Saberes para el Cambio.» *Manifiesto de la UNIA. La Biosfera y sus reservas: cuando el modelo es el cambio*. Universidad Internacional de Andalucía, La Rábida, Aula de Sostenibilidad Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente e IberoMaB, 2010.
- Hadley, M. *Biosphere Reserves. Special places for people and nature*. UNESCO-MaB, 2002.
- Halffter, G., Guevara S. y M. Antonio (eds.). «Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica.» *Monografías 3er Milenio* 6 (2007).
- Hernández, A. A. «Quality of life and urban environment, local sustainability

- indicators and quality of urban life.» *Revista INVÍ*, nº 65 (2009): 79-111.
- Hobbs, R. J., E. S. Higgs y C. M. Hall (eds.). *Novel ecosystems. Intervening in the new ecological world order*. Wiley-Blackwell, 2013.
- Jaeger, T. «Nuevas Perspectivas para el Programa MAB y las Reservas de Biosfera.» *Documentos de trabajo* (UNESCO, Programa de Cooperación Sur-Sur), nº 35 (2005).
- Márquez, V. L. *La Cooperación internacional para el desarrollo y la conservación en áreas naturales protegidas, un análisis de la respuesta de México al programa "El Hombre y la Biosfera" de la UNESCO, 2000-2005*. Tesis de Licenciatura, México, DF: UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 2006.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC.: Island Press, 2005.
- Müller, N., P. Werner y J. G. Kelsey. (eds.). *Urban Biodiversity and Design*. Wiley-Blackwell, 2010.
- y P. Werner. «Urban biodiversity and the Case for implementing the Convention of Biological Diversity in towns and cities.» En *Urban Biodiversity and Design*, editado por N. Müller, P. Werner y J.G. Kelsey, 616. Wiley-Blackwell, 2010.
- Niño R., B. *Indicadores estéticos de cultura urbana*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Arquitectura y Diseño, Departamento de Estética, 2006.
- Perring, M. P., P. Manning, R. J. Hobbs, C. E. Ramalho y R. J. Standish. «Novel Urban Ecosystems and Ecosystem Services.» En *Novel ecosystems. Intervening in the New Ecological World Order*, editado por R. J. Hobbs, E. S. Higgs y C. M. Hall. Wiley-Blackwell, 2013.
- Pesci, R. «“Fichas de las Reservas de Biosfera en Ambientes Urbanos (o similares) existentes”. Un resurgimiento esperado, las reservas de biosfera en ambientes urbanos.» *Revista Ambiente-Digital* 4, nº 96 (2004). <http://www.ecopuerto.com/bicentenario/informes/ReservasGrandesCiudades.pdf>
- Ramírez Piñero, M. *La conservación y el manejo de la diversidad biológica y cultural en ambientes urbanos. Reservas de Biosfera en Iberoamérica*. Tesis de Licenciatura, México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México, 2009.
- Sanchez, R. y A. Bonilla (eds.). *Urbanización Cambios Globales en el Ambiente y Desarrollo Sustentable en América Latina*. São José dos Campos, Brasil: IAI, INE, UNEP, 2007. [http://www.iai.int/wp-content/uploads/2014/06/Book\\_Spanish.pdf](http://www.iai.int/wp-content/uploads/2014/06/Book_Spanish.pdf)
- Sattler, D., S. Schmidt y M. D. da Siva Alves. «Analysis of the planted and spontaneous vegetation at selected open spaces in Apipucos District of Recife, Brazil.» En *Urban Biodiversity and Design*, editado por N. Müller, P. Werner y

- J. G. Kelsey, 616. Wiley-Blackwell, 2010.
- UNESCO. *Strategy for the Future Development of UNESCO Chairs in Natural Sciences*. París: Natural Sciences Sector, 2009.
- Vince, G. «An Epoch Debate.» *Science* 334 (2011): 32-37.



Juan Miguel Rodríguez López,<sup>a</sup> Pablo Rosso,<sup>b</sup> Jürgen Scheffran<sup>c</sup>  
y Gian Carlo Delgado Ramos<sup>d</sup>

## Teledetección del uso sustentable de tierra rural-urbana en la Ciudad de México: un análisis cualitativo para la confiabilidad y validación

**Resumen** | La Ciudad de México es una de las urbes más grandes del mundo donde de manera importante se ha transformado el suelo de conservación a suelo urbano. Este trabajo compara la zona sur de la Ciudad de México sobre la base de imágenes, disponibles de manera gratuita (Landsat-30m) e imágenes de alta resolución (RapidEye-5m), con el objeto de verificar su confiabilidad y validez en forma explorativa. Sostenemos que el grado de resolución de las imágenes de libre acceso disponibles para el análisis del desarrollo urbano en un nivel estructural del uso del suelo, no es suficiente para identificar la evolución de sectores específicos de la ciudad. A pesar del hecho de que puede observarse el patrón general de cambios en el uso del suelo, los cambios al interior de la estructura urbana son difíciles de ver a una resolución de 30 metros por pixel en las imágenes de Landsat. En términos de la validez, este análisis es meramente gráfico, y exhibe una correlación prometedora del desarrollo urbano con las denuncias ambientales y de uso de suelo, aunque de cualquier modo, será necesario hacer un análisis numérico en el futuro.

137

### ***Remote Sensing of Sustainable Rural-Urban Land Use in Mexico City: A Qualitative Analysis for Reliability and Validity***

**Abstract** | Mexico City is one of the largest cities on the globe and a site where important transformations of nature reserves into urban areas have been taking place. This paper compared the southern part of Mexico City based on free images available (Landsat-30m) and high-resolution imagery (RapidEye-5m) from an exploratory qualitative perspective in the logic of reliability and validity. We argue that the resolution of the free imagery available

---

<sup>a</sup> Center for a Sustainable University y KlimaCampus, Hamburgo. Universität Hamburg.  
**Correo electrónico:** miguel.rodriguez@uni-hamburg.de

<sup>b</sup> Investigación Aplicada, Blackbridge. **Correo electrónico:** pablo.rosso@blackbridge.com

<sup>c</sup> Instituto de Geografía, Universität Hamburg. **Correo electrónico:** juergen.scheffran@zmaw.de

<sup>d</sup> Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) de la Universidad Nacional Autónoma de México. **Correo electrónico:** giandelgado@unam.mx

for the assessment of urban development on the structural level of land use is not sufficient to identify the development of specific parts of the city. Despite the fact that the general pattern of changes in land use is observable, changes within the urban structure are difficult to see with a resolution of 30 meters per pixel in the Landsat images. For validity, this analysis is merely graphic, and it shows a promising matching of urban development with environmental and land complaints; nevertheless, a numerical analysis is needed in the future.

**Palabras clave** | teledetección – análisis cualitativo – denuncias ante PAOT – uso de suelo – Ciudad de México

**Keywords** | remote sensing – qualitative analysis – PAOT complaints – land use – Mexico City

## Introducción

DADO QUE LAS CIUDADES están creciendo como consecuencia de la globalización, resultan más que necesarios los planes integrales para un uso sustentable del suelo. La zona sur de la Ciudad de México,<sup>1</sup> una de las mega urbes del mundo, ha sido un ejemplo de transformación del suelo de conservación a suelo urbano (Aguilar 2008; Aguilar y Santos 2011). La teledetección brinda una oportunidad y una herramienta para observar el uso del suelo y el desarrollo urbano (Hacker *et al.* 2013; Kit y Lüdeke 2013; Kit *et al.* 2012; Kohli *et al.* 2012; Odindi *et al.* 2012; Taubenböck y Kraff 2014; Ward y Peters 2007), al tiempo que permite mejorar la comprensión de la transformación del uso del suelo. Específicamente indagamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo los principios de confiabilidad y validez pueden ser cualitativamente verificados mediante el uso de teledetección para el caso de la zona sur de la Ciudad de México? Este trabajo se propone desarrollar dos pruebas exploratorias de análisis de teledetección, una de confiabilidad y otra de validez. Para comprobar la confiabilidad, comparamos imágenes de mediana y alta resolución espacial provenientes de dos fuentes: los satélites Landsat y RapidEye. Para comprobar la validación, nuestro segundo enfoque fue integrar imágenes de alta resolución con el mapeo de denuncias ante la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), una entidad del gobierno de la Ciudad de México responsable de revisar y procesar denuncias ambientales y de uso de suelo.

Si bien algunos autores han empleado teledetección para el caso de México

<sup>1</sup> Legalmente la Ciudad de México alude a 16 delegaciones que conforman el Distrito Federal. Por tanto, excluye la zona conurbada que suma 60 municipios adyacentes de los estados de México e Hidalgo ([www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas\\_metropolitanas\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010)). Nos centramos sólo en la Ciudad de México.

(Aguilar 2008; Aguilar y Santos 2011), la confiabilidad y la validez no han sido aspectos considerados. Por tanto, nuestra investigación vincula los resultados de un método de teledetección de alta resolución (análisis de imágenes con base en objetos / *object-based image analysis method*) con el uso del suelo en la zona sur de la Ciudad de México para así demostrar el potencial y las limitaciones de esta metodología bajo los principios de confiabilidad y validez desde una aproximación cualitativa.

La siguiente sección brinda una introducción sobre cómo la Ciudad de México y su periferia se enfrentan con el desafío de unificar los principios normativos del desarrollo sustentable con los principios metodológicos de confiabilidad y validez. Posteriormente, las secciones dedicadas a métodos y resultados exhiben la clasificación del uso del suelo en diferentes momentos temporales en el sur de la Ciudad de México, analizando cualitativamente la confiabilidad y validez. La discusión de resultados incluye una revisión de la literatura sobre el desarrollo urbano y los conflictos ambientales en la Ciudad de México. Por último, las conclusiones formuladas se vinculan a los beneficios y costos de la teledetección de alta resolución para el caso de dicha ciudad.

## Revisión de literatura y teoría

La Ciudad de México se ubica tierra adentro en el centro-sur del país (figura 1), siendo una de las concentraciones urbanas más grandes del globo. También es una de las acumulaciones de asentamientos informales más grandes del mundo como consecuencia de las intensas migraciones rural-urbana y urbana-urbana experimentadas (Marx *et al.* 2013; Platt 2010). Así mismo, el nivel de conflictos políticos y sociales ha sido históricamente alto en esta zona (Davis 1994; 2006; Marshall y Cole 2014). Este creciente espacio urbano ha derivado en una elevada demanda de recursos, sobre todo de agua, que fluye de norte a sur a través de las áreas rurales y periurbanas (Delgado Ramos 2015). En el caso del sur, el agua fluye a través de las reservas naturales o suelo de preservación hacia las áreas urbanizadas (Jujnovsky *et al.*) donde han proliferado los asentamientos irregulares (Aguilar 2008; Aguilar y Santos 2011). Se producen también interacciones entre las áreas urbanas y rurales en lo que respecta a flujos de alimentos y servicios sociales: el área urbana en crecimiento afecta a los agricultores, quienes también sufren por la escasez de recursos (agua, suelo y aire) generada por la urbanización. A pesar de ello, los “agricultores urbanos” también se benefician —en principio— de los servicios de las ciudades tales como acceso a educación y mejor atención médica (Méndez Lemus 2012).

Una descripción detallada de la región entre los contextos urbano y periurbano debería incluir una expansión de asentamientos con gran crecimiento poblacional

en la Ciudad de México (Pérez Campuzano y Santos Cerquera 2013). Las áreas edificadas de la ciudad crecen y se expanden hacia la periferia en todas direcciones a expensas del suelo de conservación o de valor ecológico, especialmente en la zona sur (Aguilar 2008; Aguilar y Santos 2011). Por esta razón vemos la zona sur de la ciudad como área de investigación (figura 2).

El suelo de conservación formalmente comprende 87,294 hectáreas, principalmente en la parte sur de la Ciudad de México. Cubre alrededor de 59% del territorio de la Ciudad de México, brindando servicios ecológicos claves tales como: preservación de la biodiversidad, regulación del clima local, captura de agua que contribuye a la recarga del acuífero de la ciudad a un ritmo promedio de unos 151.4 millones de metros cúbicos anuales (41% del agua que se usa en la ciudad proviene del subsuelo), la reducción de contaminantes del aire y la captura de carbono (el total de carbono capturado en el suelo de conservación se estima en 8.5 millones de toneladas de carbono), entre otros (GO-DF 2014).

La población de esta área está calculada en unos 2.2 millones de personas, de las cuales 700,000 (o el 8% de la población total de la Ciudad de México) están vinculadas a la zona de conservación (Aguilar 2013). Casi 80% del suelo de



**Figuras 1 y 2.** Mapa de localización y área de investigación.

conservación es de propiedad social,<sup>2</sup> el cual corresponde a centros urbanos, zonas agrícolas y áreas forestales de los 36 pueblos rurales asentados ahí; 15% es propiedad privada (correspondiente a vivienda, establecimientos comerciales y servicios), y 5% es propiedad federal (barrancas, cuerpos de agua e infraestructura federal, como la red eléctrica) (PAOT 2010). Son tres los distritos administrativos que concentran la mayor parte de la zona de conservación: las delegaciones de Milpa Alta (32.2%), Tlalpan (29.4%) y Xochimilco (11.9%) (GO-DF 2014; Rodríguez *et al.* 2013). El amplio, intrincado y, por tanto confuso marco legal asociado al suelo de conservación y que involucra los tres niveles de gobierno (municipal, estatal y federal), ha creado una oportunidad para que ciudadanos comunes, especuladores de bienes raíces, e incluso autoridades locales, se aprovechen o sean permisivos al interpretar y aplicar la ley. Por lo tanto, no es casual que la definición de la zona que corresponde al suelo de conservación cambie periódicamente, y que por tanto la línea divisoria entre suelo de conservación y suelo urbano tenga que ser actualizada, legalmente, en la medida en que es superada por los procesos sociales (Aguilar 2013). De manera particular, el exceso de reglamentación que divide el suelo urbano y el suelo de conservación y, por tanto, las obligaciones legales entre las diferentes autoridades, en la práctica ha permitido diluir o duplicar responsabilidades. En consecuencia, no sorprende que entre 1970 y 2010, las delegaciones que albergan suelo de conservación hayan incrementado su población en 25.54%, una tasa mayor a la observada en el resto de las delegaciones de la ciudad (Santos 2013). Tal incremento poblacional ha provocado cambios en el uso del suelo y la erosión de los servicios ecológicos tales como los que previamente se mencionaron (GO-DF 2014). Con estos antecedentes abordamos la pregunta de investigación mediante el desarrollo de pruebas de confiabilidad y validez del análisis por teledetección en la zona sur de la Ciudad de México.

La evaluación del problema del uso sustentable del suelo en la Ciudad de México exige que se avance hacia mejores “mediciones” metodológicas que respeten ciertos principios, en particular principios de confiabilidad y validez

<sup>2</sup> Existen tres tipos de propiedad de la tierra en México: privada, pública y social. La última es consecuencia de la Revolución Mexicana que derivó en la restitución de la tierra despojada a comunidades rurales por caciques (esto conformó la tierra de propiedad comunal, tal y como lo designa la Constitución de 1917), mientras que la dotación de tierra como propiedad común a los campesinos mexicanos conformó la tierra de propiedad ejidal. En el país, el 53% de la tierra es de propiedad social. En la Ciudad de México, aún después de procesos de expansión urbana y erosión del suelo que derivaron en múltiples casos de expropiación de tierra, permanecen aún 333,938 hectáreas de propiedad social, el grueso en el suelo de conservación de la ciudad; 25,916 ejidatarios o comuneros viven ahí (Vargas y Martínez 1999). Debe notarse que algunas de las áreas más conservadas corresponden a tierra de propiedad social.

(véanse, por ejemplo, en relación con estos principios, DeMarrais y Lapan 2004; King *et al.* 1994; Singh 2007; Vaus 2002; Walliman 2006).

La confiabilidad es fácil de verificar porque hay un buen número de métodos estandarizados para comprobarla, tales como *test-retest* (prueba y comprobación de la prueba) y la denominada forma alterna (Jupp 2006, 262-263). La confiabilidad refiere al hecho de que los datos generados a partir del uso de los mismos métodos de medición (*test-retest*) o las dos formas de la misma metodología de comprobación sobre los mismos individuos observados (forma alterna), conducen a los mismos resultados (King *et al.* 1994).<sup>3</sup>

Un segundo principio es maximizar la validez de nuestras mediciones, donde validez se define como “medir lo que creemos que estamos midiendo” (King *et al.* 1994, 25). Un buen método para evaluar la validez es la triangulación, es decir, medir el mismo fenómeno con varios métodos (DeMarrais y Lapan 2004, 260).

Se eligió la Ciudad de México como caso de estudio por ser históricamente una de las ciudades menos sustentables del mundo (Davis 1994, 2006). Sin embargo, en años recientes, la Ciudad de México ha sido presentada públicamente como pionera en la formulación de respuestas formales e informales ante los retos de la sustentabilidad, de parte tanto del gobierno como de la sociedad civil (Aguilar 2008; Aguilar y Santos 2011). Este enfoque de investigación exige una creciente plataforma interdisciplinaria para impulsar investigaciones sobre el diseño urbano sustentable (Heldens *et al.* 2011), contribuyendo con un análisis cuantitativo exploratorio de dicho problema a partir de la teledetección remota.

Hay una abundante literatura que muestra el potencial y las posibles dificultades que crea la utilización de datos de alta resolución en comparación con imágenes de Landsat (Helden *et al.* 2011); sin embargo, el presente trabajo se propone poner a prueba estas ventajas como las desventajas para el caso específico de la Ciudad de México. Las imágenes de alta resolución (RapidEye) han sido de gran valor para el proyecto de investigación porque tienen una mayor resolución espacial (5 metros) y brindan datos de manera rápida, actual y homogénea de grandes áreas de la ciudad. Dos imágenes de RapidEye (verano de 2009 y verano de 2014) con resolución de 5 metros nos permiten mostrar las ventajas de imágenes de alta resolución en comparación con las de Landsat (30 metros de resolución) para la observación del uso del suelo en la parte sur de la Ciudad

<sup>3</sup> En este contexto no es menor que el estándar cartográfico actual para la toma de decisiones sea diferente para el suelo de conservación y el suelo urbano: el primero a escala de 1:20,000 y el segundo a escala de 1:50,000 (PAOT 2010). Y es que de ese modo es más que usual que se generen superposiciones cartográficas y rangos de error; aspectos que de ninguna manera contribuyen a la planificación integrada del uso del suelo.

de México. Por ejemplo, aunque las imágenes de Landsat muestran un desarrollo a expensas de reservas naturales o suelo de conservación, los cambios dentro de la estructura urbana son sin embargo difíciles de ver a una resolución de 30 metros. Resultados similares también fueron confirmados por otros científicos en distintas partes del mundo (para una revisión de la literatura, véase: Heldens *et al.* 2011).

## Métodos

Se usa un método de análisis de imágenes basado en objetos (Dupuy *et al.* 2012) para observar la conversión del uso del suelo entre 2009 y 2014. Luego los resultados son contrastados con la base de datos de la PAOT sobre denuncias ambientales y uso de suelo. El total de información en la base de datos de la PAOT incluye casi 18 mil denuncias georreferenciadas entre 2002 y 2013.

Esta base de datos puede ser parcialmente descargada del sitio de la PAOT pero la base completa de 2002 a 2013 fue obtenida directamente de la PAOT por medio de una solicitud del CEIICH-UNAM. La PAOT colecta denuncias en cinco rubros: uso ilegal del suelo, deterioro de las áreas verdes, residuos, ruido / vibraciones, y animales. Cualquier persona puede denunciar ante la PAOT, sea por teléfono, electrónicamente o en persona. Primero, la PAOT debe definir el carácter legal de la denuncia para poder admitirla en un plazo de 13 días laborales. Despues de su admisión, la PAOT genera un informe preliminar en 30 días hábiles. La denuncia finaliza con una resolución, acto de conciliación o recomendación de acción para otros actores, tales como la policía o el sector salud. El punto central de nuestro trabajo es que la expansión urbana debe producir en el área de estudio un incremento en el número de denuncias sobre asentamientos ilegales / irregulares.

Los principales tipos de cobertura de suelo en el área abarcada por este estudio fueron identificados por observación directa y con la ayuda de conocimiento experto e imágenes de Google Earth. La selección final de clases de cobertura de suelo se basó en dos criterios: factibilidad analítica y relevancia de acuerdo con la meta del estudio. Considerando la reducida cantidad de imágenes disponibles, no se pudo hacer un análisis detallado de tiempos seriados; por lo tanto, fue limitada la capacidad para identificar tipologías de cobertura del suelo complejas y dinámicas. Tomando en cuenta estas limitaciones, y considerando que la meta principal de este trabajo es analizar el impacto de la urbanización sobre suelo de conservación, se enfatizó el mapeo de áreas urbanas y forestales, dado que estas últimas están frecuentemente asociadas con áreas protegidas. Aunque la cobertura de suelo de tipo forestal es importante para estimar el impacto de la urbanización sobre áreas protegidas y suelo de conser-

vación, en última instancia hay que evaluar el efecto del crecimiento urbano sobre la base de la extensión legal de las áreas protegidas y el suelo de conservación por medio de información auxiliar vectorial. Por tanto, las clases de cobertura de suelo que se incluyeron en este análisis, fueron: urbana, forestal, vegetación no forestal (pastizales y cultivos), suelo desnudo y agua.

Se utilizaron dos mosaicos de productos RapidEye de nivel 3A (números 1447913 y 1447914) para cubrir las áreas de interés para dos fechas: noviembre de 2009 y agosto de 2014. También se usó una imagen Landsat 5 y una Landsat 8 (path: 026, row: 047), correspondientes a febrero 2009 y agosto 2014, respectivamente. Los dos mosaicos *RapidEye* fueron procesados para obtener una cobertura completa para cada fecha. Las escenas de Landsat fueron editadas hasta coincidir con las dimensiones de los mosaicos *RapidEye*. Tanto las imágenes de Landsat como las de *RapidEye* fueron pre procesadas mediante procedimientos de eliminación de neblina y co-registro geométrico en la medida de lo necesario, para mejorar su precisión espectral y espacial.

Las cuatro imágenes fueron clasificadas de acuerdo con un enfoque basado en objetos usando el programa E-cognition. En el caso de Landsat 5 se emplearon las siete bandas disponibles y para Landsat 8 se seleccionaron las bandas 1-7. Para el análisis de los datos de *RapidEye*, se emplearon las cinco bandas disponibles.

Por medio del algoritmo de segmentación de resolución múltiple, y después de probar diferentes parámetros de segmentación, se eligió el tamaño óptimo de segmento para cada uno de los sensores, y se aplicó como sigue:

- Landsat 5: Scale parameter (Parámetro de escala) = 10, compactness (grado de densidad) = 0.9, shape (forma) = 0.1
- Landsat 8: Scale parameter = 50, compactness = 0.9, shape = 0.1
- RapidEye: Scale parameter = 50, compactness = 0.5, shape = 0.1

Para la definición de estos parámetros, (véase Laliberte *et al.* 2004). El sistema de clasificación se alimentó usando 10-20 muestras bien distribuidas para cada clase de cobertura de suelo. Para nuestra clasificación usamos las siguientes variables (características de los objetos): NDVI (Normalized Difference Vegetation Index, en inglés), brillo promedio, promedio de reflectancia de cada banda, homogeneidad de GLCM (Gray Level Co-Occurrence Matrix), y algoritmos de textura de entropía de GLCM en todas direcciones.

Después de la clasificación, para valorar la precisión de los resultados se realizó una inspección visual con ayuda de información adicional. En algunos casos fue necesario llevar a cabo un nuevo muestreo y la subsecuente clasificación, mientras que en otros se realizó una reasignación manual de clase. La ma-

yoría de las diferencias relevantes entre datos del mismo sensor fueron observadas en el tipo de vegetación en las imágenes de Landsat, dado que febrero (Landsat 5, 2009) es un mes particularmente seco en la región sur de la Ciudad de México, que contrasta con el mes de agosto, mucho más húmedo. Un análisis de precisión semi-cuantitativo indicó una precisión general mayor a 80%. Con el objeto de visualizar la dinámica del crecimiento urbano, se hizo un análisis de la clasificación posterior a la detección de cambios entre los datos correspondientes a las dos imágenes de RapidEye.

La combinación de teledetección y datos de denuncias es muy interesante porque representa una nueva forma de detección remota con información estadística integrada. Consideramos que la combinación de análisis de teledetección con análisis estadísticos tiene el potencial de cambiar la forma en la que los científicos analizan los fenómenos sociales. Usamos este proyecto como ejemplo concreto exploratorio de cómo los científicos sociales pueden prácticamente utilizar la teledetección con información recabada por secretarías de gobierno u otras entidades. La colecta de datos censales y estadísticos es muy costosa y engorrosa. Conforme el costo de relevamiento de imágenes satelitales continúa cayendo, observamos un gran potencial de combinar la teledetección con datos censales y estadísticos para generar más valor a partir de esa información disponible.

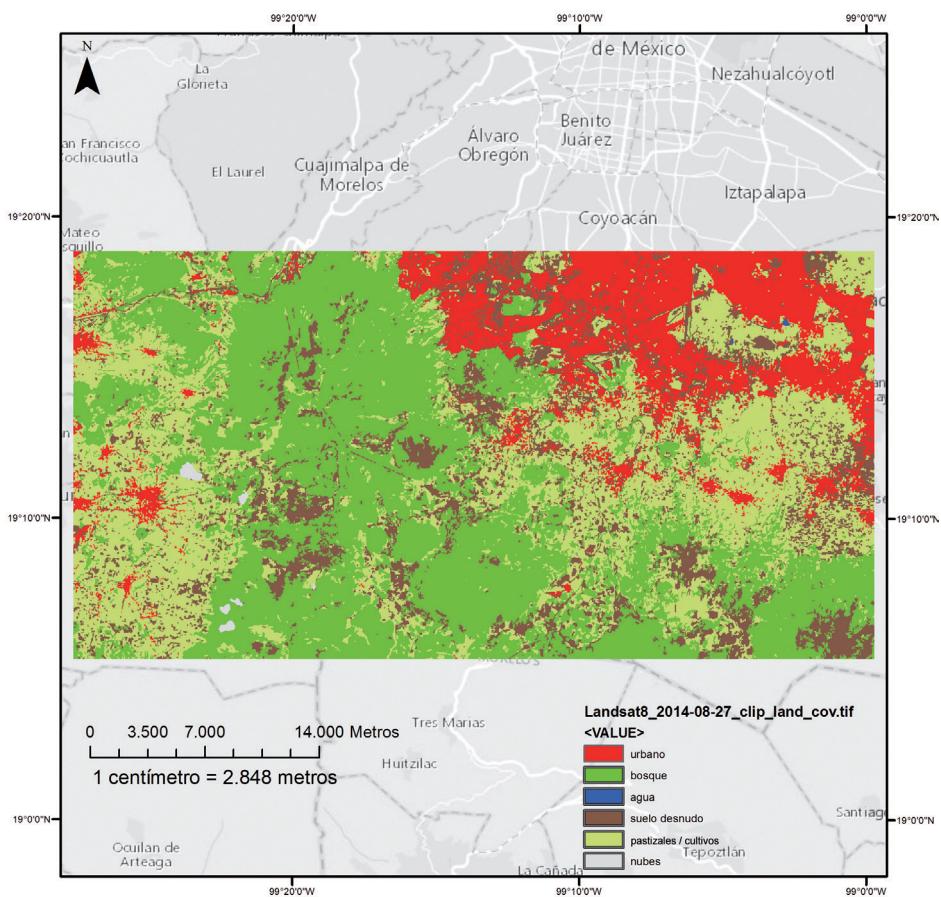
## Resultados

Para poner a prueba la confiabilidad de las imágenes de Landsat y RapidEye desde una perspectiva exploratoria, esta sección apela a los mismos métodos de medición por detección remota para apreciar las diferencias en los resultados entre ambas fuentes de información, en los mismos y diferentes puntos en el tiempo y con diferentes resoluciones. Este procedimiento se conoce como confiabilidad en formas alternas (Jupp 2006, 275) y difiere del de *test-retest* en el que la confiabilidad se basa en diferentes formas (RapidEye y Landsat) de la misma prueba (teledetección) entre las mediciones de uso de suelo. La base de datos de denuncias de la PAOT es utilizada para la validación por triangulación. El objetivo de la triangulación es asegurar que lo que se está midiendo efectivamente corresponde con lo que se asegura estar midiendo.

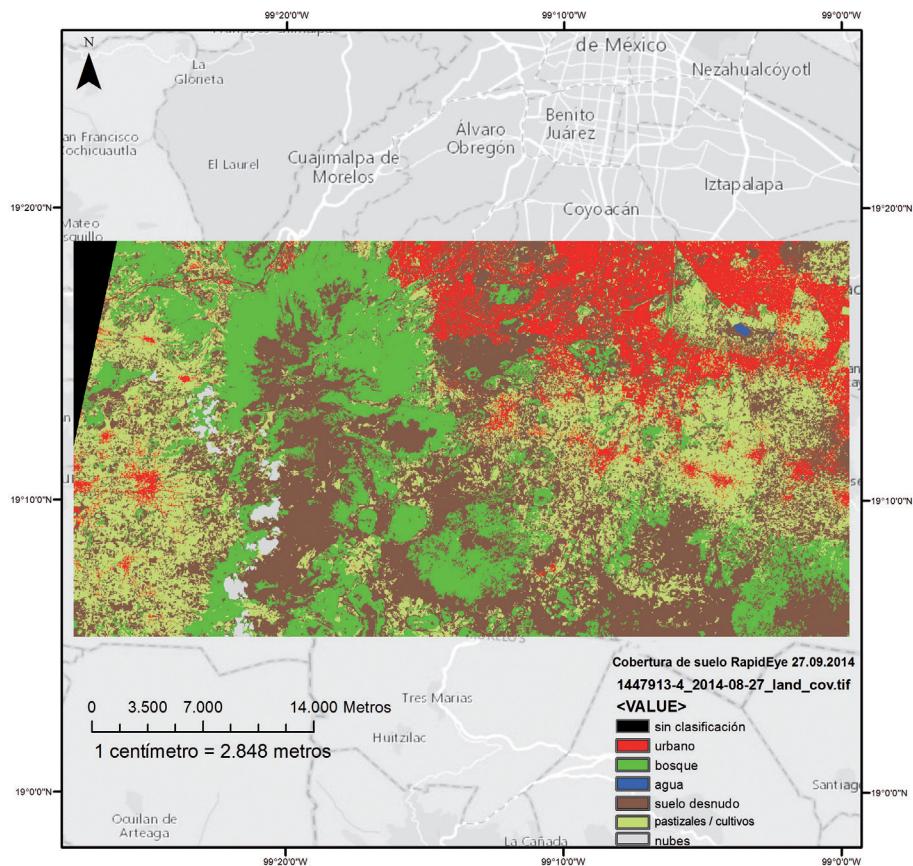
Resulta claro que mientras más elevada sea la resolución de cada pixel, mejor será la resolución de la imagen en cuanto a confiabilidad mediante la prueba de forma alterna. ¿Qué tanto mejor puede llegar a ser? Frente a las preguntas de investigación referidas a comprobar cualitativamente los principios de confiabilidad y validez, las figuras 3a y 3b presentan una comparación entre la clasificación por cobertura del suelo en el área investigada en la Ciudad de México a partir de

datos de Landsat y RapidEye, respectivamente. Estas figuras han sido elaboradas a partir de las imágenes detalladas obtenidas en el mismo día, 27 de agosto de 2014, para ambos casos, Landsat y RapidEye. Brinda una expresión gráfica del grado de mejoría que puede representar una imagen con definición de 5 metros (RapidEye) en comparación con la resolución de 30 metros (Landsat). Es fácil observar cómo el patrón total de la imagen es similar, ya que todas las grandes estructuras urbanas están representadas en ambas imágenes y, de manera especial, la diferencia entre lo urbano y lo no-urbano es claramente identificable.

Para corroborar la confiabilidad desde una perspectiva exploratoria, las figuras desde la 4a a la 4d comparan una sub-muestra de toda el área investigada, enfocándose en el Parque Ecológico de Xochimilco y áreas adyacentes. Elegimos



**Figura 3a.** Comparación de la clasificación de uso de suelo con Landsat y RapidEye el 27.08.2014 / Landsat (30 m).

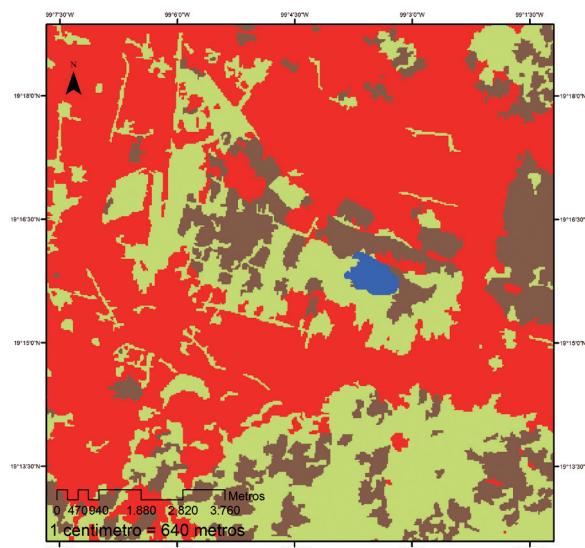


**Figura 3b.** Comparación de la clasificación de uso de suelo con Landsat y RapidEye el 27.08.2014 / RapidEye (5 m).

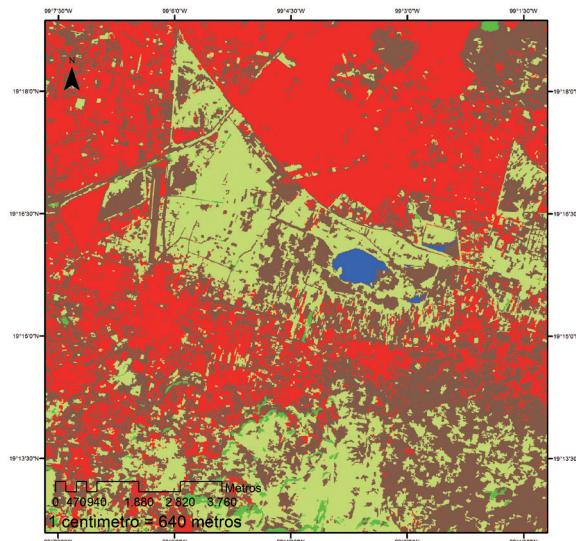
esta área porque es fácilmente identificable y potencialmente útil para futuras investigaciones de campo, dado que muchos fenómenos como agricultura, ocupación del suelo, y cuerpos de agua están presentes en esta pequeña muestra del análisis. Si examinamos las imágenes de Landsat, cuando se reduce la escala del análisis en las figuras 4a y 4c, se pierden algunas estructuras específicas de la urbanización dentro del Parque, o en la zona sur del Parque, como por ejemplo calles e instalaciones de agua. En resumen, los límites entre las áreas urbanas y no-urbanas son fácilmente reconocibles en toda el área de investigación, como por ejemplo la forma triangular del Parque Ecológico de Xochimilco (claramente identificable en las figuras 3a y 3b). Sin embargo, no es posible hablar del mismo patrón del espacio urbano cuando se observa una escala territorial

más pequeña, es decir, hacia adentro del Parque Ecológico de Xochimilco (véase y compárese figuras 4a y 4b para 2009 y 4c y 4d para 2014). Casi toda la variación interna y las sub-estructuras al interior del Parque Ecológico desaparecen (por ejemplo, urbanizaciones al sur del Parque), y las diferentes actividades urbanas en los límites de éste tienden a ser difíciles de reconocer en las imágenes de Landsat (véase figuras 4a y 4c). Aún más, la baja resolución resulta en problema de mala clasificación, ya que no se trata solamente de lo que se ve, sino también de lo que se puede identificar incorrectamente. Se trata de un error derivado de la abundancia de pixeles mezclados en Landsat.

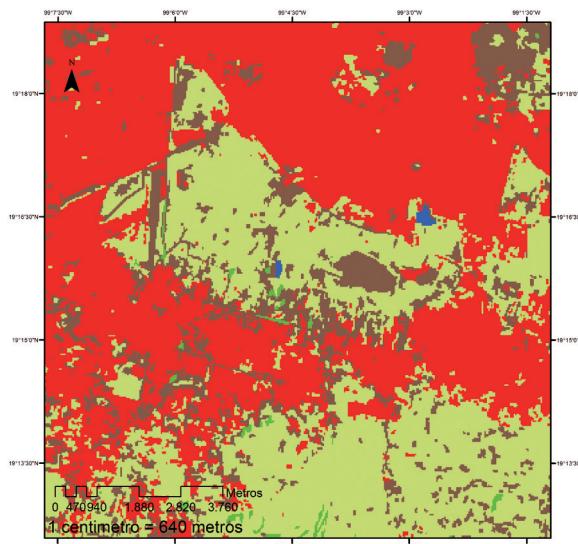
Para obtener una primera validación de resultados, este trabajo presenta una triangulación gráfica de datos sobre los cambios en las clasificaciones del uso del suelo entre 2009 y 2014 (figura 5a, RapidEye) y las denuncias de uso irregular de suelo de la PAOT (figura 5b) en el sur de la Ciudad de México. Los cambios entre ambas clasificaciones del área a partir de los datos de teledetección fueron generados por un análisis de imágenes basado en objetos. Para este caso, los cambios en el uso del suelo entre 2009 y 2014 (en rojo, figura 5a) se usaron para mostrar el patrón resultante de la expansión urbana entre dichos años (en rojo, en la figura 5a) en comparación con las quejas referidas exclusivamente al uso irregular del suelo de conservación (figura 5b, puntos rojos).



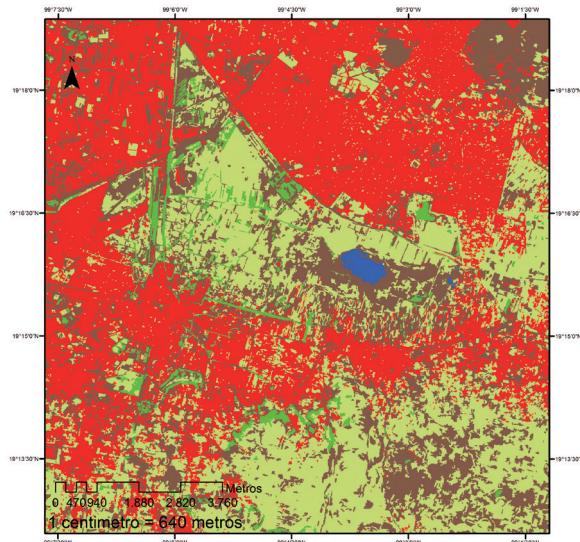
**Figura 4a.** Comparación de la relación costo eficiencia de las clasificaciones con imágenes de RapidEye y Landsat. Ejemplo: Parque Ecológico de Xochimilco / Landsat 30 m (2009). Rojo: suelo urbano / Verde: pastizales/cultivos / Marrón: suelo desnudo / Azul: agua.



**Figura 4b.** Comparación de la relación costo eficiencia de las clasificaciones con imágenes de RapidEye y Landsat. Ejemplo: Parque Ecológico de Xochimilco / RapidEye 5 m (2009). Rojo: suelo urbano / Verde: pastizales y cultivos / Verde fuerte: bosques y regiones arboladas / Marrón: suelo desnudo / Azul: agua.



**Figura 4c.** Comparación de la relación costo eficiencia de las clasificaciones con imágenes de RapidEye y Landsat. Ejemplo: Parque Ecológico de Xochimilco / Landsat 30 m (2014). Rojo: suelo urbano / Verde: pastizales/cultivos / Marrón: suelo desnudo / Azul: agua.



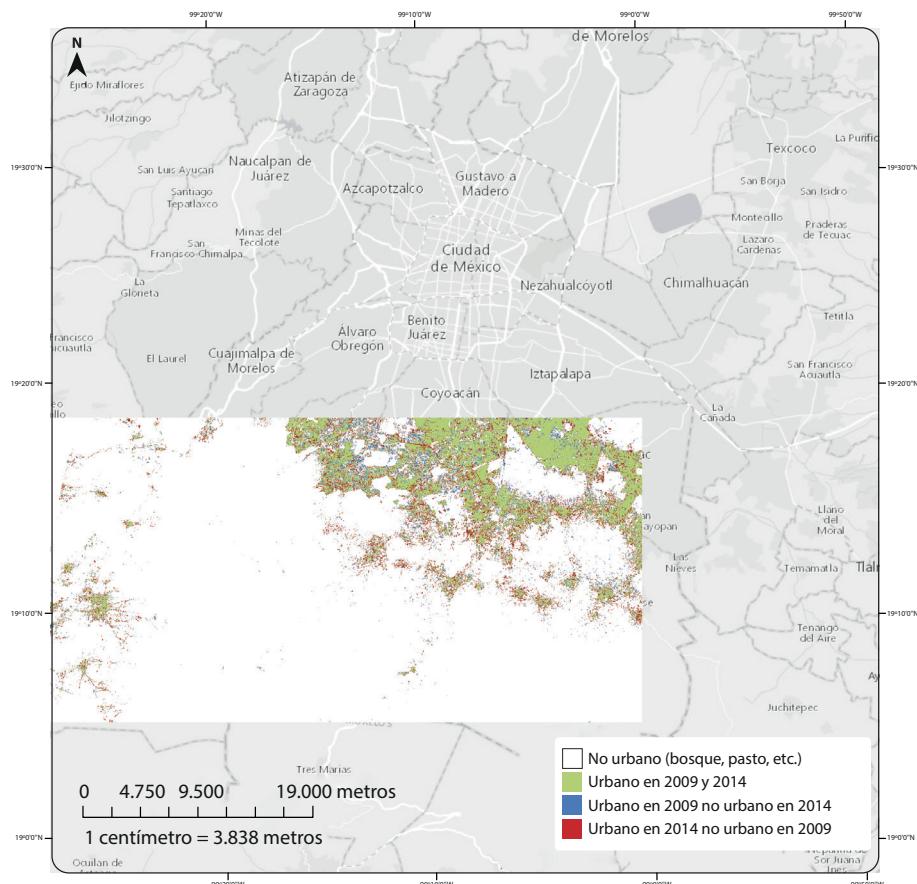
**Figura 4d.** Comparación de la relación costo eficiencia de las clasificaciones con imágenes de RapidEye y Landsat. Ejemplo: Parque Ecológico de Xochimilco / RapidEye 5 m (2014). Rojo: suelo urbano / Verde: pastizales y cultivos / Verde fuerte: bosques y regiones arboladas / Marrón: suelo desnudo / Azul: agua.

Llama la atención la manera en que las denuncias georreferenciadas se emplazan cerca o en las nuevas zonas antropogénicas identificadas entre 2009 y 2014 (en rojo, figura 5a). Suponiendo que estamos hablando de las fronteras entre el suelo urbano y el de conservación, podemos observar el avance del primero sobre el segundo. Comparando las figuras 5a y 5b, esta triangulación muestra las posibilidades de cruzar varias fuentes de datos para explicar los mismos fenómenos y así ofrecer algún tipo de garantía de que los fenómenos observados son los mismos que los que se pretende observar. Debido a limitaciones de espacio y tiempo, este análisis es meramente gráfico, pero sería posible extenderlo a un análisis numérico.

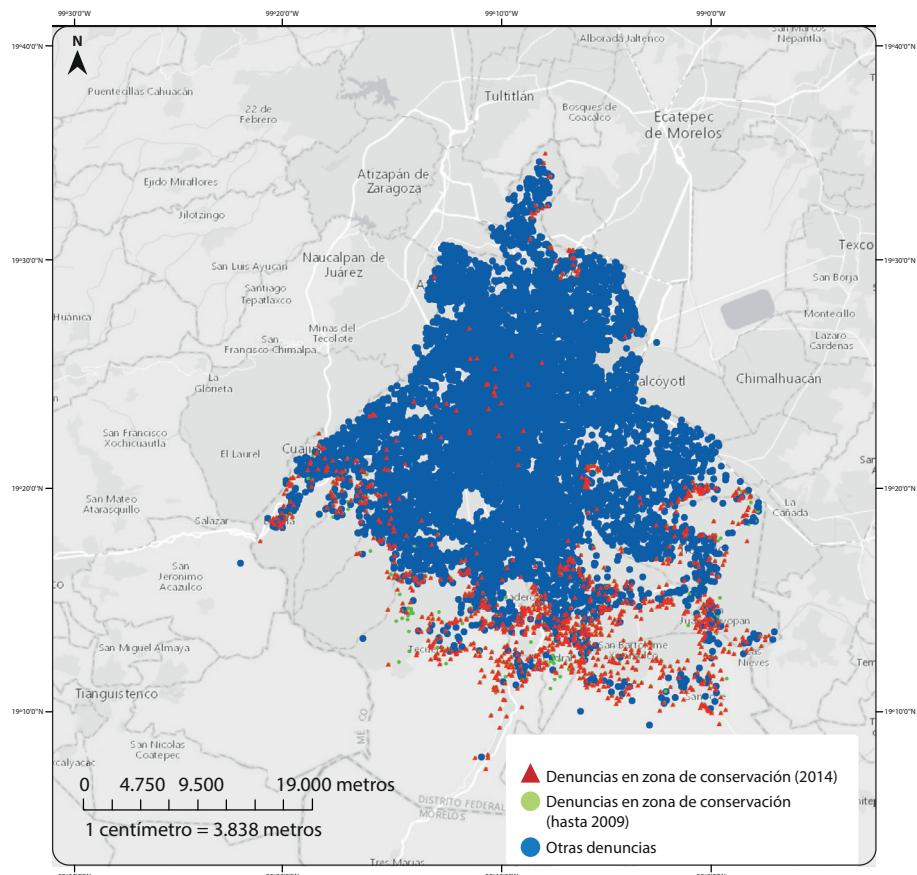
Hay que hacer notar que el cambio de urbano a no urbano (en azul en la figura 5a), aunque puede reflejar cambios reales (modificación de calles o demolición de edificios), también puede deberse, por lo menos parcialmente, a una imprecisión de la clasificación, y no a una verdadera reversión del uso de suelo urbano. Al examinar un extracto de la expansión urbana (véase figura 6), el hecho de que las áreas recientemente urbanizadas (rojo) predominen sobre las pérdidas de la clasificación urbana (azul) en la periferia de la cobertura urbana estable (verde) indica que hay un patrón claro de expansión urbana, tal como se

esperaba. Además, las pérdidas de áreas urbanas tienden a carecer de la típica estructura de conglomerados de viviendas y calles, reforzando la idea de que estas áreas pueden deberse en su mayor parte a confusiones entre cobertura urbana del suelo y otras clasificaciones con altas propiedades de reflectancia como el suelo desnudo.

La tendencia descrita previamente puede ser validada con datos anteriores sobre expansión urbana, por ejemplo, dentro de las tres delegaciones más relevantes en términos de superficie de suelo de conservación: de 1970 a 2007, el suelo construido se expandió en 567% en la Delegación Xochimilco (de 346 hectáreas a 1,963 hectáreas), en 373% en la Delegación Milpa Alta (de 350 a 1,305 hectáreas),



**Figura 5a.** Validación de los resultados con información de campo / Cambio en el uso de suelo entre 2009 y 2014.



**Figura 5b.** Validación de los resultados con información de campo / gráfico con denuncias ambientales (2009-2014).

y en 1,133% en la Delegación Tlalpan (de 194 a 2,195 hectáreas) (Rodríguez *et al.* 2013). En el mismo período de tiempo el suelo dedicado a la agricultura de temporal disminuyó en 32.2% mientras que la superficie de pastizales lo hizo en 9.4% (*Ibid.*).

## Discusión de los resultados

La discusión interdisciplinaria de la sustentabilidad del uso del suelo en el sur de la Ciudad de México incrementa la necesidad de confiabilidad y validez en las observaciones mediante teledetección, así como su integración con otros análisis



**Figura 6.** Muestra de la expansión urbana 2009-2014 (Extracto: RapidEye). Rojo: áreas recientemente urbanizadas / Azul: pérdidas de la clasificación urbana / Verde: cobertura urbana estable.

de naturaleza socioeconómica y política. Es una cuestión clave determinar la escala apropiada entre la resolución del pixel y el tamaño de la imagen de teledetección puesto que, mientras más precisa sea la resolución del pixel en metros, se necesitarán más imágenes para el mismo mapeo (Griffiths *et al.* 2010; Heldens *et al.* 2011). Esto es relevante cuando la información es costosa de obtener. Por lo tanto el pixel no debería ser ni demasiado grande ni demasiado pequeño para poder capturar el fenómeno con el menor número posible de imágenes. Las imágenes de Landsat constituyen una posibilidad dado que han sido utilizadas en muchas ocasiones y son relativamente fáciles de obtener por su carácter de acceso abierto. Hay también una diversidad de posibilidades con resolución más alta, pero de acceso costoso. RapidEye es un ejemplo de mayor resolución (5 metros), que resulta más apropiado para indagar el tema de desarrollo urbano. Otros servicios posibles son Ikonos, Quickbird y GeoEye. Para el caso analizado, la resolución de 5 metros muestra un buen desempeño en función de la

cantidad de imágenes y la definición, y esto queda ilustrado por el hecho de que las imágenes RapidEye (números 1447914 y 1447913) cubrieron 80% (estimado) de la base del suelo de conservación. Por otra parte, las limitaciones impuestas por los costos son una realidad y podrían estimarse entre \$2.00 y \$30.00 dólares por kilómetro cuadrado (GOFC-GOLD 2014, 28); sin embargo, los precios de las imágenes por teledetección han estado cayendo de manera continua en los últimos años. Para el caso específico de la investigación que aquí se presenta, las imágenes de RapidEye hubieran costado alrededor de mil euros por cada observación; no obstante, es posible obtener la información de manera gratuita por medio de la presentación de un proyecto científico en el marco de RESA (RapidEye Science Archive) o Copernicus (European Programme for Earth Observation). Es importante aclarar en este punto que las imágenes de alta resolución han sido obtenidas mediante un acuerdo entre la Asociación Alemana para el Espacio (DLR, por sus siglas en alemán) y Blackbridge (productora y distribuidora de los datos RapidEye) el cual fue posible mediante la afiliación de una institución de investigación alemana dentro del programa RESA.

La importancia de los resultados de este trabajo se vincula con el crecimiento del espacio urbano sobre la naturaleza (figura 5a) y esto da pie a varias discusiones. Primero, el creciente espacio urbano ha creado una fuerte demanda sobre los recursos, tal y como lo muestra la literatura (Aguilar 2008; Aguilar y Santos 2011; GO-DF 2014). Dado que la Ciudad de México depende del agua que fluye desde fuera del espacio urbano (por ejemplo, el río Magdalena, al sur de la Ciudad), hace falta un activo manejo del agua para mantener su provisión y el ecosistema (Burns 2009; Jiménez *et al.* 2011; Delgado Ramos 2015), especialmente, como ya se dijo, en la zona sur donde se encuentra la mayor parte del suelo de conservación. Segundo, el manejo de la producción de alimentos es también un factor esencial en la expansión urbana en la medida en que los productores van transformándose de agricultores rurales en agricultores urbanos (Méndez Lemus 2012), pero también en tanto que la tierra agrícola se va urbanizando. Aunque los resultados de las transformaciones de una megaciudad en crecimiento pueden afectar negativamente a los agricultores en las zonas periféricas, ya que pueden sufrir de escasez de recursos (agua, aire y suelo) debido a la urbanización del territorio, también es cierto que pueden beneficiarse del acceso a servicios urbanos, como la educación y mejores servicios de salud (Méndez Lemus 2012). Este tipo de interacciones afectan tanto a las áreas rurales como a las periurbanas. Tales interacciones muestran una heterogeneidad espacial en los efectos de mantener la agricultura tradicional y cambiar hacia una forma más intensiva de agricultura industrializada con todo y sus impactos ambientales (Torres Lima y Rodríguez Sánchez 2008).

El análisis de las imágenes presentadas es preciso en lo que se refiere a las

diferencias entre las áreas urbanas y no-urbanas, pero deberíamos trabajar con más información de campo para poder calibrar mejor la identificación entre bosques/regiones arboladas y las otras dos clases de cobertura biológica del suelo (suelo desnudo y pastizales/cultivos), ello con el objeto de poder medir mejor los servicios ecológicos en investigaciones futuras. Sin embargo, mientras las zonas de suelo desnudo y pastizales/cultivos no pudieron ser definidas de manera bien clara, las áreas principales de bosques densos sí fueron mapeados con precisión.

Como tercer punto, otro tema significativo es el relacionado a los conflictos ambientales (a partir de mirar las denuncias de la PAOT), particularmente entre las áreas urbanas y no-urbanas y en un contexto de creciente violencia en el país. (Davis 1994; Marshall y Cole 2014; Delgado 2015). La democratización del sistema durante el presente siglo —por la vía de la democracia representativa convencional— no ha contribuido a revertir esta situación (Davis 2006). Por tanto, el nexo entre los conflictos urbanos ambientales, el uso del suelo y la democracia es otra área de investigación relacionada al caso de estudio presentado que puede ser desarrollada a partir de un análisis interdisciplinario basado en un enfoque propio de la ecología política urbana (Loftus 2012; Rossi y Vanolo 2012; Swyngedouw *et al.* 2005). Se trata de un esfuerzo más que deseable si se expande a escala metropolitana y regional debido a que es ampliamente reconocida la acelerada megalopolización que experimenta todo el centro del país —y que incluye la Zona Metropolitana del Valle de México y las ciudades circundantes como Toluca, Pachuca, Puebla y Cuernavaca.

Por último, pero no por ello menos importante, es relevante y necesaria una discusión acerca de las dimensiones éticas del procesamiento masivo de datos y de la protección de los derechos civiles. Si se va a adoptar la teledetección en las ciencias sociales, será necesario iniciar una discusión más intensa y detallada sobre su utilización y sus implicaciones ético-morales.

## Conclusiones

Este trabajo compara imágenes de la región sur de la Ciudad de México, por un lado, de libre acceso (Landsat) y por el otro, de alta resolución (RapidEye), a partir de una perspectiva cualitativa de su confiabilidad y validez. Llegamos a la conclusión de que la resolución de las imágenes de libre acceso para la evaluación del desarrollo urbano a nivel estructural del uso del suelo no es suficiente para identificar el desarrollo de partes específicas de la ciudad. Por ejemplo, en nuestro estudio de caso (figuras de la 4a a la 4d), las imágenes de Landsat (4a y 4c) muestran un desarrollo urbano a expensas del suelo de conservación en el Parque Ecológico de Xochimilco. A pesar del hecho de que el patrón general de cambios en el uso del suelo es observable, las modificaciones al interior de la

estructura urbana son difíciles de percibir con una resolución de 30 metros en las imágenes de Landsat. Los problemas de evaluación de la expansión del suelo urbano, o la detección de cambios a nivel de distrito o de barrio, sólo pueden abordarse con imágenes de alta resolución. Sin embargo, dichas imágenes son costosas, aunque se están volviendo más económicas y fácilmente accesibles, como ya se dijo, no son gratuitas.

Este trabajo plantea algunas limitaciones. La teledetección permite la identificación del uso antropogénico del suelo, pero las diferencias al interior del uso del suelo no-antropogénico, por ejemplo, entre pastizales/cultivos y suelo desnudo, son más complejas de identificar por lo que se vuelve necesaria más información de campo.

En última instancia, los cuatro mosaicos que componen las dos imágenes analizadas (para los años 2009 y 2014), con resolución de 5 metros, nos permitieron mostrar las ventajas de las imágenes de alta resolución en comparación con las imágenes de Landsat, algo central para investigaciones futuras sobre desarrollo urbano sustentable en el sur de la Ciudad de México. Otros temas, como las relaciones en torno a los recursos entre zonas urbanas y periurbanas, los conflictos ambientales y la política ecológica puesta en juego, además de las implicaciones éticas de la detección remota, requieren ser abordados en el futuro.

Lo que se enuncia más arriba parece ser cada vez más relevante para informar mejor a las autoridades locales, y por tanto para la toma democrática —y hasta participativa— de decisiones, lo que constituye un asunto de importancia creciente en la medida en que empeoran los impactos sociales, ecológicos y climáticos, y se plantea de manera cada vez más urgente la necesidad de acciones que permitan confrontar una realidad rápidamente cambiante.

## Reconocimientos

Este trabajo ha sido apoyado por el Centre for a Sustainable University (KNU) y por el Cluster de Excelencia “Integrated Climate System Analysis and Prediction” (CliSAP) fundando por el Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). La información provista por RapidEye fue una contribución desde el Centro Aeroespacial Alemán por medio del financiamiento del Ministerio Federal de Economía y Energía Alemán. Queremos agradecer a Leonard Boerchert y a Olaf Conrad por su ayuda y asesoría en materia de Sistemas de Información Geográfica (GIS).

## Referencias

- Aguilar, Adrian G. «Peri-urbanization, illegal settlements and environmental impact in Mexico City.» *Cities* 25, nº 3 (2008): 133-145.
- . «Sustentabilidad urbana y política urbano-ambiental. La Ciudad de México y el Suelo de Conservación.» En *La sustentabilidad en la Ciudad de México. El suelo de conservación en el Distrito Federal*, editado por Adrián Guillermo Aguilar e Irma Escamilla, 23-66. México DF: UNAM y Porrúa, 2013.
- y Clemencia Santos. «Informal settlements' needs and environmental conservation in Mexico City: An unsolved challenge for land-use policy.» *Land Use Policy* 28, nº 4 (2011): 649-662.
- Burns, Elena (ed.). *Repensar la Cuenca: la gestión de los ciclos del agua en el Valle de México*. México DF: UAM —Unidad Xochimilco— y USAID, 2009.
- Davis, Diane. «Undermining the Rule of Law: Democratization and the Dark Side of Police Reform in Mexico.» *Latin American Politics & Society* 48, nº 1 (2006): 55-86. DOI: 10.1353/lap.2006.0005.
- . *Urban Leviathan: Mexico City in the twentieth century*. Temple University Press, 1994.
- Delgado-Ramos, Gian C. «Water and the political ecology of urban metabolism: the case of Mexico City.» *Journal of Political Ecology* 22 (2015): 98-114.
- deMarrais, Kathleen y Stephen D. Lapan. *Foundations for research: Methods of inquiry in education and the social sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2004.
- Dupuy, Stéphane, Eric Barbe y Maud Balestrat. «An Object-Based Image Analysis Method for Monitoring Land Conversion by Artificial Sprawl Use of RapidEye and IRS Data.» *Remote Sensing* 4 (2012): 404-423.
- Griffiths, Patrick, Patrick Hostert, Oliver Gruebner, y Sebastian van den Linden. «Mapping megacity growth with multi-sensor data.» *Remote Sensing of Environment* 114 (2010): 426-439.
- GO-DF-Gaceta Oficial del Distrito Federal. «Acuerdo por el que se aprueba el Programa Sectorial Ambiental y de Sustentabilidad 2013-2018.» *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, nº 1965 bis (octubre 15, 2014): 2-48.
- GOFC-GOLD. *A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation*. GOFC-GOLD Report version COP20-1, GOFC-GOLD Land CoverProject Office, Wageningen University, Países Bajos, 2014.
- Hacker, Kathryn P. et al. «Urban slum structure: integrating socioeconomic and land cover data to model slum evolution in Salvador, Brazil.» *International journal of health geographics* 12, nº 1 (2013): 45-57.
- Heldens, Wieke, Uta Heiden, Thomas Esch, Enrico Stein y Andreas Müller. «Can the future EnMAP mission contribute to urban applications? A literature survey.»

- Remote Sensing* 3, nº 9 (2011): 1817-1846.
- Jiménez Cisneros, Blanca, Rodrigo Gutiérrez Rivas, Boris Marañón Pimentel y Arsenio González Reynoso (eds.). *Evaluación de la política de acceso al agua potable en el Distrito Federal*. México DF: PUEC-UNAM, 2011.
- Jujnovsky, Julieta, Teresa Margarita González-Martínez, Enrique Arturo Cantoral-Uriza y Lucia Almeida-Leñero. «Assessment of Water Supply as an Ecosystem Service in a Rural-Urban Watershed in Southwestern Mexico City.» *Environmental Management* 49, nº 3 (2012): 690-702. DOI: 10.1007/s00267-011-9804-3.
- Jupp, Victor. *The Sage dictionary of social research methods*. Thousand Oaks-California y Londres: Sage Publications, 2006.
- King, Gary, Robert O. Keohane y Sidney Verba. *Designing social inquiry: Scientific inference in qualitative research*. Princeton, NJ: Univ. Press, 1994.
- Kit, Oleksandr, Matthias Lüdeke y Diana Reckien. «Texture-based identification of urban slums in Hyderabad, India using remote sensing data.» *Applied Geography* 32, nº 2 (2012): 660-667.
- y Matthias Lüdeke. «Automated detection of slum area change in Hyderabad, India using multitemporal satellite imagery.» *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 83 (2013): 130-137.
- Kohli, Divyani, Richard Sliuzas, Norman Kerle y Alfred Stein. «An ontology of slums for image-based classification.» *Computers, Environment and Urban Systems* 36, nº 2 (2012): 154-163.
- Laliberte, Andrea S. et al. «Object-oriented image analysis for mapping shrub encroachment from 1937 to 2003 in southern New Mexico.» *Remote Sensing of Environment* 93, nº 1 (2004): 198-210.
- Loftus, Alex. *Everyday Environmentalism. Creating an urban political ecology*. EEUU: University of Minnesota, 2012.
- Marshall, Monty G. y Benjamin R. Cole. *Global report 2014: Conflict, governance, and state fragility*. Center for Systemic Peace, 2014.  
<http://www.systemicpeace.org/vlibrary/GlobalReport2014.pdf>
- Marx, Benjamin, Thomas Stoker y Tavneet Suri. «The economics of slums in the developing world.» *The Journal of Economic Perspectives*, 2013: 187-210.
- Méndez-Lemus, Yadira M. «Urban growth and transformation of the livelihoods of poor campesino households: the difficulties of making a living in the periphery of Mexico City.» *International Development Planning Review* 34, nº 4 (2012): 409-438. DOI: 10.3828/idpr.2012.25.
- Odindi, John, Paidamwoyo Mhangara y Vincent Kakembo. «Remote sensing land-cover change in Port Elizabeth during South Africa's democratic transition.» *South African Journal of Science* 108, nº 5/6 (2012): 1-7.
- PAOT. *Estudio sobre el ordenamiento, control y tratamiento integral de los*

- asentamientos humanos irregulares, ubicados en suelo de conservación del Distrito Federal.* México DF: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, 2010.
- Pérez-Campuzano, Enrique y Clemencia Santos Cerquera. «Tendencias recientes de la migración interna en México.» *Papeles de Población* 19, nº 76 (2013): 53-88.
- Platt, Harold. «Exploding Cities: Housing the Masses in Paris, Chicago and Mexico City, 1850-2000.» *Journal of Urban History* 36, nº 5 (2010): 575-593. DOI: 10.1177/0096144210365454.
- Rodríguez Gamiño, Ma. de Lourdes Blanco, Jorge López y Gilberto Vela Correa. «Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo 1970-2007 en el suelo de conservación, Distrito Federal.» Editado por Aguilar, Adrián Guillermo e Irma Escamilla, 149-178. UNAM y Porrúa, 2013.
- Rossi, Ugo y Alberto Vanolo. *Urban Political Geographies. A global perspective.* Londres: Sage, 2012.
- Santos Cerquera, Clemencia. «Interacciones y tensiones entre la expansión urbana y el suelo de conservación.» En *La sustentabilidad en la Ciudad de México. El suelo de conservación en el Distrito Federal*, editado por Adrián Guillermo Aguilar e Irma Escamilla, 67-108. México DF: UNAM y Porrúa, 2013.
- Singh, Kultar. *Quantitative social research methods.* Los Angeles: Sage, 2007.
- Swyngedouw, Erik, Niklas Heynen y Maria Kaika (eds.). En *The nature of cities: urban political ecology and the politics of urban metabolism.* Londres: Routledge, 2005.
- Taubenböck, Hannes y Nicholas J. Kraff. «The physical face of slums: a structural comparison of slums in Mumbai, India, based on remotely sensed data.» *Journal of Housing and the Built Environment* 29, nº 1 (2014): 15-38.
- Torres Lima, Pablo y Luis Rodríguez Sánchez. «Farming dynamics and social capital: A case study in the urban fringe of Mexico City.» *Environment, Development and Sustainability* 10, nº 2 (2008): 193-208. DOI: 10.1007/s10668-006-9059-y.
- Vaus, David de. *Survey quality.* Londres: Sage, 2002.
- Vargas Montes, Franco y Silvia Pabello Martínez. «Análisis de la propiedad social del Distrito Federal en el umbral del Siglo XXI.» *Estudios Agrarios* 5, nº 12 (1999): 9-53.
- Walliman, Nicholas. *Social research methods.* Londres: Sage, 2006.
- Ward, Peter M. y Paul A. Peters. «Self-help housing and informal homesteading in peri-urban America: Settlement identification using digital imagery and GIS.» *Habitat International* 31, nº 2 (2007): 205-218.



David E. Chibras Guillermo\*

## Sustentabilidad de la acuicultura en México: perspectivas desde un caso de estudio en la Costa Chica de Oaxaca

**Resumen** | De cara al actual contexto de crisis socio-ambiental, económica y alimentaria por el que cruza el país, el trabajo evalúa la sustentabilidad de dos procesos de acuicultura. Se utilizan herramientas de modelación ambiental —capacidad de carga ambiental y medición y visualización de flujos de energía y materiales— para comparar la sustentabilidad de la tecnología patentada de cultivo acuícola MultiCo (sistema multitrófico integrado o de incorporación explícita de especies de diferentes niveles nutricionales en el mismo sistema, y desdoblamiento de producción a jaulas flotantes) con el sistema predominante de cultivo acuícola en México (monocultivo intensivo de camarón). Se evalúa la viabilidad ambiental del modelo de transferencia (parques acuícolas) analizando los resultados de la prueba de la tecnología y la modelación de sus objetivos productivos. Al comparar los impactos potenciales por kilogramo producido, la tecnología evaluada resulta menos sustentable que el sistema de monocultivo de camarón. Por otro lado, considerando la capacidad de carga ambiental de los sitios evaluados, se concluye que los objetivos productivos no son viables técnica, económica y ambientalmente. El diseño de un sistema acuícola debe partir de la capacidad de carga del sitio donde se ubique y de sus indicadores de desempeño ambiental y no, esencialmente, de sus proyecciones financieras.

Se concluye que el enfoque en boga de la economía verde no es suficiente para responder ante la crisis ambiental y social del país, ni tampoco a la de nuestros sistemas de producción de alimentos. La acuicultura es un ejemplo de por qué no es correcto plantear proyectos productivos sin consideración previa de los límites ambientales y sociales a nivel local. En ese sentido se considera necesario desarrollar nuevas herramientas que, a partir del diálogo entre diferentes disciplinas, apoyen la toma de decisiones ambientales. El presente trabajo enfocado en el caso de la acuicultura es un ejercicio de dicha naturaleza.

### *Sustainability of Aquaculture in Mexico: Perspectives from a Case Study in the Costa Chica Region of Oaxaca*

**Abstract** | Bearing in mind the current context of socio-environmental, economic and food crises facing this country, this paper assesses the sustainability of two aquaculture processes.

---

\* Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: chibras@protonmail.com

We used environmental modeling tools—environmental carrying capacity, and measurement and visualization of energy and material flows—to compare the sustainability of patented MultiCo aquaculture technology (an integrated multi-trophic system, with the explicit incorporation of species from different nutritional levels in the same system, and breaking-up of production in floating cages), against the predominant aquaculture system in Mexico (intensive shrimp monoculture). We assess the environmental viability of the transference model (aquaculture parks) analyzing the results of the technology tests and modeling its production objectives. In comparing the potential impacts per kilogram produced, the technology we assessed proved to be less sustainable than shrimp monoculture. Furthermore, considering the environmental carrying capacity of the selected sites, we conclude that the production objectives are not viable, neither technically, nor economically, nor environmentally. The design of any aquaculture system should thus be based on the carrying capacity of the site where it is to be installed, and on its environmental performance indicators, and not, essentially, on its financial projections.

We conclude that the fashionable approach of green economy is not sufficient to respond to the environmental and social crises in this country, nor to provide a solution for our food-producing systems. Aquaculture is a good example of why it is not sensible to propose production projects without previously considering the local environmental and social limits. In this sense, we consider it is urgent to develop new tools that, building on a dialogue between different disciplines, are capable of supporting environmental decision making. This study, focused on the case of aquaculture, is an exercise of this sort.

**Palabras clave** | acuicultura – maricultura – sustentabilidad – flujos de energía y materiales – capacidad de carga – Laguna Corralero

**Keywords** | aquaculture – mariculture – sustainability – energy and material flows – burden capacity – Laguna Corralero

## Introducción

EL ENTORNO NATURAL del país se encuentra profundamente dañado: 45% de la superficie del país está afectada por algún grado de degradación del suelo y sólo queda el 50% de la vegetación original del país. En el caso de los factores que afectan a las actividades acuícolas, destaca que 73% de los cuerpos de agua nacionales están contaminados, 22% de las pesquerías están sobreexplotadas y 63% ya llegaron a su límite (Carabias 2012).<sup>1</sup> Por otro lado, México se ubica entre los

<sup>1</sup> Tomando el máximo histórico registrado en 1996 (86.4 millones de toneladas) y los últimos datos de producción del 2010 (77.4 millones de toneladas) la producción pesquera mundial presenta una reducción del 10.4% en el volumen de las capturas (FAO 2012).

países con mayor vulnerabilidad al cambio climático, ya que 15% de su territorio, 68.2% de su población y 71% de su Producto Interno Bruto (PIB) se encuentran altamente expuestos a sus impactos adversos (SEMARNAT 2012).

A la par de esta gran afectación ambiental derivada del desarrollo económico, la pobreza en México continua en aumento: 3.2 millones de personas más entre 2008 y 2010, de acuerdo con las cifras del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval 2013). Actualmente existen en el país más de 53.3 millones de personas en situación de pobreza y 11.5 millones viven en pobreza extrema. En 2012, uno de cada cuatro mexicanos —alrededor de 28 millones de personas— sufrieron pobreza alimentaria, y alrededor de 11,900 personas murieron por causas relacionadas con la desnutrición (Coneval 2013).

En lo que toca a los 557 municipios que registran actividad pesquera y acuícola en México, la situación no es alentadora: 6 de cada 10 personas viven en situación de pobreza y 57% del total de los municipios cuentan con un riesgo nutricional extremo, muy alto y alto; así que, a diferencia de lo que comúnmente se cree, la pesca no garantiza una buena alimentación (Satinelli 2009). Esto se explica, en parte, por la baja capacidad productiva y la dependencia alimentaria del país respecto de las importaciones, lo que se ha reflejado en el aumento constante en los precios (FAO 2011). Estos precios permiten un estimado del valor de los productos, pero reflejan parcialmente —o no reflejan en absoluto— los costos a la sociedad por la degradación ambiental causada por producir dichos bienes (Bringezu *et al.* 2003).

El cultivo de especies acuáticas actualmente es el sistema de producción de alimentos con mayor crecimiento a nivel mundial, con un aumento en la producción de 9.3% en el 2012, y con una tasa media anual de 8% en los últimos 10 años (FAO 2012). De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), la acuicultura seguirá creciendo a tasas significativas hasta el 2025, permaneciendo como el sistema de producción de alimento con mayor crecimiento en el mundo. Se plantea que en 2030 habrá un incremento en la demanda de productos pesqueros de 40 millones de toneladas (FAO 2012), lo que supone, entre otras cosas, una oportunidad de negocio y una solución potencial a la difícil situación que enfrentan las comunidades con actividad pesquera y acuícola en nuestro país.

Dentro de la producción pesquera nacional la industria del camarón presenta el mayor desarrollo acuícola y, desde el punto de vista económico, es la principal pesquería nacional. No obstante, según Rodríguez-Valencia *et al.* (2010), el desarrollo de la camaronicultura ha producido importantes afectaciones en los ecosistemas estuarinos nacionales, con poca integración y beneficio social. En Sinaloa por ejemplo, se calcula que 583 ha de manglar fueron deforestadas para la construcción de 281 granjas camaronícolas (Ruiz-Luna *et al.* 2008). Esta industria

requiere grandes inversiones para alcanzar economías de escala y rentabilidad, lo que excluye a pequeños productores debido a las barreras de entrada.<sup>2</sup> Los problemas se ven acentuados por el bajo margen de ganancia (15%) de los sistemas intensivos que además vuelven vulnerables a los productores a enfermedades, a cambios en el mercado y en los costos de los insumos (FIRA 2009).

Actualmente el cultivo de camarón en México se encuentra en una crisis importante debido a la presencia recurrente de enfermedades.<sup>3</sup> En Sonora, entre 2009 y 2012 la enfermedad de “Mancha Blanca” redujo la producción de 85,000 toneladas a 35,000 toneladas; y en el 2013 una nueva enfermedad, el síndrome de mortalidad temprana, redujo la producción nacional en 49%, pasando de 100,000 toneladas en el 2012 a 51,000 toneladas en el 2013 (Téllez 2014).<sup>4</sup>

Ante este panorama, cabe preguntarse si la sustentabilidad de una actividad económica puede alcanzarse a través del desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas, confiando en que las tecnologías más sustentables serán elegidas y propagadas por el mercado o, por el contrario, si la sustentabilidad de tal o cual actividad (incluyendo las tecnologías utilizadas) debe considerar diferentes limitaciones ambientales y sociales a diversas escalas, mismas que pueden impactar o incluso restringir la expansión ilimitada de la propia actividad económica.

A continuación se aborda esta problemática con una propuesta de integración de herramientas de modelación ambiental y visualización de flujos de energía y materiales. Partiendo de la experiencia del diseño, construcción y operación de la prueba de la tecnología “MultiCo”, se evalúa la sustentabilidad del sistema en comparación con el monocultivo intenso tradicional, ello considerando sus impactos potenciales por kilogramo producido de cara a la modelación de la capacidad de carga de dos sitios de estudio: las comunidades de La Noria y Minindaca, y Laguna Corralero; dentro del distrito de Jamiltepec, en el estado de Oaxaca en México.

## Sistemas estudiados y alcances del estudio

En este trabajo nos limitamos a estudiar el eslabón de la engorda sin considerar

2 El costo de inversión promedio por hectárea de estanquería equipada para cultivo de camarón en la costa de Hermosillo es de \$15,000 USD/ha (FIRA 2009).

3 La presencia de enfermedades surge principalmente por aumentar la concentración de organismos en un área o región específica; los sistemas de monocultivo intenso son especialmente vulnerables (De Silva 2010).

4 La falta de coordinación y la presencia de otras actividades en la franja costera, propician la pérdida de calidad del agua, la presencia y diseminación de enfermedades y la generación de conflictos entre usuarios, lo que en conjunto tiene efecto en la reducción de la productividad de los estanques y su posterior abandono (FAO, WFP y IFAD 2012).

los procesos previos de la cadena productiva acuícola (como la producción de alimento o semilla) y los procesos posteriores de la cadena de suministro, como su transporte y comercialización hasta el consumidor final. El análisis compara dos sistemas acuícolas con tecnologías contrastantes: por un lado, la tecnología integrada (MultiCo/Desdoblamiento)<sup>5</sup> y, por el otro, el monocultivo (cultivo de camarón), partiendo de la hipótesis de que la primera tecnología es una alternativa viable en tanto que supone un uso más eficiente de los recursos en comparación con el sistema de monocultivo intensivo de camarón.

### *Cultivo de camarón*

Se utiliza información bibliográfica del informe *Situación Actual y Perspectivas del Camarón en México* de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA 2009), que detalla los insumos utilizados en un sistema de monocultivo de camarón típico de la costa de Hermosillo, Sonora; una granja con una superficie de 100 hectáreas produciendo con estrategia de volumen.<sup>6</sup>

La granja de 100 hectáreas fue sembrada a una densidad de 30 organismos por metro cuadrado obteniendo sobrevivencias del 78% de los camarones. La duración del cultivo fue de 182 días, donde se suministró alimento balanceado consiguiendo un factor de conversión alimenticia<sup>7</sup> de 2.2 kg, produciendo 560.3 toneladas de camarón, con un rendimiento de 5.6 toneladas/ha (FIRA 2009).

<sup>5</sup> En años recientes la idea de la acuicultura integrada ha sido considerada desde un enfoque de “mitigación” del exceso de nutrientes y materia orgánica generada por las actividades acuícolas intensivas. En este contexto, la *acuicultura multitrófica integrada* ha emergido recientemente, donde multitrófico se refiere a la incorporación explícita de especies de diferentes niveles tróficos o niveles nutricionales en el mismo sistema (Soto, FAO 2009). En el proceso existe integración cuando “en una granja los productos de un subsistema, que en otras circunstancias serían desechados, ingresan a otro subsistema, aumentando de esa manera la producción de la tierra y de los cuerpos de agua bajo control del granjero de aquellos productos que para él tienen mayor importancia” (Edwards *et al.* 1988).

<sup>6</sup> Consiste en realizar siembras a altas densidades, desarrollar el cultivo y efectuar cosechas parciales con el fin de cosechar camarones desde los 12 gramos de peso hasta los 18 gramos. Al realizar estas cosechas parciales se baja la población en cultivo y se mejoran las condiciones de cultivo logrando cosechas finales con tallas medianas y grandes. Esta estrategia brinda liquidez por la venta del camarón de las cosechas parciales; no obstante, el precio del producto por su talla es menor (FIRA 2009).

<sup>7</sup> El factor de conversión alimenticio es un buen indicador de eficiencia en este sector pues nos indica cuántos kilogramos de alimento se requiere para producir un kilo de carne. El pollo por ejemplo tiene una conversión de 4:1 kilos de alimento por uno de producto final, la carne de res 10:1 si se trata de grano y 60:1 si se trata de pasto. Además, el consumo de agua dulce aproximado para producir un kilo de pollo es de 60 mil litros y de 150 mil litros para 1 kg de carne (Soto 2009). Producir un kilo de pescado requiere en promedio 1.6:1 kg de alimento y en el caso de las especies marinas, o resistentes a salinidad como la tilapia, no se utiliza agua dulce que serviría para consumo humano (Soto 2009).

### ***Sistema MultiCo***

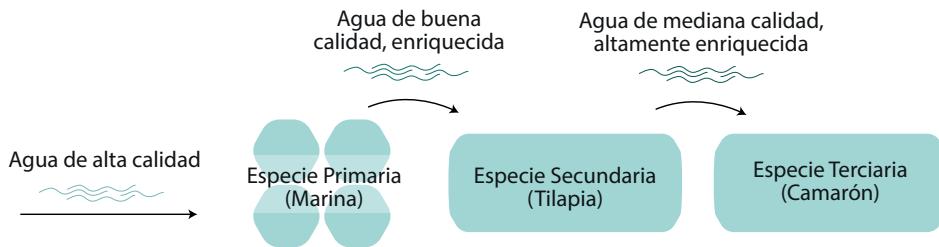
El sistema acuícola multitrófico integrado y desdoblamiento de producción a jaulas flotantes (MultiCo) fue desarrollado en 2011 para intervenir comunidades altamente marginadas en los alrededores de la Laguna Corralero en el estado de Oaxaca ( proyecto “Validación tecnológica de un sistema de policultivo acuícola sustentable y de alta eficiencia enfocado en especies marinas de alto valor -ECO-2010-C01-147232”). El proyecto fue resultado de la colaboración de actores privados con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), la Universidad Ben Gurion de Israel (UBG) y la Universidad de Arizona (UA). La tecnología quedó sujeta a patente (Chibras *et al.* 2013) y se concibió tomando en cuenta tres elementos principales: 1. Potencial económico de la acuicultura; 2. Oportunidades para nuevas tecnologías acuícolas sustentables en México; 3. Necesidad de oportunidades de desarrollo y de un modelo de transferencia tecnológica para comunidades marginadas costeras de México. En este último punto se pretendió hacer uso de la clusterización<sup>8</sup> para generar economías de escala, considerando otros casos de éxito en el sector acuícola (De Silva *et al.* 2010). El modelo propuesto de “parques acuícolas” agrega varias unidades productivas con el objetivo de optimizar costos de construcción, seguridad, mantenimiento, regulación, gestión ambiental y suministro. Se generan volúmenes competitivos agregando el esfuerzo de varias unidades productivas, controlando tallas y ciclos de producción dependiendo de las preferencias del mercado. Las unidades se transfieren como negocios “llave en mano” con micro financiamientos a productores locales que arrendan instalaciones y servicios del parque acuícola.

La tecnología multitrófica integrada patentada, contiene dos componentes de innovación fundamentales (Chibras *et al.* 2013):

#### ***MultiCo. Policultivo lineal de especies sinérgicas***

Técnica de producción secuencial de especies marinas basada en la cadena alimentaria y las necesidades nutrimentales de cada especie. Se aprovechan los nutrientes del desperdicio de una especie para alimentar a otra (alimentos no consumidos, heces, fitoplancton, etc.) (Chibras *et al.* 2013). Las especies se colocan de manera secuencial en contenedores diferentes, donde el flujo de agua pasa de un nivel al siguiente. El agua de descarga de 4 tanques

<sup>8</sup> Se entiende comúnmente por clúster, a una concentración sectorial y/o geográfica de empresas en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas, con importantes economías externas, de aglomeración y especialización —de productores, proveedores y mano de obra especializada, de servicios anexos específicos al sector— con la posibilidad de acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva



**Figura 1.** Sistema MultiCo Policultivo sinérgico de especies marinas (Chibras *et al.* 2013).

de la especie primaria (robalo), se aprovecha para abastecer al estanque de la especie secundaria (tilapia), y se introduce en el estanque de la especie terciaria (camarón) antes de salir del sistema (figura 1). El principal beneficio de esta técnica consiste en producir especies secundarias y terciarias aprovechando los insumos de las especies primarias. El aumento gradual en la disponibilidad de materia orgánica generada como desecho por las especies primarias es aprovechado por los organismos ubicados en el siguiente eslabón. Este aprovechamiento gradual se traduce en una reducción esperada de la tasa de conversión alimenticia y por lo tanto de los costos e impactos del alimento procesado (Chibras *et al.* 2013).

Se espera así que a través del policultivo sinérgico se incremente el volumen de producción y se disminuya el gasto al distribuirlo entre las diferentes especies. Además, la integración supone la optimización de la calidad de agua, uso de suelo, ciclo nutrimental y gasto de electricidad.

#### *a) Desdoblamiento externo de la producción a jaulas flotantes en sistemas estuarinos*

Consiste en trasladar la engorda de la especie primaria (robalo) de los tanques a jaulas flotantes dentro de sistemas lacustres con el objetivo de externalizar buena parte de los costos de la engorda (luz, bombeo, recambio de agua, entre otros), aprovechando así los “servicios ambientales” de los ecosistemas.

La engorda inicial se desarrolla en instalaciones intensivas en tierra (en los tanques secuenciales MultiCo) donde los peces engordan de 5 g a 50 g. En este punto los organismos son trasladados al sistema semi-intensivo de jaulas flotantes que proporciona los servicios ambientales para soportar la engorda de los peces juveniles hasta la talla comercial (500 g) (Chibras *et al.* 2013). Este eslabón permite reducir considerablemente los costos de energía y mantenimiento en la segunda mitad de la engorda y aumenta la capacidad productiva del sistema, lo que permite liberar las unidades de cultivo de la especie primaria cada 3 meses

en vez de cada 6 meses (como sucede en la mayoría de los sistemas acuícolas) lo que asimismo permite duplicar los ciclos productivos de la tecnología por año.

### *Alcances de los parques acuícolas*

El sistema MultiCo plantea producir 10.2 ton de peces marinos cada tres meses, utilizando 24 jaulas por unidad MultiCo en un área aproximada de 426 m<sup>2</sup> dentro de la laguna costera. Esto implica que cuatro unidades MultiCo (con 96 jaulas) producirían lo equivalente a la pesca anual de la Laguna Corralero (165 ton/año) y un parque acuícola arrojaría hasta ocho veces la producción anual de dicha laguna (CONAPESCA 2010).

Asimismo, con base en proyecciones financieras, se estima que un parque acuícola comprendería 32 unidades MultiCo con 768 jaulas flotantes. El objetivo planteado para inversionistas y fondos de gobierno fue construir 10 parques acuícolas en 10 años, incluyendo a 6 mil productores que tendrían un ingreso mensual de \$8,500 pesos cada uno.

Se identificaron 240 mil beneficiarios potenciales en 160 comunidades marginadas alrededor de lagunas costeras en Guerrero, Oaxaca y Chiapas (INEGI 2008). En Oaxaca existen 5 lagunas costeras (125,758 ha (Castañeda *et al.* 2003)) con potencial para albergar desarrollos acuícolas, una de ellas es la laguna Corralero, que cuenta con una superficie de 3,158 ha, lo que representa el 3% del potencial total del estado.

La hipótesis del proyecto es que si el sistema propuesto es más sustentable que el sistema acuícola predominante a nivel nacional, la cantidad de impactos potenciales producidos por kilogramo de producto será menor. Así mismo, para considerarse sustentable, esta tecnología y sus objetivos de desarrollo deben estar alineados con la capacidad de carga de los ecosistemas donde se establezcan.

En este trabajo se utiliza el enfoque ecosistémico de la acuicultura (metodología para desarrollar pautas para la acuicultura sustentable) (Soto *et al.* 2008) que ha sido propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) para medir y evaluar la sustentabilidad de los objetivos productivos planteados.

### **Metodología y resultados**

Para el análisis de la sustentabilidad de la tecnología se combinaron diferentes metodologías: medición de flujo de materiales (MFA) y energía (EA) (Brunner *et al.* 2004), selección del sitio (Huguenin 1997) y medición de capacidad de carga (Ross *et al.* 2013). Para manejar la complejidad del análisis se recurrió a tres herramientas diferentes de modelación:

- a) Productiva/tecnológica: AquaFarm (Ernst *et al.* 2000), Universidad Estatal de Oregón. AquaFarm es un software de simulación y soporte en la toma de decisiones para el diseño, planeación y manejo de granjas acuícolas. Incluye simulación de procesos físicos, químicos y biológicos; así como de manejo de las instalaciones y del sistema de cultivo.
- b) Capacidad de carga: CADS\_TOOL (Halide H. 2009), basado en los criterios propuestos por John E. Huguenin (1997) y la metodología desarrollada por Halmar Halide (2008) para el Gobierno Australiano (Software for Marine and Freshwater Cage Aquaculture Managers). Este software es una herramienta para calcular la capacidad de carga de cuerpos de agua y para apoyar la selección de sitios adecuados para la instalación de jaulas flotantes para engorda de peces.
- c) Indicadores de desempeño, análisis y visualización de flujos de materiales y energía: Quantrix® (Cubo OLAP también llamados “hipercubos” de cálculo), un software de análisis y modelación multidimensional para toma de decisiones.

Adicionalmente se estimó el flujo de nutrientes considerando el alimento ingresado, basándose en los criterios propuestos por Islam (2005) para el Sistema MultiCo y las Jaulas Flotantes, y Miranda *et al.* (2009) para el cultivo de camarón en el norte de México.

No se realizó físicamente la engorda en jaulas flotantes, ya que la prueba de la tecnología sólo evaluó el primer eslabón con la unidad de tanques integrados en tierra. Por lo anterior, se utilizan proyecciones modeladas en AquaFarm (Ernst *et al.* 2000) para los resultados del cultivo en jaulas y los resultados de la unidad MultiCo para los parques acuícolas.

## Medición de flujo de energía y materiales

Según el concepto de “metabolismo social”, las sociedades tienen que enfrentar dos problemas principales: la escasez de recursos, y la capacidad limitada de los ecosistemas para absorber los desechos de la sociedad (Schandl *et al.* 1999). Esto incluye, en el caso de la producción de alimento, nutrición, consumo de oxígeno y agua, excreción, salida de dióxido de carbono y agua, y también la deposición de cuerpos muertos.

El análisis de flujo de materiales y energía, es una evaluación sistemática de los flujos y stocks de materiales y energía dentro de un sistema definido en el tiempo y el espacio, que conecta los recursos, las rutas y los destinos finales de la materia (sumidero) y la energía degradada (Brunner *et al.* 2004). Mientras mayores sean estos stocks, mayor será el flujo futuro de materiales necesarios para reproducirlos y mantenerlos creciendo (Schandl *et al.* 2002). El balance de

entradas y salidas de energía y materiales hace evidentes los flujos de residuos y es posible identificar así la magnitud de los impactos ambientales y las fuentes de origen (Brunner *et al.* 2004). Este balance nos permite dimensionar los costos ocultos de los productos y servicios que consumimos (Gowing *et al.* 2007), apoyando la toma de decisiones en la gestión de recursos naturales, residuos y medio ambiente.

Los flujos se reportan en unidades físicas, usualmente toneladas métricas o joules por año, que pueden unirse conceptualmente con esquemas de medición económica (utilizando diagramas tipo Sankey sustentados con herramientas de visualización basadas en código abierto). La unidad funcional usada comúnmente para pesquería y acuicultura es “impactos potenciales por kilogramo o tonelada”.

El análisis incluye los flujos de energía y materiales para la prueba de la tecnología, la modelación de una unidad MultiCo en el software AquaFarm (Ernst *et al.* 2000) (incorporando las jaulas flotantes) y el sistema de monocultivo de camarón en Sonora, México (FIRA 2009).

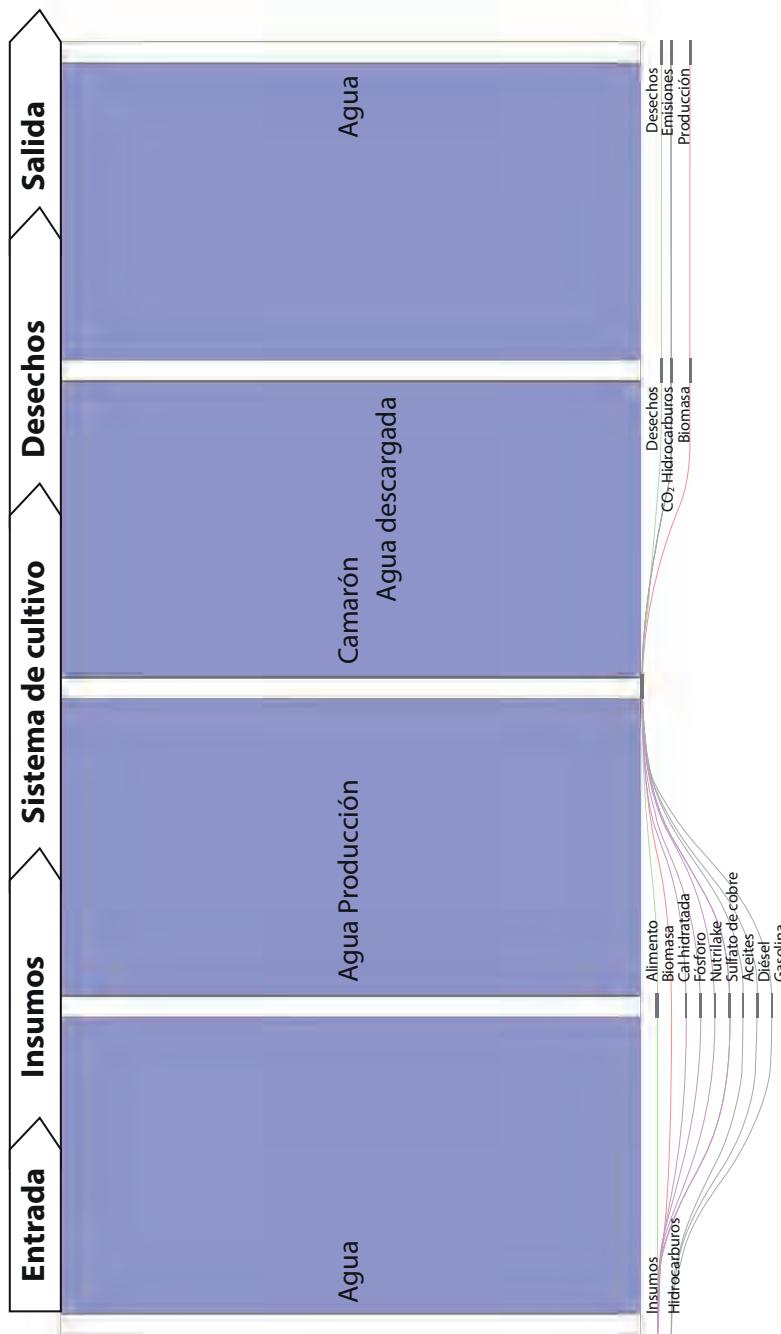
Como se muestra en las figuras 2a, 2b y 2c, al visualizar proporcionalmente los flujos ingresados a los sistemas de cultivo, el agua domina sobre el resto de los materiales y energía, impidiendo ver el resto de los insumos y desechos. Los esquemas muestran de izquierda a derecha el sentido del flujo de energía y materiales: 1. Entrada materiales y energía, 2. Tipo y cantidad de insumos, 3. Consumo de insumos por sistema de cultivo (especie), 4. Desechos generados por sistema de cultivo, 5. Salida total de materiales y energía.

En general se ha calculado que el metabolismo de una sociedad industrializada se compone de 85% agua, 8% aire y 7% del resto de los materiales (Schandl *et al.* 1999). En los ejemplos estudiados 99% de los flujos representan agua utilizada para la engorda.

### *Resultados del flujo de materiales y energía para el sistema de monocultivo intensivo de camarón*

En un sistema de monocultivo de camarón intensivo del norte del país (FIRA 2009), para producir un kilo de biomasa se consume en promedio 2.31 kg de insumos (incluyendo alimento) 37.5 toneladas de agua,<sup>9</sup> generando 1.02 kg de CO<sub>2</sub> y 1.31 kg de desechos, y utilizando 17.2 millones de Joules de energía para mantener la infraestructura intensiva de soporte (principalmente bombeo de agua). Esto implica el ingreso de 874,120 kg de nutrientes de los cuales sólo el 12% es convertido en biomasa y el resto desechado al ambiente, en su mayoría fósforo (Miranda *et al.* 2009):

<sup>9</sup> El flujo se obtiene con tres bombas de diesel de flujo axial con 36 pulgadas de diámetro y capacidad de 1.5 metros cúbicos por segundo (FIRA 2009).



**Figura 2a.** Representación proporcional de los flujos totales de energía y materiales ingresados: Sistema de cultivo de camarón más común en México.\*

\* El modelo no contempla las pérdidas por evaporación, que llegan a ser importantes en estanques de cultivo de camarón (FIRA 2009).

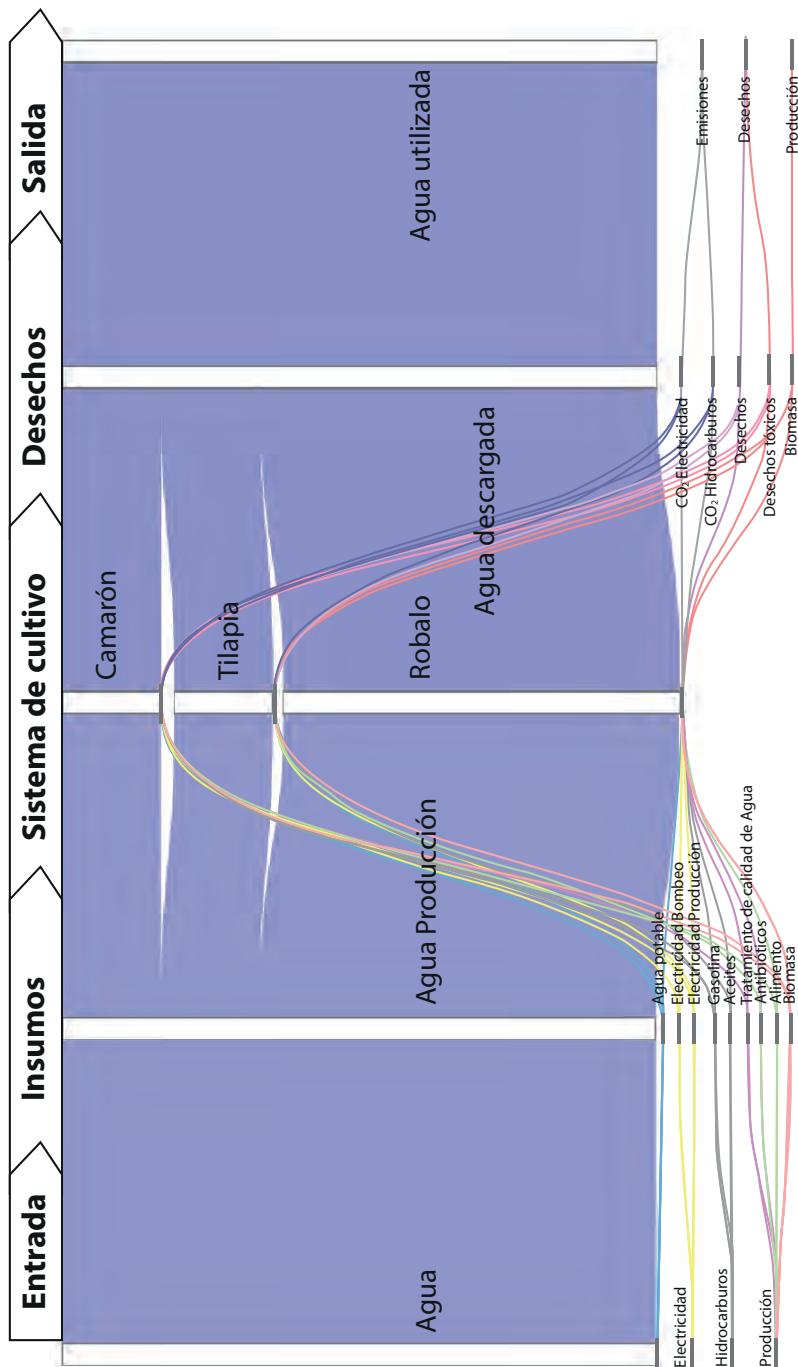
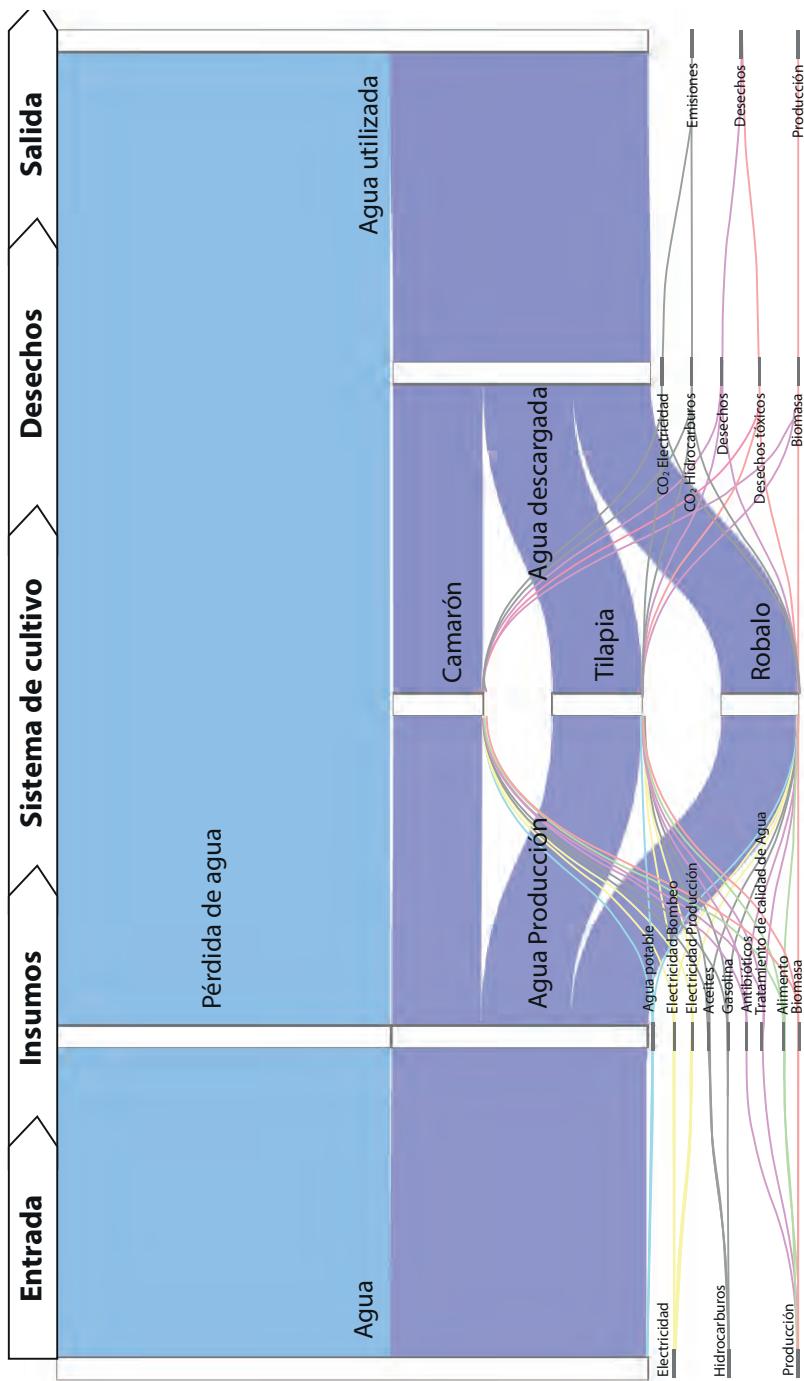
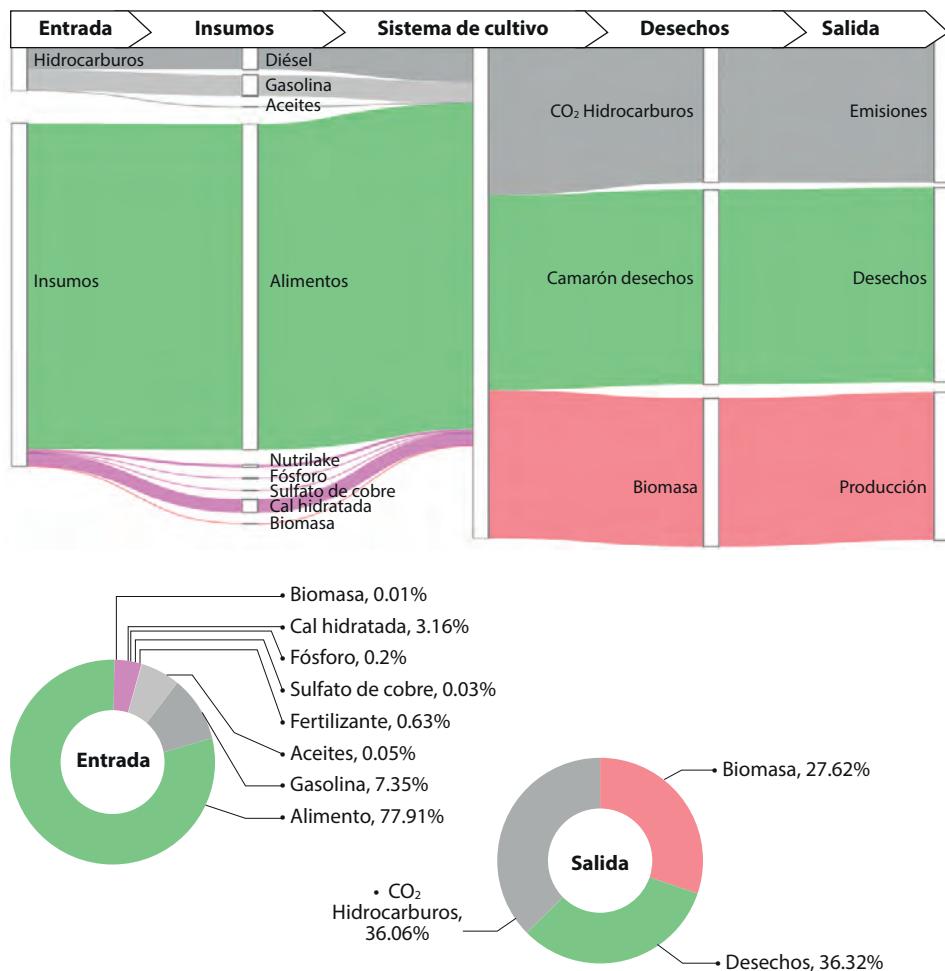


Figura 2b. Representación proporcional de los flujos totales de energía y materiales ingresados: Modelación MultiCo con jaulas Flotantes en Acuafarm (Ernst *et al.* 2000).



**Figura 2c.** Representación proporcional de los flujos totales de energía y materiales ingresados; Prueba de la tecnología. En azul fuerte se muestra el agua utilizada para la engorda (44 % del total), en azul claro la perdida de agua (56%) que se explica por la toma de agua a más de 4km de la granja. Todos los flujos se muestran en kilogramos (kg) y en Joules (J) para la energía (los grosoros de los flujos en la imagen están dados por su porcentaje de participación).



**Figura 3.** Representación proporcional de los flujos totales de energía y materiales ingresados en el sistema de cultivo de camarón más común en México, sin considerar el agua utilizada. (Los gruesos de los flujos en la imagen están dados por su porcentaje de participación.)

El análisis de los flujos del sistema de monocultivo de camarón muestra que la mayor parte de los insumos que entran al sistema son alimento (77.81%) y energía (diesel y gasolina: 17.9%); figura 3. El 72.4 de la salida del sistema corresponde a desechos (CO<sub>2</sub> y desechos orgánicos), lo que permite tener un indicador comparable de rendimiento de la tecnología.

Miranda *et al.* (2009) estimaron los nutrientes liberados por la industria del cultivo de camarón de los principales estados productores (Sonora y Sinaloa) en alrededor de 3,565 ton de nitrógeno y 620.7 ton de fósforo. Ello representa una

contribución superior a la emitida por las descargas municipales combinadas de ambas entidades. Y es que al finalizar un ciclo de cultivo, el agua residual de un estanque puede contener nitrógeno y fósforo en concentraciones comparables a las aguas negras producidas por 100 personas en un año. Esta descarga puede contribuir significativamente a la eutrofización de las aguas costeras, lagunas y bahías a nivel local (Páez-Osuna *et al.* 1997).

### ***Resultados del flujo de materiales y energía de la prueba de la tecnología MultiCo***

Para producir un kilo de biomasa en el sistema piloto MultiCo en la comunidad La Noria y Minindaca (Oaxaca) se requirió, en promedio, 4.2 kg de insumos (principalmente alimento) y 84.6 toneladas de agua, generando 17.3 kg de CO<sub>2</sub> y 3.5 kg de desechos, con la utilización de 90.7 millones de Joules de energía<sup>10</sup> para mantener la infraestructura intensiva de soporte figura 4. Durante el proceso se liberarían al ambiente unos 17.97 kg de fósforo y 82.93 kg de nitrógeno por kilo de biomasa producido (Islam 2005).

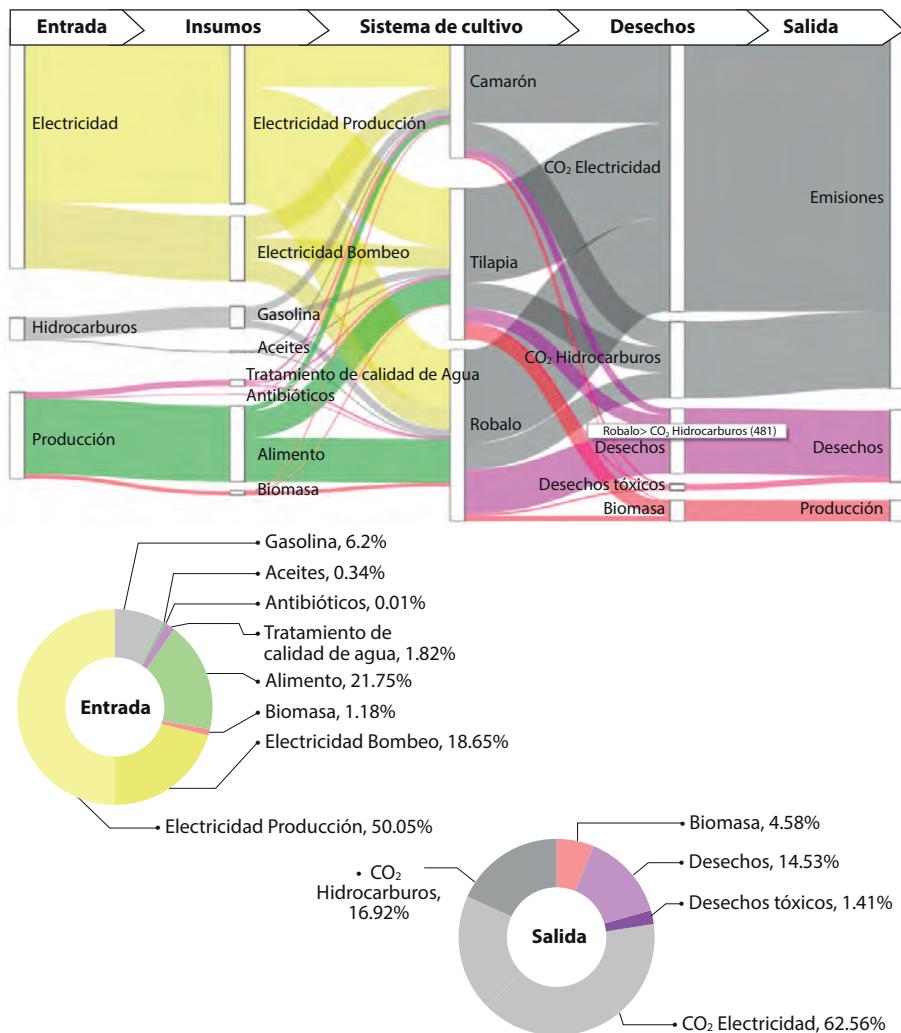
En comparación con el sistema de cultivo intensivo de camarón más utilizado en México, la prueba piloto consiguió mayor producción por m<sup>3</sup> y por ha/año y menos emisión de nutrientes (69.7% menos); sin embargo, la mortalidad y el factor de conversión alimenticia (FCA) fueron mayores (1.7 veces mayor), liberando 1.4 veces más desechos y consumiendo 9.3 veces más insumos. También el consumo de agua fue 1.2 veces mayor para cada kilogramo producido en la prueba piloto. En la prueba de la tecnología, considerando todos los flujos de salida, el sistema resultó muy poco eficiente ya que 95.4% son desechos, consiguiendo poca producción (4.6% biomasa) en comparación al sistema de monocultivo de camarón (27.2% biomasa).

### ***Resultados de la modelación sin limitantes<sup>11</sup> del sistema MultiCo / jaulas flotantes***

En la modelación del sistema MultiCo (sin limitantes), para producir 1 kg de biomasa se consumen en promedio 2.1 kg de insumos (principalmente alimento) y 2.8 toneladas de agua (debido a la eficiencia esperada de las jaulas), generando 1 kg de CO<sub>2</sub> y 1.1 kg de desechos, con la utilización de 11.4 millones de Joules de energía para mantener la infraestructura intensiva de soporte (figura 5). Por

<sup>10</sup> El consumo diario promedio de energía en una mujer es de entre 5.44-6.28 MJ y de 6.69-7.53 MJ para un hombre (William 2004).

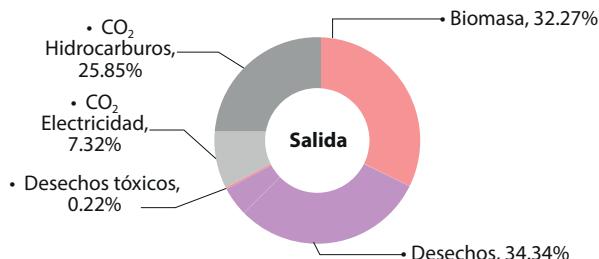
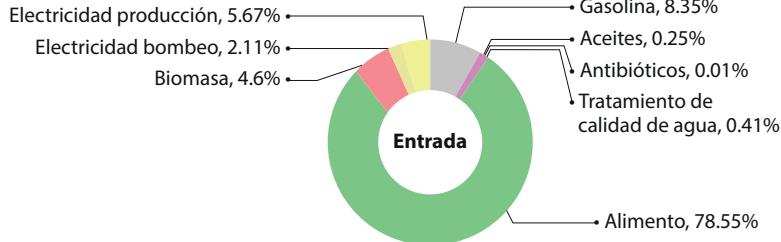
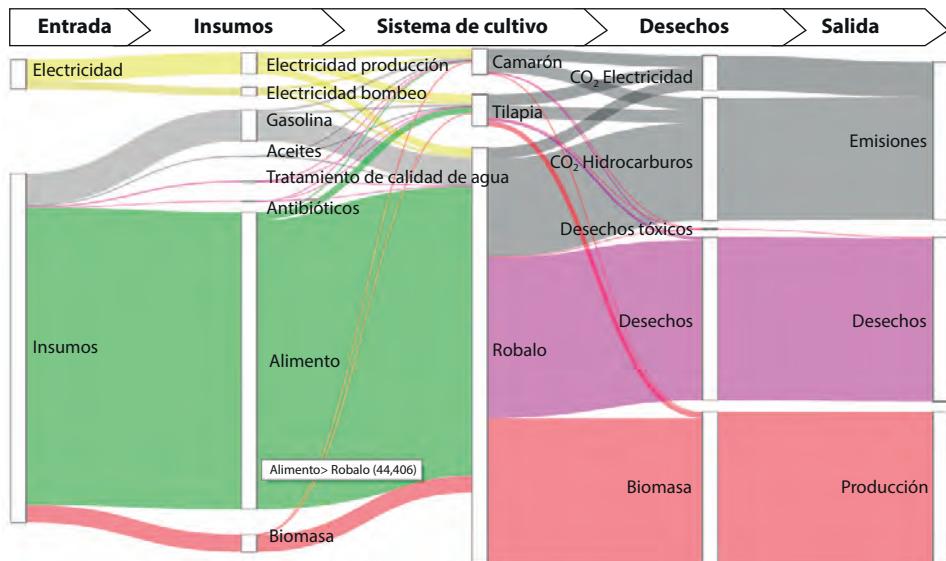
<sup>11</sup> Se modeló la unidad tal cual se diseñó para la construcción de los planes de negocio y la solicitud de patente, sin considerar limitantes en lo referente al suministro y calidad del agua, cantidad de organismos y alimentos para el sistema MultiCo y las jaulas flotantes.



**Figura 4.** Representación proporcional de los flujos totales de energía y materiales ingresados en la prueba de la tecnología MultiCo en La Noria; sin considerar los flujos agua. Todos los flujos se muestran en kilogramos (kg) y en Joules (J) para la energía. Los grosoros de los flujos en la imagen están dados por su porcentaje de participación.

el proceso anterior se liberan al ambiente 1.6 ton de nutrientes disueltos, principalmente nitrógeno (Islam 2005).

En la entrada de flujos, según la modelación de la tecnología, destaca el aumento en el consumo de alimento (78.6%), debido a que se contempla la



**Figura 5.** Representación proporcional de los flujos totales de energía y materiales ingresados en la modelación de la tecnología MultiCo, sin considerar los flujos agua. (Los grosores de los fluxes en la imagen están dados por su porcentaje de participación). Todos los fluxos se muestran en kilogramos (kg) y en Joules (J) para la energía.

engorda dentro de jaulas flotantes que es donde se completa la mayor parte de la engorda de la especie primaria. Por el lado de los flujos de salidas, la modelación del sistema indica que es más eficiente que el sistema de monocultivo de camarón (FIRA 2009) pues genera 32.3% de producción en comparación al 27.2% del camarón.

### *Comparación del flujo de materiales y energía en ambos escenarios contra el sistema de monocultivo intensivo de Sonora*

La prueba de la tecnología MultiCo, al contrario de lo que se esperaba al principio de su desarrollo, no tuvo un uso más eficiente de los recursos pues se consumió más agua por kilogramo producido y por hectárea, más energía y más alimento, generando mayor cantidad de desechos y emisiones por kg y por ha. Esto significa que en la mayor parte de los indicadores evaluados para estimar los impactos ecológicos potenciales, la prueba del sistema MultiCo resultó menos sustentable que el modelo más común de cultivo de camarón a nivel nacional, el cual, como se ha dicho, tiene importantes impactos ambientales.

De manera similar, al comparar la eficiencia en el uso de recursos de la modelación del sistema integrado contra el sistema más común de monocultivo nacional, se encontró que la tecnología propuesta consume menos agua por kilogramo, menos energía, y menos alimento, liberando menos nutrientes y desechos al ambiente. Sin embargo, el sistema MultiCo (considerando el desdoblamiento de la producción) consumiría más insumos y más agua por hectárea, generando más emisiones por kilogramo y por hectárea: hasta 24.4 veces más CO<sub>2</sub> por hectárea que el sistema de cultivo de camarón nacional.

**Tabla 1.** Indicadores de desempeño de las tecnologías evaluadas.

	Monocultivo de camarón	Prueba MultiCo	Modelación MultiCo / desdoblamiento
Ton/ha	5.6	3.0	67.8
Supervivencia	78%	47%	84%
FCA	2.2	6.1	1.4
Insumos (sin alimento) kg/kg	0.5	1.6	0.6
Agua L/kg	36,536	82,442	5,591
Desechos kg/kg	1.3	3.2	1.1
Energía MJ/kg	6.7	58.0	1.9
Emisiones kg CO <sub>2</sub> /kg	1.0	17.3	2.1
Nutrientes kg/ha	8,741	138	1,650
Nitrógeno kg/ton	699.8	212.3	112.3
Fósforo kg/ton	861.2	46.0	24.3

Como muestran los indicadores de la tabla 1, el modelo MultiCo espera producir hasta 135.6 ton/ha/año, pero en su prueba no superamos las 6 ton/ha/año. Los resultados de la modelación sugieren un gran potencial; sin embargo, su materialización en la realidad requiere un proceso gradual de mejora que debe contemplarse en las proyecciones financieras para ajustar sus expectativas de rentabilidad. El sistema de monocultivo de camarón estudiado tiene, en principio, niveles de producción competitivos, difíciles sin embargo de obtener en campo.

## Evaluación de la capacidad de carga de la Laguna Corralero desde el enfoque ecosistémico de la acuicultura

Desde hace dos décadas, diversos autores han demostrado que una fuente exógena de energía, como lo es el alimento, puede ocasionar impactos importantes en la materia orgánica y la carga de nutrientes en zonas costeras (Gowen *et al.* 1987; Folke *et al.* 1989; Chopin *et al.* 1999; Cromeay *et al.* 2002) con efectos adversos en la biodiversidad local.

La capacidad de carga ecosistémica se define como “la capacidad de un ecosistema para asimilar una actividad particular o una tasa de actividad determinada sin impactos inaceptables” (GESAMP 1986). Por su parte Davies *et al.* (2003) la definen como “la producción potencial máxima que una especie o población puede mantener con relación a la cantidad de recursos disponibles”.

Se analizó la capacidad de carga de dos espacios distintos: la granja intensiva en tierra (unidad MultiCo) en la comunidad La Noria y Minindaca, y las jaulas flotantes dentro de la Laguna Corralero (desdoblamiento de la producción). De forma consistente con la metodología utilizada (Ross *et al.* 2013) se evaluaron tres tipos diferentes de capacidad de carga. Mismos que se describen a continuación:

### a) *Capacidad de carga física para la selección del sitio*

Considera el acceso a un suministro constante de energía y agua de calidad (en los volúmenes y con las características necesarias), insumos, acceso, seguridad, certidumbre legal y social.

Utilizando la metodología de Huguenin (1997) se buscaron sitios alrededor de la Laguna Corralero para desarrollar proyectos acuícolas (por más de 1 año), encontrando que los sitios con potencial son muy limitados. Uno de los sitios evaluados fue la parcela escolar de la comunidad La Noria y Minindaca, lugar donde finalmente se estableció la prueba. Sin embargo, durante la selección del sitio no se garantizó el acceso a insumos, la disponibilidad de agua de calidad y la existencia de un sitio apropiado para descargarla a

lo largo de todo el ciclo productivo. Las instalaciones y el diseño operativo se modificaron varias veces conforme a las limitaciones, y el impacto de los problemas de suministro, diseño y construcción del sistema los cuales se manifestaron una vez iniciada la prueba. Finalmente la tecnología se evaluó con la mitad del flujo de agua con la que se modeló y con menos de una cuarta parte de los organismos de la especie primaria (robalos) que se tenían previstos. Los sitios con potencial acuícola para cultivo en jaulas flotantes también fueron muy escasos. Se identificaron cuatro limitantes principales: la profundidad, la calidad del agua, la seguridad (social) y la regulación ambiental (como la NOM-22) de zonas federales y la relativa a usos y costumbres locales. Destaca que la profundidad en la Laguna Corralero es menor a 2 metros (CONAPESCA 2010), y se considera que una profundidad deseable para el cultivo en jaulas es de 20 metros o más (Huguenin 1997), ya que existen interacciones importantes entre el sustrato del fondo y los desechos (como el alimento), que pueden conducir a bajas drásticas en el oxígeno disuelto (Halide 2008), cuestión que ocasiona mortalidades masivas. En este sentido, cabe destacar que la mayor parte de las lagunas en México son someras, y por lo general no superan los 6-9m de profundidad máxima (DOF 2004). Esto implica que la mayor parte de las lagunas contempladas en el plan de desarrollo de los parques acuícolas no cuentan con la profundidad suficiente para el cultivo en jaulas flotantes, o sólo en áreas muy limitadas. En el caso de la Laguna Corralero en Oaxaca, la superficie de la poligonal que cumple con las características para albergar jaulas para cultivo según la metodología de Huguenin (1997) y la evaluación del sitio con la herramienta CADS\_TOOL (Halide 2009) es de 3.25 hectáreas. Esto representa 0.1% de la superficie total de la laguna. Los pocos sitios restantes que cuentan con la profundidad, seguridad, e intercambio suficiente de agua, quedaron descartados debido a que se encuentran demasiado cerca de poblaciones de manglar (NOM-22) o no fueron elegibles debido a regulaciones locales (sitios restringidos de pesca).

b) *Capacidades de carga productiva y ecológica*

Utilizando la herramienta de modelación CADS\_TOOL (Halide 2009), se realizaron dos tipos de análisis diferentes sobre la capacidad de carga: uno a nivel local, evaluando el potencial de las 3.25 ha con capacidad de albergar jaulas flotantes, y otro considerando todo el cuerpo de agua de la Laguna Corralero, utilizando cuatro metodologías distintas: Stigebrandt *et al.* (2004), Tookwinas *et al.* (2004), Hanafi *et al.* (2006) y Pulatsü *et al.* (2003). Se encontró que los objetivos planteados no superan la capacidad anual (65,509.8 ton/año) o total (9,735.3 ton) de la Laguna Corralero desde los

modelos de Hanafi *et al.* (2006) y Pulatsü *et al.* (2003); sin embargo, a nivel local los modelos de Stigebrand *et al.* (2004) y Tookwinas *et al.* (2004) señalan que el diseño de la tecnología y sus objetivos superan la capacidad de carga sustentable en densidades (desde el diseño inicial) y biomasa, ello a partir de la operación de tan sólo dos unidades MultiCo.

El modelo MOM (Modeling – On growing – Monitoring) (Stigebrand *et al.* 2004) estima la producción máxima mensual de peces que puede soportarse dadas ciertas características ambientales, regímenes de alimentación y acomodo físico de las unidades en un área específica. La densidad de engorda objetiva para las jaulas fue de 20kg/m<sup>3</sup>. Esta densidad está ligeramente por encima de la capacidad de carga del sistema, según los resultados del modelo MOM (19.3kg/m<sup>3</sup>). Por tanto, es necesario reducir la intensidad del sistema considerando el principio precautorio, previendo contingencias por eventos de baja de oxígeno y los cambios de temperatura en la Laguna, que podrían conducir a mortalidades masivas.

Utilizando el modelo de Tookwinas *et al.* (2004), la biomasa máxima que soportaría el área seleccionada (3.25 Ha) es de 20.9 ton, considerando el presupuesto de oxígeno local. Estos resultados limitan el desarrollo del proyecto a poco más de dos unidades MultiCo (más sus jaulas flotantes) para toda la Laguna Corralero, cosa que trunca la posibilidad de establecer un parque acuícola, pues de las 32 unidades planteadas, sólo 2 podrían ser soportadas por el ambiente.

c) *Diagnóstico de la sustentabilidad del proyecto considerando las capacidades de carga*

El objetivo de construir un parque acuícola en la Laguna Corralero y cosechar más de 657 ton de peces marinos por ciclo (utilizando 768 jaulas flotantes), supera 16 veces la capacidad de carga de la laguna (física y ecológica). Esto pone en perspectiva la rentabilidad esperada de la tecnología, sus objetivos productivos y su potencial de transferencia a otras lagunas.

Las cantidades normales en la concentración de los nutrientes en las lagunas costeras de México sitúan a estos ecosistemas como tendientes a la eutrofia, por lo que un suministro adicional de nutrientes pone en serio peligro su ya relativa estabilidad (Contreras B. *et al.* 1996). No es posible suponer que existe un gran potencial de transferencia a otras lagunas hasta estudiarlas individualmente. No hay pues una receta de sistema de producción sustentable que aplique a todos los casos (*o fit-all*). Y es que la presencia de sitios con características físicas adecuadas para engorda no implica que tengan la capacidad de carga ecológica apropiada para soportar una producción económicamente rentable, y al mismo tiempo sustentable. De la misma

forma, una gran capacidad de carga ecológica a nivel lagunar no necesariamente implica que existan sitios donde las condiciones locales permitan engordar peces. Contrario a la idea inicial del proyecto, se encontró que no es posible sustentar los objetivos de producción con base en el emplazamiento de parques acuícolas. Los límites ambientales del sistema dejan entrever que el proyecto fue diseñado para generar flujos de dinero en hojas de cálculo, pero que dichas proyecciones se plantearon sin considerar las características de los sistemas ambientales.

Adicionalmente, la producción proyectada tendría otros impactos difíciles de evaluar, ya que los impactos negativos de una producción no solamente se manifiestan a lo largo de la engorda, sino que se acumulan y continúan meses después de la producción. Dichos efectos no son capturados en los sistemas de modelación o en análisis tradicionales de costo-beneficio, pues éstos suponen que con cada producción hay un “borrón y cuenta nueva” en términos ambientales, lo que podría limitar aún más la capacidad real de producción. Por ejemplo, Brooks *et al.* (2001) estimaron la pérdida de peces en el ambiente asociada con la disminución de la biomasa de macro invertebrados y la huella ecológica de siete granjas (sistemas de jaulas flotantes) de salmón en Canadá. Sus resultados sugieren que existe una pérdida de entre 309.6 - 484.5 kg de peces silvestres en la cercanía de granjas que producían entre 492.3 y 1,081.6 toneladas. En otro estudio Brook (2007) encontró también que el periodo para la remediación después de un ciclo de producción es de alrededor de 6 meses en la parte química y de 9-12 meses en la remediación biológica. Además sugiere que los sedimentos son afectados negativamente hasta por 44 meses. Esto devela nítidamente que los ciclos económicos y los ciclos biogeoquímicos suelen tener temporalidades distintas, mismas que en muchas ocasiones limitan la dimensión productiva de los proyectos cuando se quiere que éstos sean sustentables.

## Discusión

Autores como Chopin y colegas (2001) han señalado que es probable que los sistemas multitróficos integrados sean más sustentables que los sistemas de monocultivo, ya que al depender de una fuente exógena de alimento y energía podrían generar un impacto ambiental menor, aun cuando no cuenten con procesos de mitigación. No obstante, como muestran los resultados de la medición de flujos de energía y materiales para nuestro caso de estudio, esto no es necesariamente cierto, más aún si el diseño inicial de la tecnología no contempla la optimización de dichos flujos. Lo que no se cuantifica no se puede mejorar o controlar, por lo que no existen evidencias que nos permitan suponer que los

beneficios de la integración estarán presentes en una tecnología si no es a través de un esfuerzo consciente y claramente asociado a la aplicación del principio precautorio y a nociones de sustentabilidad.

La tecnología MultiCo plantea márgenes de ganancia de hasta 25% por kilogramo en la especie marina sin considerar externalidades, por lo que, de compensar por la afectación ambiental, ¿qué margen de ganancia quedaría? Smearman *et al.* (1997) estimaron los costos externos de la producción de trucha en EEUU en un escenario de producción constante de 10 años. Con medidas de mitigación (es decir, unidades de filtración), los autores estimaron un costo equivalente al 5.6% del costo total de producción. Sin medidas de mitigación, los daños ambientales ascienden, en cambio, a 25.2% del costo total de producción. Otro estudio similar estimó el costo por eutrofización de la producción de una granja promedio (jaulas flotantes) de salmón noruego (100 toneladas) (Folke *et al.* 1994), encontrando que el daño ocasionado por la liberación de nutrientes equivale al 15-16% de los costos de producción de la granja.

Si el camarón producido en México se vende con un 15% de margen (FIRA 2009), de considerarse el costo por afectación ambiental en el precio —usando una perspectiva de economía ambiental, propiamente de sustentabilidad débil o que reduce todo valor ambiental a valor monetario—, el margen de ganancia podría no superar los costos ambientales ocasionados por la producción. El argumento de la compensación depende de la existencia de bienes alternativos que puedan adquirirse para sustituir lo que se ha perdido. Sin embargo, no es claro cuáles podrían ser los bienes sustitutos (Martínez Alier 2007). El objetivo por lo tanto no es castigar a quienes contaminan, sino evidenciar la importancia del entorno natural y la imprevisibilidad de su gestión y manejo (Krutilla *et al.* 1985). Desde el punto de vista social, el dinero también puede llegar a ser un factor disonante en el contexto de las comunidades marginadas en tanto que el aumento súbito del ingreso no necesariamente garantizará el bienestar de largo plazo de los actores involucrados. En 2008 la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) planteó la meta de llegar a una producción acuícola de 1 millón de toneladas para 2030, partiendo de una producción de 151 mil toneladas. Es difícil estimar el impacto de los objetivos de producción planteados; sin embargo, se espera un aumento en el esfuerzo pesquero (o importación) para la obtención de harinas de pescado, así como la emisión agregada de contaminantes (como nutrientes y dióxido de carbono). Y es que es necesario capturar entre 5 a 10 kg de peces de alto valor proteíco (jurel, anchoveta, sardina, merluza) para transformarlo en 1 kg de harina de pescado (Cárdenas 2004), que será utilizada para producir alimento procesado. Por tanto, se puede suponer un aumento en la pesca de peces no comerciales para alimentar a peces de valor comercial, cuestión que acarrea todo un costo energético

y material considerable a lo largo de la cadena productiva que, si bien económicamente puede ser atractivo, ello no necesariamente es así visto desde la dimensión socio-ambiental.

Por otro lado, se puede prever que el desarrollo de nuevas tecnologías competirá por espacio y recursos con los sitios naturales de crianza de peces silvestres y con los pescadores que dependen de éstos. Es necesario, por lo tanto, desarrollar la regulación pertinente para el empuje de un manejo ambiental que ayude a mitigar los conflictos sociales y ambientales inherentes al desarrollo de la acuicultura en México. El gobierno y la academia tienen un rol crucial en garantizar la disponibilidad de información confiable para el desarrollo de nuevos modelos y de poner a disposición de las partes interesadas las herramientas necesarias para el monitoreo de la actividad. Uno de los riesgos de no contar con estas herramientas es que los proyectos acuícolas de desarrollo comunitario, que aparentan ser “sustentables” (y rentables), generen no sólo pérdidas económicas, sino daños ambientales y sociales, yendo de un sitio a otro y de una solución tecnológica a otra en busca de recursos para la concentración de riquezas, sin evitar o cuando menos reparar los daños.

Es pertinente preguntarse si bajo el paradigma actual tenemos las herramientas para filtrar los proyectos verdaderamente innovadores (en términos sociales y ambientales), o si estamos sesgados por una sola visión, esto es, la visión que justifica la búsqueda egoísta del bien individual para desde ahí eventualmente alcanzar el bien común.

No cabe duda de que la acuicultura constituye una importante alternativa para mitigar la pobreza y combatir la falta de alimentos, pero es necesario pensar a largo plazo y considerar que un proyecto mal planteado puede generar impactos graves a diferentes escalas, tanto espaciales como temporales; como hubiera sucedido con el sistema MultiCo y el modelo de parques acuícolas, de haber continuado.

Debido a la gran cantidad de insumos que moviliza la acuicultura, se puede afirmar que su metabolismo es equivalente al de las poblaciones humanas (Miranda *et al.* 2009) por lo que requiere de un flujo constante de insumos para mantenerlo y hacerlo crecer. Considero que es justo comunicar con oportunidad estos flujos y sus efectos a las personas que habitan en las comunidades que compartirán el uso de los denominados servicios ambientales con estas tecnologías.

## Reflexiones finales

La humanidad enfrenta grandes retos ambientales, destacando el cambio climático, la escasez de recursos y la pérdida de biodiversidad. Desde el punto de vista social observamos un incremento en la desigualdad y la pobreza. Al mis-

mo tiempo, nuestra dependencia en el modelo de crecimiento económico, la innovación y las soluciones tecnológicas podrían generar una situación “sin salida” dentro del sistema; limitando la capacidad de respuesta frente a estos retos o inclusive contribuyendo a empeorar la situación actual (Lorek *et al.* 2007). Por ejemplo, aun cuando el mundo produce suficiente alimento para alimentar a 7 mil millones de personas<sup>12</sup> (toda la población mundial), una de cada ocho padece hambre. Por otro lado, en algunos países uno de cada tres niños padece obesidad (FAO, WFP y IFAD 2012).

Enfrentamos una inundación de alimentos industriales de bajo costo y deficiente calidad nutricional. El consumo inducido por la mercadotecnia de estos alimentos “chatarra” trae como consecuencia la otra cara de la desnutrición: la obesidad y la malnutrición (Rivera *et al.* 2012). El enfoque es producir dinero, no alimentos en tanto que, como *commodities*, todos los bienes son intercambiables bajo la escala única del valor monetario (Levins 2009). Bajo el enfoque productivo actual se considera que “más” implica “mejor”, sin embargo, como se muestra en este trabajo, el aumento en la productividad se traduce en mayor presión y riesgos ambientales (para abastecer recursos, absorber desechos y evitar enfermedades).

Debido a que es complejo evaluar los impactos reales de la generación de un producto, aun las tecnologías que buscan un uso más eficiente de los recursos deben partir del entendimiento de su interacción con los ecosistemas que afectarán.

En este sentido, la noción convencional de desarrollo sustentable supone que para que haya sustentabilidad es necesario también el crecimiento económico. Se acepta de manera generalizada la sustitución de recursos y/o especies y su valor intrínseco por otros “similares” o en su defecto por diferentes tipos de capital. Bajo esta lógica tiene sentido afectar el ambiente para generar recursos económicos. A su vez, estrictamente hablando se niega el valor o la existencia de diferentes tipos de órdenes ontológicos y de valores difícilmente cuantificables como la riqueza y diversidad genética de los sitios afectados. Así entonces, el desarrollo se plantea en un solo eje que va de más desarrollado a menos desarrollado. La tarea de los menos desarrollados es avanzar lo más rápido que puedan sobre este camino, de la misma forma que los países desarrollados lo hicieron en el pasado (Levins 2009); crecer primero y limpiar después.<sup>13</sup> Este discurso propone la ‘despolitización’ de la vida social, al presentar los problemas desde una perspectiva técnica y al limitarse a plantear remedios

12 Alimentar al mundo implica la liberación de aproximadamente 17 mil mega toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera anualmente, contribuyendo al cambio climático (CGIAR 2012).

13 Así definen autoridades Chinas su propio patrón de crecimiento, el mismo patrón que logró en su momento el desarrollo de Inglaterra, América y Japón (The Economist 2013).

de esta misma índole. Pocas veces pretende descubrir las causas de la pobreza que describe, sus orígenes (parece que ésta existiera desde tiempos inmemoriales o que se precipitara sin razón aparente). Sólo se detiene en sus consecuencias y en las posibles soluciones, las cuáles —incluso cuando las formulan ONGs— no escapan del marco exclusivo que definen la economía y la tecnociencia (Guadarrama Sánchez 2001). El desarrollo sustentable, en su versión dominante, es en esencia de modalidad arriba-abajo, lo que choca con las realidades locales que, lejos de ser uniformes, son heterogéneas y complejas. Tal vez una mirada más eficaz sea empujar procesos de arriba-abajo y de abajo-arriba en paralelo y con la misma relevancia.

Frecuentemente se asume que se puede alcanzar un consumo sustentable con mejoras en la eficiencia (energética) a través de soluciones tecnológicas, y que estas soluciones tecnológicas se esparcirán gracias a que serán demandadas por el mercado (Lorek *et al.* 2007). Dicho acercamiento, propio del discurso de la economía verde, es limitado en su capacidad de proveer soluciones a los retos actuales de sustentabilidad, por su incapacidad de asimilar el concepto de “límites” o fronteras ecológicas, de reconocer las limitaciones del *efecto rebote* (cuando las eficiencias ganadas a nivel relativo son sobrepasadas por el aumento en los patrones de consumo en términos absolutos), y por la falta de atención a temas como la justicia socio-ambiental.

La demanda de productos “verdes” o alimentos producidos éticamente puede forzar a los productores a implementar medidas para minimizar la contaminación y los daños ambientales de sus mercancías o servicios y de esta forma generar un estándar por encima de la regulación gubernamental (e incluso presionando a que ésa sea eventualmente más exigente). Sin embargo, este enfoque tampoco es suficiente ya que no plantea mecanismos para monitorear la salud de los ecosistemas considerando los impactos acumulados de las diferentes actividades productivas que soportan.

La conclusión que se hace más evidente cada día, es que la solución a esta situación de desequilibrio debe originarse en un cambio de paradigma basado en un nuevo contrato social, en el que se replanteen la relación y la jerarquía entre los derechos individuales y los derechos sociales; se entienda que los derechos y las responsabilidades deben ir de la mano, y se rescate y se ubique en el más alto nivel el valor del interés colectivo y el sentido de lo público (Guhl 2002), y en sí, de la vida misma.

La materialización de estos nuevos conceptos requiere cambios culturales profundos que permitan la transformación de las actitudes y comportamientos de la sociedad, mediante la apropiación de una visión diferente de su relación con la naturaleza y de su papel en ella: una tarea enorme y de largo plazo que debe emprenderse de inmediato.

En el corto plazo, se requiere una forma diferente de gestión ambiental mucho más proactiva, participativa, y con mejores herramientas, que permita una gestión y regulación más estricta; inspirada en la búsqueda de mejores condiciones de vida con justicia socio-ambiental a partir de lo local y lo regional, que es donde, al fin y al cabo, se materializan los problemas.

## Agradecimientos

A los doctores Gian Carlo Delgado, Wilfrido Contreras, Samuel Appelbaum y Kevin Fitzsimmons.

## Referencias

- Ariès, P. «Decrecimiento o Barbarie.» 2009. <http://www.decrecimiento.info/2009/03/paul-aries-decrecimiento-o-barbarie.html>.
- Bringezu, S., H. Schütz y S. Moll. «Rationale for and interpretation of economy-wide materials flow analysis and derived indicators.» *Journal of Industrial Ecology* 7, nº 2 (2003): 43-64.
- Brooks, K. M. *An evaluation of the relationship between salmon farm biomass, organic inputs to sediments, physicochemical changes associated with those inputs and the infaunal response*. Final Report for the Technical Advisory Group, British Columbia Ministry of Environment, Port Townsend, WA, EEUU: Aquatic Environmental Sciences, 2001, 210.
- . *Assessing the environmental costs of Atlantic salmon cage culture in the Northeast Pacific in perspective with the costs associated with other forms of food production. FAO Fisheries Proceedings*. Vol. 10, 137-182. Roma: FAO, 2007.
- Brunner, P. H. y H. Rechberger. *Practical Handbook of Material Flow Analysis*. Press LLC, Boca Raton, Florida, 2004. ISBN-10: 1566706041.
- Carabias, J. *México 2012: desafíos de la consolidación democrática*. Tirant Lo Blanch México, 2012. I.S.B.N. 978-607-95830-0-2.
- Cárdenas, J. C. «Pesca y salmonicultura. Acuerdos de Libre Comercio, Transnacionales y Soberanía Alimentaria en Chile.» *Globalización y Agricultura, Jornadas para la Soberanía Alimentaria, Ponencias*. Barcelona-España: Àgora Nord-Sud, 2004. 76-91.
- Castañeda L., O. y E. F. Contreras. «El Centro de Documentación “Ecosistemas Litorales Mexicanos” como una herramienta de diagnóstico.» *ContactoS* 48 (2003): 5-17.
- Chibras, D., D. Russek, K. Fitzsimmons, W. Contreras y S. Appelbaum. Us2013055960 (a1)-Method and system for aquaculture. Patente US 13/406,091. 2013.

- Chopin, T., C. Yarish, R. Wilkes, E. Belyea, S. Lu y A. Mathieson. «Developing Porphyra/salmon integrated aquaculture for bioremediation and diversification of the aquaculture industry.» *Journal of Applied Phsyiology* 11 (1999): 463-472.
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto de dragado y escollera en Banco de Oro, Laguna Corralero, Oaxaca. 2010. <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2012/20OA2012H0008.pdf>.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. *Informe de pobreza en México*. México, DF: CONEVAL, 2013.
- Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). *CGIAR Annual Report 2012*. 2012. <http://www.cgiar.org/ar2012/>.
- Contreras, B. F., O. Castañeda L., R. Torres-Alvarado y F. Gutiérrez M. «Nutrientes en 39 lagunas costeras mexicanas.» *Rev. Biol. Trop.* 44, nº 2 (1996): 417-425.
- Cromey, C. J., T. D. Nickell, K. D. Black, P. G. Provost y C. R. Griffiths. «Validation of a fish farm waste resuspension model by use of a particulate tracer discharged from a point source in a coastal environment.» *Estuaries*, 2002: 916-929.
- Davies, I. M. y D. McLeod. *Scoping study for research into the aquaculture (shellfish) carrying capacity of GB coastal waters*. Final report, Londres: The Crown Estate, 2003, 76.
- De Silva, S. S. y F. B. Davy (eds.). *Success Stories in Asian Aquaculture*. Springer Science+Business Media B.V., 2010.
- Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación (FAO). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma: FAO, 2012.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). *Carta Nacional Pesquera*. México: Diario Oficial de la Federación, 2004.
- Edwards, P., R. S. V. Pullin y J. A. Gartner. «Research and Education for the Development of Integrated Crop-Livestock-Fish Farming Systems in the Tropics.» *ICLARM Studies and Reviews* 16 (1988): 53.
- Ernst, D. H., J. P. Bolte y S. S. Nath. «AquaFarm: simulation and decision support for aquaculture facility design and management planning.» *Aquacultural Engineering* 23, nº 1-3 (2000): 121-179.
- FAO, WFP e IFAD. *The State of Food Insecurity in the World 2012. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition*. Roma: FAO, 2012.
- FIRA. «Situación Actual y Perspectivas del Camarón en México.» *Boletín Informativo Nueva Época*, nº 3 (2009).
- Folke, C., N. Kautsky y M. Troell. «The costs of eutrophication from salmon far-

- ming: implications for policy.» *Journal of Environmental Management*, 1994: 173-182.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *The State of Food Insecurity in the World. "How does international price volatility affect "domestic economies and food security?* Roma: FAO, 2011.
- GESAMP. «Environmental Capacity, An Approach to Marine Pollution Prevention.» *GESAMP Reports and Studies*, nº 30 (1986): 62.
- Gestión e Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Bióticos de Oaxaca, S. C. (GICABO). «Ampliación y modernización del camino Entronque Palma de Coyul-Barra de: Corralero; Tramo Entronque Palma de Coyul-La Noria y Minindaca; subtramo km: 0+000 al km. 14+520.» 2009.
- Gowen, R. J. y N. B. Bradbury. «The ecological impact of salmonid farming in coastal waters: a review.» *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 1987: 563-575.
- Gowing, J. y P. Ocampo-Thomason. «Exploratory analysis of the comparative environmental costs of shrimp farming and rice farming in coastal areas. FAO/WFT Expert Workshop.» *FAO Fisheries Proceedings* (FAO), nº 10 (2007): 201-220.
- Guadarrama Sánchez, G. *Entre la caridad y el derecho: un estudio sobre el agotamiento del modelo nacional de asistencia social*. Zinacantepec: El Colegio Mexiquense, Consejo Estatal de Población del Estado de México, 2001.
- Guhl Nannetti, Ernesto. «La Huella Ecológica.» *El Tiempo*, Mayo de 2002.
- Halide, H. *CADS\_TOOL – A cage aquaculture decision support tool*. Noviembre de 2010. <http://data.aims.gov.au/cads>.
- . *Technical Guide to CADS\_Tool. A Cage Aquaculture Decision Support Tool*. Australia: Australian Centre for International Agricultural Research, 2008.
- Hanafi, A., W. Andriyanto, D. Syahidah y B. Sukresno. «Characteristics and carrying capacity of Kaping Bay, Buleleng Regency, Bali for marine aquaculture development (en indonesio).» En *Kajian Keragaan dan Pemanfaatan Perikanan Budidaya*, editado por T. Ahmad, R. Syah y A. Mustafa, 83-95. 2006.
- Huguenin, J. E. «The design, operations and economics of cage culture systems.» *Aquacultural Engineering* 16, 1997: 167-203.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*. México, 2008. ISSN 0188-8692.
- Islam, M. S. «Nitrogen and Phosphorus budget in coastal and marine cage aquaculture and impacts of effluent loading on ecosystem: review and analysis towards model development.» *Marine Pollution Bulletin* 50 (2005): 48-61.
- Krutilla, J. V. y Fisher, A. C. *The Economics of Natural Environments: Studies in*

- the Valuation of Commodity and Amenity Resources.* Washington DC: Resources for the Future, 1985.
- Levins, R. *Branching Pathways of Development. Presentation to the symposium "Sustainability in the Balance".* 2009.
- Lorek, S. y D. Fuchs. *Strong sustainable consumption governance e precondition for a degrowth path?* Overath, Germany: Sustainable Europe Research Institute, Schwimmbadstr. 2e, 51491, 2007.
- Martínez Alier, J. «El ecologismo popular.» *Ecosistemas* 16, nº 3 (2007). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54016315> (último acceso: 27 de enero de 2013).
- Miranda, A., D. Voltolina, M. G. Frías-Espericueta, G. Izaguirre-Fierro y E. Rivas-Vega. «Budget and discharges of nutrients to the Gulf of California of a semi-intensive shrimp farm (NW Mexico).» *Hidrobiológica* (Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa) 19, nº 1 (2009): 43-48. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57814161005>
- Páez-Osuna, F., S. R. Guerrero-Galván, A. C. Ruiz-Fernández y R. Espinoza Angulo. «Fluxes and mass balances of nutrients in a semi-intensive shrimp farm in Northwestern Mexico.» *Marine Pollution Bulletin* 34, nº 5 (1997): 290-297.
- Pulatsü, S. «The application of a phosphorus budget model estimating the carrying capacity of Kesikköprü dam.» *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences*, 2003: 1127-1130.
- Rivera Dommarco, Juan Ángel, Mauricio Hernández Ávila, Carlos Aguilar Salinas, Felipe Vadillo Ortega y Ciro Murayama Rendón. *Obesidad en México. Recomendaciones para una política de Estado.* México: UNAM, 2012.
- Rodríguez-Valencia, J. A., D. Crespo y M. López-Camacho (WWF). *La camarónica y la sustentabilidad del Golfo de California.* 2010. <http://www.wwf.org.mx>.
- Ross, T. C., Telfer, Falconer L., Soto D. y J. Aguilar-Manjarrez (eds.). «Site selection and carrying capacities for inland and coastal aquaculture.» *FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings* (FAO), nº 21 (2013): 282.
- Ruiz-Luna, A. y J. Berlanga Robles, C. A. Acosta-Velázquez. «On the reliability of the data of the extent of mangroves; a case study in Mexico.» *Ocean. Coast. Manag* 51 (2008): 342-351(F.I. 1.554).
- Santinelli, J. B. *Indicadores Socio-Económicos del Sector Pesquero y Acuícola.* Comisión de Pesca Comité del Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, México: Cámara de Diputados LX Legislatura/Congreso de la Unión, 2009.
- Schandl, Heinz, Walter Hüttler y Harald Payer. «Delinking of Economic Growth and Materials Turnover. Innovation.» *The European Journal of Social Sciences* 12, nº 1 (1999): 31-45.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

- (SAGARPA). «Programa Rector Nacional de Pesca y Acuacultura.» *Diagnóstico y Planificación Nacional de la Pesca y Acuacultura en México.* 2008. [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/version\\_extendida](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/version_extendida).
- SEMARNAT. *Cambio climático: Una reflexión desde México.* México, 2012.
- Smearman, S. C., G. E. D'Souza y V. J. Norton. «External cost of aquaculture production in West Virginia.» *Environmental and Resource Economics* 10 (1997): 167-175.
- Soto, D. (ed). «Applying an ecosystem-based approach to aquaculture:principles, scales and some management measures. Building an ecosystem approach to aquaculture.» Palma de Mallorca, España: FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings, nº 14 (2007): 15-35.
- Stigebrandt, A., J. Aure, A. Ervik y P. K. Hansen. «Regulating the local environmental impact of intensive marine fish farming III. A model for 27 estimation of the holding capacity in the Modelling – Ongrowing fish farm – Monitoring system.» *Aquaculture* 234 (2004): 239-261.
- Téllez Castañeda, M. «Camarón que se duerme... Inicio del ciclo de cultivo de camarón.» *El Economista.* 2004. <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2014/04/24/camaron-que-se-duerme-inicio-ciclo-cultivo-camaron-2014-i> (último acceso: 2014).
- The Economist. «The East is grey.» 2013. <http://www.economist.com/news/briefing/21583245-china-worlds-worst-polluter-largest-investor-green-energy-its-rise-will-have>.
- Tookwinas, S., P. Songsangjinda, S. Kajonwattanakul y C. Singharachai. *Carrying capacity estimation of marine finfish cage culture at Pathew Bay, Chumphon Province, Southern Thailand.* Southeast Asian Fisheries Development Centre, 2004. TD/RES/91 LBCFM-PD nº 34.
- Turner, R. K., D. Pearce y I. Bateman. *Environmental Economics.* The Johns Hopkins University Press, 1990.
- William K, Purves y David Sadava (eds.). *Life: The Science of Biology.* Séptima edición. Vol. 962. Nueva York: Freeman, 2004.



Jorge Adrián Ortiz Moreno,\* Sandra Luz Malagón García\* y  
Omar Raúl Masera Cerutti\*

## Ecotecnología y sustentabilidad: una aproximación para el Sur global

**Resumen** | El modelo de desarrollo vigente ha fracasado en mejorar el bienestar para una gran parte de la población y además está alterando los mecanismos ecológicos que permiten la vida en la Tierra. Ante esta situación se han generado diferentes iniciativas de replanteamiento tecnológico, entre ellas la “ecotecnología”, un movimiento que reconoce los impactos socio-ecológicos negativos del capitalismo post-industrial y busca promover alternativas que contribuyan a la sustentabilidad. El presente artículo revisa las diferentes aproximaciones a la ecotecnología y propone un enfoque para las condiciones de los países del Sur global, centrado en la satisfacción de necesidades humanas básicas y en la adecuación de la tecnología a los contextos locales de sus usuarios, con referencia particular a México. Se hace énfasis en la necesidad de un “nuevo contrato social de la ciencia” en el que se reconozca la importancia de la multiculturalidad y se entienda a la ecotecnología como un vehículo para un desarrollo alternativo, enfocado en el incremento de libertades individuales y colectivas y en el empoderamiento de los grupos sociales que han sido excluidos del desarrollo convencional. El artículo revisa el estado actual de la ecotecnología en México presentando una perspectiva general y dos ejemplos concretos de su aplicación. Finalmente, se reconoce la urgencia de un movimiento unificador que reúna las experiencias ecotecnológicas de los últimos 30 años en diferentes regiones del país y logre congregar la “masa crítica” necesaria para sentar las bases de una agenda ecotecnológica nacional.

193

### ***Ecotechnology and Sustainability: An Approach for to the Global South***

**Abstract** | The current development model has failed to provide wellbeing for a big share of today's global population as well as disrupting the ecological mechanisms that support life on Earth. This situation has triggered many initiatives for technological change, including the Eco-technology movement, which recognizes the negative socio-ecological impacts of post-industrial capitalism and seeks technological alternatives that could contribute to sustainability. This paper presents the different eco-technological approaches developed so far and suggests an appropriate framework for the global South, focused on the satisfaction of

---

\* Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad-UNAM, Campus Morelia.  
Correos electrónicos: jorjao90@gmail.com, malagon.sandralz@gmail.com y omasera@gmail.com

basic human needs and the local contexts of the users of eco-technological devices. A new “social contract for science” that recognizes the importance of multiculturalism and understands eco-technology as a driver for alternative development is needed for expanding individual and collective freedom, as well as for empowering social groups that have been excluded from conventional development. Finally, the paper describes the state of the art of eco-technology in Mexico and states the urgency of a unifying movement, capable of bringing together the eco-technological experiences of the last 30 years and generating the “critical mass” needed for developing the basis of a national eco-technology agenda.

**Palabras clave** | ecotecnología – sustentabilidad – desarrollo local – justicia social – ecotecnias – tecnologías apropiadas – innovaciones de bases

**Keywords** | eco-technology – sustainability – local development – social justice – appropriate technologies – grass-roots innovations

## Introducción

HA TRANSCURRIDO YA medio siglo de la publicación del libro “La primavera silenciosa” de Rachel Carson, obra fundacional del ambientalismo moderno como un movimiento social y político que contribuyó a que las políticas ambientales trascendieran de asuntos locales a temas de debate nacional en Estados Unidos y posteriormente en el resto del mundo (Kroll 2001). A consecuencia de éste y una miríada de movimientos locales y regionales, hoy en día, existe un consenso sobre la importancia de la preservación de los ecosistemas del planeta. Sin embargo, la degradación ambiental a nivel global es cada vez más severa, al igual que los cuestionamientos sobre los impactos de las tecnologías industriales dominantes (explotación de combustibles fósiles y minería a gran escala, energía nuclear, transgénicos, geoingeniería y otros). Las alteraciones humanas a las distintas esferas de la Tierra (atmósfera, litósfera, hidrósfera y biósfera) son de tal magnitud, escala y significación, que la evidencia científica sugiere la emergencia de una nueva era geológica denominada “el antropoceno”, surgida a partir de la revolución industrial (Zalasiewicz *et al.* 2011).

Hoy en día, más de la mitad de los servicios ecosistémicos examinados en la “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (agua dulce, calidad del aire, regulación microclimática, entre otros) se encuentran degradados o han sido aprovechados insustentablemente (MEA 2005), y algunos fenómenos de cambio global como la pérdida de biodiversidad, las emisiones de gases de invernadero a la atmósfera y las alteraciones al ciclo del nitrógeno están por encima de los umbrales críticos que los ecosistemas del planeta pueden amortiguar (Rockström *et al.* 2009).

El crecimiento económico y poblacional durante los últimos dos siglos se ha basado en la explotación desmedida de los recursos naturales, en particular en el uso intensivo de los combustibles fósiles a través de tecnologías centralizadas y muchas veces altamente contaminantes. Asimismo, la desigualdad económica ha crecido incluso a niveles mayores que en épocas preindustriales (Lindert y Williamson 2003). Hoy en día, la fortuna del 1% de la población más acaudalada es 100 veces más grande que la del promedio en la mayoría de los países y en los países más desiguales esta diferencia llega a ser 1,000 veces más grande; asimismo, el percentil más rico del mundo posee casi la mitad de los activos globales (Credit Suisse 2014). Mientras una opulenta minoría consume gran parte de los recursos del planeta, en los países del Sur global<sup>1</sup> a millones de personas les es imposible acceder a los medios y recursos necesarios para vivir satisfactoriamente o en muchos casos para sobrevivir.

De acuerdo con Friedmann (1992) la configuración moderna del capitalismo ha traído consigo una inmensa exclusión al “desarrollo” que afecta, por supuesto, a los grupos sociales más pobres. En este contexto, la población de algunos sectores, como el de la agricultura de subsistencia, se ha vuelto irrelevante para los procesos de acumulación global y de ahí su exclusión económica que en términos prácticos es también una forma de debilitamiento social, político y psicológico.

Los efectos negativos de los fenómenos ambientales mencionados, incluyendo a la tecnología dominante, afectarán en mayor medida a los grupos sociales más pobres; en otras palabras, los grupos sociales que por ser excluidos del “desarrollo” han contribuido menos a la devastación planetaria son los más vulnerables a las consecuencias ambientales que el mismo modelo ha propiciado. Al menos con respecto al cambio climático, se prevé que sus efectos tendrán mayor impacto en los países del Sur global (IPCC 2007; Mendelsohn *et al.* 2007). En las áreas rurales los pequeños productores y los agricultores de subsistencia son los más vulnerables a impactos ambientales e impredecibles (Morton 2007), mientras que en las ciudades quienes viven en asentamientos informales son mayormente expuestos a situaciones de peligro ambiental y otros impactos directos e indirectos (Dodman y Satterthwaite 2009). Son precisamente los más

<sup>1</sup> El Norte y Sur global aluden a una diferenciación política-económica basada en la riqueza económica, gobernabilidad democrática, paz, estabilidad y progreso humano (Odeh 2010). Los países del Sur global (también coloquialmente llamados “en vías de desarrollo” o “del tercer mundo”) generalmente enfrentan problemáticas de inestabilidad política, economías desarticuladas, pobreza y tecnologías industriales contaminantes (Mimiko 2012). Por otro lado, aunque el Norte global alberga apenas a un cuarto de la población mundial, controla el 90% de las industrias manufactureras y concentra gran parte de la riqueza mundial (Steiger 2009; Odeh 2010).

pobres quienes carecen mayormente de infraestructura y servicios de protección, información y capacidad adaptativa para hacer frente a los efectos negativos del cambio climático (Bartlett *et al.* 2009).

En resumen, a pesar de un crecimiento económico sostenido y exagerado en algunas regiones, el modelo de desarrollo vigente ha fracasado en asegurar el bienestar social de la mayor parte de la población de los países del Sur global, y además está alterando los mecanismos ecológicos que permiten la vida en la Tierra; en otras palabras, es insustentable. Esta situación ha dado origen a innumerables críticas y movimientos sociales, culturales, políticos e intelectuales en la búsqueda de alternativas de desarrollo más justas y ambientalmente amigables. Como parte de estos movimientos han surgido iniciativas de replanteamiento tecnológico con el objetivo de potenciar dicho cambio social y salvaguardar la integridad del ambiente. Precisamente en este contexto, al movimiento que reconoce los impactos socio-ecológicos negativos del capitalismo post-industrial y busca promover alternativas tecnológicas que propicien el bienestar social y disminuyan la degradación del ambiente se le ha denominado “Ecotecnología” (Ortiz, Masera y Fuentes 2014).

Este trabajo propone a la ecotecnología como un vehículo para el desarrollo sustentable y discute su pertinencia tomando como referencia planteamientos alternativos del “desarrollo”, socialmente más justos, incluyentes y respetuosos con el ambiente. Se discuten también algunos asuntos imprescindibles para su implementación en los países del Sur global, particularmente en contextos multiculturales. Finalmente, se hace una breve reseña sobre los esfuerzos en ecotecnología y desarrollo sustentable que se han llevado a cabo en México. Buena parte de la información aquí plasmada se generó durante el periodo 2012-2015 como parte de las investigaciones que desembocaron en la publicación del libro “La Ecotecnología en México”, elaborado por la Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ortiz, Masera y Fuentes 2014).

## **Ecotecnología y sustentabilidad, una aproximación para el Sur global**

La ecotecnología surge a partir del auge del ambientalismo moderno, durante las décadas de 1960 y 1970. Aunque el término fue utilizado originalmente en el ámbito del manejo e ingeniería de ecosistemas, su evolución ha incorporado diferentes aportaciones conceptuales desde áreas del conocimiento predictivas y cuantitativas hasta nociones sociales y culturales. El marco de referencia de la ecotecnología engloba diferentes planteamientos tecnológicos, desde los que buscan la “ecologización” del sistema económico-industrial hasta los que

fomentan paradigmas alternativos enfocados en la justicia social y autosuficiencia local. En la tabla 1 se describen los más relevantes. Lo que diferencia a los planteamientos mencionados no es necesariamente el tipo de tecnologías que promueven, sino las bases conceptuales e ideológicas a partir de las cuales cada uno de ellos ha sido propuesto en la literatura.

Si bien, por provenir del ambientalismo, los diferentes planteamientos ecotecnológicos ya representan una crítica al modelo de desarrollo vigente, existe una brecha ideológica significativa entre los generados desde y para las sociedades industriales y los que representan planteamientos alternativos, que se han sugerido como opciones adecuadas al contexto de los países en desarrollo. Los planteamientos de la ecología industrial, las tecnologías limpias y la modernización ecológica pertenecen a una corriente del ambientalismo denominada por Martínez-Alier (2002) como “*ecoeficiencia*”,<sup>2</sup> una visión utilitarista muy diferente a la de las tecnologías alternativas o apropiadas, que representaron una postura radical y contracultural a la industrialización (Smith 2005).

Un objetivo que ha sido adoptado progresivamente en el discurso ecotecnológico y que está presente en casi todas las iniciativas contemporáneas de los distintos planteamientos consiste en contribuir a la *sustentabilidad*, un espectro conceptual muy amplio generalmente orientado a vivir en armonía, en sociedad y con la naturaleza (Mebratu 1998), que parte del reconocimiento de que el bienestar humano está íntimamente relacionado con el equilibrio de los ecosistemas naturales (Kates *et al.* 2000). El auge de este concepto proviene de la publicación del reporte “Nuestro Futuro Común” de las Naciones Unidas en el que se definió operacionalmente al *desarrollo sustentable* como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (WCED 1987). Aunque una extensa literatura sobre desarrollo sustentable no cuestiona la inequitativa distribución actual de poder y recursos naturales, es imprescindible que este tipo de desarrollo tome en consideración las causalidades económicas, sociales y políticas que originan pobreza y exclusión (Hardoy, Mitlin y Satthertwithe 2001).

Específicamente en cuanto a la ecotecnología, Ortiz *et al.* (2014, 16) sugieren una definición operativa que la concibe como “los diferentes dispositivos, métodos y procesos que brindan beneficios sociales y económicos a sus usuau-

<sup>2</sup> Martínez-Alier (2002) propone tres principales corrientes del ambientalismo: “el culto a lo silvestre”, “el evangelio de la ecoeficiencia” y “el ecologismo de los pobres”. La ecoeficiencia alude a la preocupación por los impactos ambientales y riesgos a la salud de las actividades económicas, particularmente las actividades industriales, y busca el aprovechamiento racional o eficiente de los recursos naturales y el control de la contaminación mediante alternativas tecnológicas como las planteadas por la modernización ecológica y la ecología industrial.

**Tabla 1.** Planteamientos ecotecnológicos descritos en literatura científica.

<i>Planteamiento ecotecnológico</i>	<i>Descripción</i>	<i>Ejemplos</i>	
Ecología industrial		Estudio de la industria bajo una visión sistémica para disminuir el impacto ambiental y minimizar la generación de residuos en el sector productivo	Reciclaje e intercambio de subproductos entre industrias para el aprovechamiento de residuos como materias primas
Modernización ecológica	Planteamientos generados desde y para las sociedades industriales (Norte global)	Teoría de cambio social y programas de política ambiental para el uso eficiente de los recursos y la energía en los países industrializados	Programas de reciclaje e internalización de externalidades ambientales de la industria
Tecnologías limpias		Tecnologías aplicadas en la industria para minimizar el impacto ambiental y maximizar la eficiencia de sus procesos y productos	Programas de reciclaje en la industria, y uso de celdas de hidrógeno, generadores eólicos y solares para la producción de energía eléctrica. Desarrollo de autos eléctricos y dispositivos eficientes
Tecnologías alternativas		Tecnologías descentralizadas, participativas y de aplicación a pequeña escala para la transición de la sociedad industrial hacia una sociedad alternativa y amigable con el ambiente.	Aprovechamiento de energías renovables, agricultura orgánica, eco-aldeas y viviendas autónomas, e infraestructuras para el aprovechamiento del agua a pequeña escala
Tecnologías apropiadas	Planteamientos alternativos orientados a la autosuficiencia local y la justicia social	Tecnologías sencillas, descentralizadas y orientadas a la satisfacción de necesidades humanas básicas en entornos particulares como las áreas rurales	Técnicas tradicionales de construcción, sanitarios secos, estufas mejoradas y sistemas alternativos para el tratamiento de aguas residuales
Innovaciones de base social ( <i>grassroots innovations</i> )		Procesos de innovación socialmente inclusivos que generan conocimientos, procesos y tecnologías adecuados para comunidades locales, ya sean rurales o urbanas	Redes de actores e instituciones para el desarrollo de soluciones a problemas locales, empresas sociales de reciclaje, estrategias colaborativas para la construcción de vivienda social
Tecnologías sociales		Tecnologías diseñadas, desarrolladas e implementadas para resolver problemas sociales y ambientales mediante dinámicas de inclusión social	Organización social para la producción agropecuaria orgánica, uso de biodigestores a pequeña escala, aprovechamiento del agua de lluvia

Fuente: Elaboración propia con información de Cervantes Torre-Marín (2009), Giannetti *et al.* (2004), Rose (2003), Schumacher (1973), Smith (2005), Smith *et al.* (2014) y Thomas (2009).

rios en armonía con el ambiente y con referencia a un contexto socio-ecológico específico". Esta propuesta sugiere además que los procesos de innovación ecológica deben tomar en cuenta una serie de criterios primordiales, entre los que se destacan:

- que involucren a los usuarios mediante estrategias participativas de desarrollo tecnológico,
- que vinculen tanto conocimientos científicos como saberes y conocimientos locales,
- que fomenten la participación conjunta de actores provenientes de distintos sectores, como la academia y las organizaciones de la sociedad civil,
- que garanticen un impacto positivo en la cotidianidad y la calidad de vida del usuario

Tomando en cuenta estas características, es importante hacer énfasis en dos aspectos: la priorización de tecnologías para la satisfacción de necesidades humanas básicas y la adecuación de la tecnología a los contextos locales. A continuación se describe brevemente su pertinencia.

El concepto de necesidades humanas básicas agrupa los mínimos requerimientos cuya satisfacción permite garantizar el bienestar físico de las personas. Esto es relevante en los países del Sur global debido a que la carencia de satisfactores básicos es una cotidianidad que impide el desarrollo de una vida plena a la población en condiciones de pobreza, en muchas ocasiones la gran mayoría. Hoy en día, a cientos de millones de personas le son inaccesibles las herramientas o los recursos suficientes para solventar sus necesidades prioritarias. Simplemente el 18% de la población mundial no tiene acceso a la electricidad y un 43% no cuenta con tecnologías adecuadas para la cocción de alimentos (UNF 2012); por otra parte, más de la mitad de la población no tiene acceso a tecnologías adecuadas de saneamiento y aproximadamente el 22% carece de fuentes adecuadas de agua potable (UN 2011).

La ecotecnología cuenta con un potencial importante para contribuir a la provisión de vivienda, saneamiento, electricidad, agua potable, alimentos y otros satisfactores, brindando simultáneamente una extensa gama de beneficios ambientales locales (recuperación de suelos, reducción de la contaminación de cuerpos de agua locales) y globales (mitigación de emisiones de GEI a la atmósfera), beneficios a la salud (reducción de la contaminación intramuros al remplazar fogones por estufas eficientes o disminución de la presencia de patógenos por el uso de sanitarios ecológicos), e inclusive económicos (generación de oportunidades locales de empleo o ahorro económico por el uso eficiente de los recursos). Se cuenta con evidencia, por ejemplo, de que el desarrollo agrícola

basado en tecnologías locales (desde tecnologías milenarias hasta innovaciones recientes a pequeña escala) ha contribuido a superar las condiciones generales de pobreza rural a nivel global (Khan 2001).

Ortiz *et al.* (2014) sugieren una categorización de *ecotecnias*<sup>3</sup> de acuerdo con usos finales o tareas específicas de las tecnologías con respecto a la satisfacción de necesidades humanas básicas. La clasificación considera cinco ejes fundamentales para el bienestar humano: agua, energía, vivienda, manejo de residuos y alimentación (ver figura 1). Esta herramienta puede ser útil para priorizar alternativas ecotecnológicas con respecto a las necesidades y condiciones específicas de los usuarios.

Un segundo asunto fundamental para contribuir al desarrollo sustentable mediante la ecotecnología consiste en adecuar las tecnologías a las condiciones ambientales, socio-económicas y culturales de los usuarios. Actualmente la mayoría de las políticas de innovación tecnológica se enfocan en estandarizar y generar nuevos productos, procesos y servicios adecuados para mercados globales (Smith, Fressoli y Thomas 2014) y las tecnologías se han convertido en bienes de consumo ajenos a la racionalidad y contexto de quienes los obtienen (Giraldo 2012), entendidos como “consumidores” en lugar de “usuarios”. Esta desconexión entre las condiciones locales y las políticas y tendencias globales ha abierto una gran brecha entre la generación de tecnología y las necesidades reales de la población en condiciones de pobreza del Sur global.

Adequar las tecnologías y sus mecanismos de difusión a las condiciones de los usuarios no sólo rompe con el esquema actual de producción en masa e imposición, que profundiza las desigualdades y las relaciones de dominación (Olivé 2012), también contribuye a garantizar sus impactos positivos en la sociedad y el ambiente. En este sentido, Uchida (2005) menciona explícitamente que para lograr el desarrollo sustentable es imprescindible que las nuevas tecnologías sean difundidas ajustándolas a la diversidad ambiental y respetando los valores intrínsecos de las sociedades locales.

Es importante aclarar que, aunque se pretenda que las aplicaciones ecotecnológicas sean sencillas y entendibles para los usuarios, esto no significa que las ecotecnias representen dispositivos de “baja tecnología” o aplicaciones que no requieren de investigación científica. De acuerdo con Massuh (2009) toda tecnología, ya sea antigua o moderna, puede o no ser apropiada al medio para el

<sup>3</sup> Las ecotecnias se definen como las aplicaciones prácticas de la ecotecnología, es decir, los artefactos, dispositivos y en general los productos ecotecnológicos tangibles. Por ejemplo: la agricultura orgánica podría considerarse una alternativa ecotecnológica a la producción agrícola convencional y las compostas o fertilizantes ecológicos serían las ecotecnias que se utilizan en su aplicación concreta.

### Categorización de ecotecnias



**Figura 1.** Ejemplo de categorización de ecotecnias orientada a usos finales/tareas específicas. Caso de la cocción doméstica.

cual se desarrolló en la medida en la que aporte (o no) mejoras a la realidad, surgiendo desde y para esa realidad. Tanto la tecnología de punta como las tecnologías intermedias o simples, pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en condiciones de pobreza siempre y cuando adeguren su contexto. Tomando esto en consideración, encontramos tecnologías *apropiadas*, por haber sido generadas considerando su aplicación en un contexto específico, así como también tecnologías que no se desarrollaron considerando una situación específica para su aplicación pero que pueden ser *apropiables* mediante mecanismos efectivos de difusión y apropiación social. En ambos casos, se sugiere la participación de los usuarios a través de las diferentes etapas del proceso de innovación y difusión tecnológica, desde el diseño hasta la implementación y operación de las tecnologías (Ortiz y Masera 2014).

En la búsqueda de un modelo de desarrollo orientado a disminuir las desigualdades y las relaciones de exclusión, consideramos imprescindible incluir un proyecto ecotecnológico que reformule la manera en que la tecnología se diseña, crea, disemina, adopta e integra a largo plazo en la sociedad.

### La ecotecnología como parte de un modelo de desarrollo plural y multicultural

El abordaje tecno-científico de las problemáticas ambientales y sociales mencionadas se ha caracterizado durante el último medio siglo por asumir que el desarrollo se logra mediante la creación “ofertista” de conocimiento científico. De acuerdo con Olivé (2007), este “viejo contrato social de la ciencia” está sostenido por una

concepción lineal en la que mayor inversión científica y tecnológica tendrá como consecuencia inevitable el bienestar social, por lo que la investigación básica y aplicada deben ser subvencionados por la sociedad sin más responsabilidades que la producción desinteresada de conocimiento. Este enfoque, además, no toma en cuenta las aportaciones y conocimientos provenientes de agentes no científicos como los usuarios de la tecnología. Un ejemplo de este modelo fue la Revolución Verde.<sup>4</sup> En efecto, planteada como una solución al problema del hambre, aunque aumentó la producción agrícola a corto plazo, pronto desembocó en consecuencias no deseadas como la degradación de suelos por compactación y salinización, contaminación de cuerpos de agua, daño a la salud y problemas sociales por la dependencia y el alto costo de los insumos para la producción. En este caso, y al igual que en muchos otros, la tecnología se convirtió más en parte del problema que en una solución y la neutralidad de la tecnología y su poder quedaron expuestos como un mito (Malagón 2014).

En contraposición a este modelo, el impulso a la ecotecnología como parte de un desarrollo sostenible y adecuado a las condiciones del Sur global debe consolidar un “nuevo contrato social de la ciencia” en el que la ciencia y la tecnología funjan como un insumo necesario para el desarrollo social, pero no como el único. En él se tiene que reconocer el importante papel y aporte de conocimientos de otros actores de la sociedad (ciudadanos, empresarios, funcionarios públicos, etc.), tanto para el planteamiento de las problemáticas como para su solución (Olivé 2007). Bajo este entendimiento, el desarrollo a nivel local puede entenderse como la condición inicial de una exitosa implantación práctica de la ecotecnología.

También es razonable hacer una reflexión en torno a los mecanismos concretos mediante los cuales la ecotecnología puede contribuir al combate a la pobreza, la mejora de la calidad de vida y el desarrollo en general. Para este fin es importante tener clara la noción de “desarrollo” de la cual partimos. De acuerdo con el “enfoque de las capacidades” desarrollado por Sen (2000) el desarrollo consiste en un proceso por el cual las libertades reales de las que gozan los individuos se expanden, en contraposición a las visiones más estrictas del desarrollo en las que éste se mide de manera directa mediante el aumento del producto interno bruto. Concepciones como las últimas mencionadas resultan bastante reduccionistas debido a que la renta, aunque importante, no es el único factor decisivo para determinar la calidad de vida de los individuos; es decir, una concepción satisfactoria del desarrollo debe ir mucho más allá de la acumu-

<sup>4</sup> La Revolución Verde consistió en la tecnificación de las prácticas agrícolas con el objetivo de aumentar los rendimientos. Se popularizó entre 1940 y 1970 y consistió en incorporar variedades mejoradas de semillas, riego, fertilizantes y herbicidas.

lación de riqueza. En este sentido, el desarrollo debe enfocarse en aumentar las libertades que disfrutan los individuos, incluido el aspecto económico.

Una visión más amplia del desarrollo prioriza la eliminación de la pobreza y la coerción, ya que éstas privan a los individuos de la libertad necesaria para satisfacer sus necesidades humanas básicas. En línea con este enfoque, Friedmann (1992) sugiere un modelo de desarrollo alternativo basado en el empoderamiento de los grupos sociales excluidos del modelo convencional, el cual se expresa en la autonomía para la toma de decisiones, la independencia local, la democracia participativa y el aprendizaje social. Estos elementos, acordes a la expansión de libertades, a nivel local generalmente se encuentran constreñidos por fuerzas económicas globales y mecanismos de inequidad e injusticia. Es por ello que un desarrollo alternativo debe estar enfocado en la calidad de vida y la preservación ambiental en lugar de determinarse por indicadores económicos unidimensionales, así como también debe centrarse en lo local, pues justamente a nivel local es como puede generarse el empoderamiento social, prerequisito para el empoderamiento político de la población económicamente excluida.

La ecotecnología cuenta con un gran potencial para incidir de manera positiva en muchos aspectos relacionados con expansión de libertades y el empoderamiento, por ejemplo, mejorando las condiciones de vivienda, suministrando agua limpia o energía sin comprometer las condiciones de salud de los usuarios, y mejorando o potenciando las insuficientes oportunidades que tienen algunas personas para conseguir lo que consideran “mínimo”. Al buscar adecuarse a los contextos locales y necesidades básicas de sus usuarios, la ecotecnología puede contribuir a facilitar un conjunto de beneficios que a la postre potencien su libertad de participación social y política.

Ahora bien, desde una óptica multicultural, hay que considerar que la expansión de las «capacidades» de las personas está determinada por el tipo de vida que valoran y que tienen razones para valorar, evitando situaciones negativas como la desaparición de las tradiciones y el conocimiento local. Aquí tendría otro aporte positivo la ecotecnología, ya que busca integrar críticamente al conocimiento “tradicional” vía una participación democrática y plural de los distintos actores, sin demeritar el valor de los avances científicos y tecnológicos en favor de la tradición ni viceversa.

Finalmente, la consideración de la ecotecnología debe enmarcarse dentro de una discusión más general sobre la construcción de un modelo de desarrollo sustentable orientado a disminuir las desigualdades y las relaciones de exclusión. Para esto es importante desarrollar líneas de investigación que incluyan, de manera prioritaria, problemas propios de los contextos y, particularmente, de los grupos excluidos, además de preponderar una mayor vinculación de los científicos en la solución de estos problemas, no sólo desde la dimensión epis-

témica, sino también desde las múltiples dimensiones que tiene la vida social de la población. Finalmente, se necesita fomentar líneas claras de responsabilidad y rendición de cuentas entre los distintos grupos que están interactuando, así como generar espacios de diálogo en igualdad de condiciones y donde la toma de decisiones sea más eficaz para la realización de acciones.

## **Experiencias de ecotecnología y desarrollo sustentable en México**

La discusión en torno a la inviabilidad del paradigma dominante de desarrollo y su influencia en la acelerada degradación de los ecosistemas y la calidad de vida de amplios grupos sociales se convirtió en un movimiento social y político en México a inicios de la década de 1980. Una de las principales tendencias del emergente ambientalismo mexicano estuvo impulsada por grupos y personas formados en tecnologías alternativas (Quadri 1990). De forma simultánea, el concepto de ecotecnología comenzó a aplicarse e incluso difundirse en algunas publicaciones académicas. Un caso interesante es la serie de cuadernos sobre ecotecnologías rurales y urbanas que fue publicado en 1985 por la antigua Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). En ellos se define a la ecotecnología como una nueva disciplina opuesta a la tecnología convencional, adecuada para los países menos desarrollados y enfocada en satisfacer las necesidades básicas y mejorar la calidad de vida de la población en armonía con los sistemas ecológicos del planeta (SEDUE 1985).

También a inicios de la década de 1980 estuvo en operación el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), un instituto interdisciplinario enfocado en promover el aprovechamiento racional de los recursos naturales que tuvo como una de sus líneas principales el desarrollo de tecnologías apropiadas. De acuerdo con Careaga (2004), el enfoque de este instituto se anticipó casi una década al concepto de sustentabilidad mediante la propuesta de un modelo de desarrollo alternativo, adecuado al contexto histórico cultural y ecológico local, y orientado a la satisfacción de necesidades básicas mediante el aprovechamiento racional de los recursos naturales. En esta época surgieron varias organizaciones como el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropriada (GIRA), el Centro de Innovación en Tecnología Alternativa (CITA), Alternativas y Procesos de Participación Social y el Grupo de Estudios Ambientales (GEA), mismas que han contribuido con aportes ecotecnológicos importantes en temas de desarrollo local, manejo de agua, energía, saneamiento ecológico y sistemas agroalimentarios. Estas iniciativas han demostrado en la práctica los planteamientos previamente discutidos, entendiendo el desarrollo como la mejora de la calidad de vida de los individuos y grupos sociales marginados, es decir, en la extensión de sus libertades individuales y colectivas, mismas que no pueden medirse

exclusivamente con parámetros cuantitativos de acumulación de riqueza.

Actualmente en México existe una gran diversidad de experiencias ecotecnológicas locales y regionales que demuestran el potencial de la ecotecnología como catalizador del desarrollo sustentable. Varias de las iniciativas nacionales cuentan con reconocimiento internacional y están sustentadas en años de trabajo de base con la población local. En ellas se han aplicado y desarrollado conocimientos técnicos sobre innovación, apropiación y adaptación tecnológica, reconocimiento de los saberes locales y las dinámicas participativas, estrategias efectivas de comunicación, una alta capacidad de gestión y, en las experiencias más recientes, estrategias de innovación social. Entre los actores involucrados en proyectos ecotecnológicos durante las últimas décadas destacan instituciones académicas privadas y públicas, organizaciones de la sociedad civil, emprendedores sociales, instituciones gubernamentales de los tres órdenes de gobierno y consultores independientes. Se han identificado organizaciones consolidadas en el tema ecotecnológico en al menos 24 estados de la República. En la tabla 2 se describen brevemente los aspectos más relevantes del estado del arte de varias ecotecnias en México.

Aunque dentro del universo de iniciativas descritas existen numerosas experiencias destacables, con el objetivo de darles concreción a continuación se describen dos iniciativas que demuestran el potencial de la ecotecnología en México: el Proyecto *Patsari* de estufas eficientes para el uso sustentable de la leña y el proyecto *Isla Urbana* de sistemas de captación pluvial para el abastecimiento sustentable de agua.

### ***El Proyecto Patsari***

Iniciativa multi-institucional y participativa encaminada a promover un modelo sustentable de consumo de leña mediante la implementación de más de 200,000 estufas eficientes (también llamadas estufas de leña “mejoradas”). Inicialmente estuvo dirigida a las áreas rurales de la meseta Purépecha pero se ha extendido a más de 20 estados de la República. El proyecto se realiza con la colaboración de los usuarios finales, micro empresarios, industrias familiares tortilleras, organizaciones de la sociedad civil y autoridades gubernamentales, y ha desarrollado mecanismos replicables de fortalecimiento de micro empresas, reducción de impactos ambientales y capacitación sobre los problemas de salud ocasionados por contaminación intramuros (Masera *et al.* 2007; Berrueta, Edwards y Masera 2008; García-Frapolli *et al.* 2010).

Las estufas de leña mejoradas han sido difundidas desde la década de 1980 en diferentes regiones rurales del Sur global como respuesta a los problemas ambientales y de salud asociados al uso de dispositivos ineficientes para la quema de biomasa que padecen más de tres mil millones de personas en el

**Tabla 2.** Estado del arte en México de algunas ecotecnias seleccionadas de acuerdo con la categorización de Ortiz *et al.* (2014).

Eje de satisfacción de necesidades básicas	Tarea específica	Alternativa ecotecnológica (ecotecnia)	Estado del arte
ENERGÍA	Cocción de alimentos	Estufas de leña mejoradas	Existe una amplia variedad de modelos generados por empresas y organizaciones de la sociedad civil, algunos de ellos creados participativamente y/o validados por investigaciones de instituciones académicas. Se han realizado programas gubernamentales de escala nacional y existen metodologías integrales de difusión y adopción
		Cocinas solares	Se han generado algunos dispositivos y protocolos de evaluación, al igual que manuales de capacitación bilingües, con la participación de instituciones académicas. Esta tecnología se ha difundido recientemente de forma complementaria a las estufas de leña mejoradas
	Conservación de alimentos	Deshidratadores solares	Se han generado diversos manuales para la construcción de dispositivos caseros y también existen algunos modelos comerciales promovidos por empresas. Se han realizado estudios de innovación y evaluación realizados por instituciones académicas y algunas organizaciones agropecuarias han invertido en infraestructura y capacitación
		Paneles fotovoltaicos	Se ha realizado investigación básica y aplicada por más de tres décadas, y aunque la mayoría de los módulos con los que se construyen los paneles son importados, se cuenta con una capacidad instalada superior a los 30 MW. Existen varias fuentes de financiamiento, algunas certificaciones y también políticas nacionales de promoción de sistemas interconectados a la red eléctrica nacional
	Generación de electricidad	Aerogeneradores (pequeña escala)	Se han desarrollado algunos dispositivos comerciales y otros de bajo costo desarrollados para ser construidos por sus usuarios mediante estrategias participativas
		Lámparas eficientes	Existe investigación nacional y se han desarrollado algunos dispositivos de bajo costo adecuados para ampliar el acceso a la iluminación en comunidades marginadas. También se han llevado a cabo programas nacionales de difusión de la tecnología
	Iluminación	Calentadores solares de agua	Existe un buen número de empresas nacionales que desarrollan la tecnología o ensamblan equipos. También se han llevado a cabo programas de promoción multi-institucionales liderados por instituciones gubernamentales, en los que se han realizado esfuerzos de capacitación, regulación, fortalecimiento de mercados y monitoreo de impactos
	Calentamiento de agua		

<b>AGUA</b>	Abastecimiento de agua	Sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia (SCALL)	Se han promovido distintos SCALL con diferentes materiales y métodos de construcción y mantenimiento, algunos de ellos de bajo costo y adecuados para poblaciones urbanas y rurales de bajos ingresos. Desde el ámbito académico se cuenta con esfuerzos de investigación y promoción y aunque no existen regulaciones nacionales en el Distrito Federal la cosecha de lluvia se considera obligatoria para algunas construcciones. Existen experiencias de desarrollo comunitario generadas a partir del aprovechamiento del agua de lluvia
	Purificación de agua	Sistemas domésticos de filtración y desinfección	Se han generado innovaciones y dispositivos de bajo costo que han sido difundidos en comunidades rurales marginadas a través de promotores locales y empresas sociales, algunas iniciativas incluyen programas de seguimiento y monitoreo
<b>MANEJO DE RESIDUOS</b>	Saneamiento con arrastre hidráulico	Biofiltros	Esta tecnología se ha difundido por organizaciones de la sociedad civil e instituciones gubernamentales en algunos programas de saneamiento ecológico y manejo integrado del agua, principalmente en áreas rurales
		Humedales artificiales	Varias universidades han realizado proyectos piloto e investigación sobre esta tecnología y algunas empresas y organizaciones de la sociedad civil han implementado sistemas a escala doméstica y municipal
	Saneamiento seco	Sanitarios ecológicos secos	Se ha generado una gran variedad de modelos, con diferentes materiales, funcionando tanto en áreas rurales como urbanas. Se cuenta con manuales de construcción y también hay empresas que promueven modelos prefabricados. Asimismo, se han involucrado instituciones gubernamentales y agencias internacionales de desarrollo
		Mingitorios secos	Existe un gran número de empresas que difunden dispositivos comerciales. Hay algunos programas gubernamentales que los promueven y la tecnología se ha incluido en iniciativas integrales de saneamiento ecológico y educación ambiental
	Manejo de residuos pecuarios	Biodigestores	Se han desarrollado dispositivos de bajo costo y existen programas de promoción de instituciones gubernamentales y agencias de transferencia tecnológica. También se lleva a cabo investigación aplicada por instituciones académicas y organizaciones difundidoras, al igual que alternativas de financiamiento a proyectos productivos y de saneamiento

<b>ALIMENTACIÓN</b>	Producción de alimentos a pequeña escala	Huertos familiares	Existe un número creciente de organizaciones que promueven esta ecotecnología mediante ranchos demostrativos, talleres y asesorías, asociadas entre otras a la práctica de la permacultura. También existen redes agroecológicas y proyectos de investigación relacionados con el manejo, conservación y biodiversidad de los huertos. Existen organizaciones que promueven la certificación orgánica e incluso programas gubernamentales que implementan huertos como medida para promover la soberanía alimentaria
	Control de plagas	Control biológico	Existe un número considerable de laboratorios públicos y privados que desarrollan diferentes especies de agentes de control biológico y alrededor de 70 empresas pequeñas y medianas que producen y comercializan los bioplaguicidas
	Fertilización	Biofertilizantes	Existen empresas e instituciones de investigación pública que se dedican a la producción y difusión de biofertilizantes. Se han generado numerosos foros de discusión sobre la tecnología, principalmente para su uso en el cultivo de granos
<b>VIVIENDA</b>	Diseño y construcción de la vivienda	Principios de diseño ecológico	Las técnicas de diseño ecológico se han incorporado a la normatividad a nivel federal y estatal y es un elemento importante en la actual Estrategia Nacional de Vivienda Sustentable promovida por el Gobierno Federal
		Materiales de construcción ecológicos	Se difunde una gran cantidad de materiales ecológicos, tanto vernáculos como de reúso y de bioconstrucción. Existen empresas sociales de reciente creación que contribuyen a ampliar el acceso a la vivienda a los sectores más pobres mediante estrategias de autoconstrucción con materiales ecológicos y algunas instituciones académicas y gubernamentales promueven las tecnologías mediante manuales y folletos

**Fuente:** Elaboración propia con información de Ortiz *et al.* (2014). Consultar la publicación para mayores detalles sobre cada una de las ecotecnologías, sus retos y las organizaciones que las implementan.

mundo. Estas ecotecnologías reducen el consumo de leña y la emisión de contaminantes con respecto a tecnologías ineficientes, como los fogones en México, y ofrecen mayor durabilidad y seguridad a la hora de cocinar (ver figura 2). Son una alternativa adecuada para que las familias que dependen de este biocombustible puedan mejorar sus condiciones de vida, y al mismo tiempo mantener sus usos y tradiciones en la preparación de alimentos, en lugar de la importación de tecnologías, como las estufas de gas, ajenas al contexto económico y cultural de las familias rurales.

El papel que juegan estas estufas como potenciadoras de libertades es claro con respecto a la disminución y tratamiento de muchos de los problemas de

salud asociados al humo de leña producido por los fogones tradicionales, tales como irritación ocular y de las vías respiratorias, asma, problemas de embarazo, enfermedad pulmonar crónica obstructiva, entre otras. También inciden en el fomento de otras libertades como el acceso a la educación y la participación en la toma de decisiones. En primera instancia, se potencia la libertad de los miembros de la familia encargados de la recolección de leña, ya que estas estufas pueden reducir hasta en 70% del consumo familiar de acuerdo con Berrueta *et al.* (2008). Además se promueve una menor incidencia de enfermedades para las madres de familia que cocinan.

### *El proyecto Isla Urbana*

Busca promover el uso sustentable del agua mediante la implementación de sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia (SCALL). A través de un proceso de innovación en el que se involucró a los potenciales usuarios de la tecnología, esta iniciativa logró diseñar y construir un modelo de SCALL de bajo costo adecuado específicamente para las viviendas de bajos ingresos de la Ciudad de México. El éxito alcanzado a nivel local propició la adaptación del mismo



**Figura 2.** Ama de casa cocinando con una estufa de leña tipo *Patsari*.

Fuente: Cortesía del Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropriada.

para su implementación y apropiación en áreas rurales de otras regiones del país (ver figura 3). Gracias a esta iniciativa miles de personas que carecían de acceso o tenían acceso deficiente al agua potable han podido mejorar y en muchos casos satisfacer por completo sus necesidades hídricas, esto quiere decir que invierten menos tiempo o dinero en conseguir el recurso y están menos expuestos a enfermedades gastrointestinales o relacionadas a la falta de higiene, lo cual amplía enormemente sus libertades y capacidades.

Los SCALL son una alternativa que contribuye a la satisfacción de una necesidad vital, como lo es el acceso a agua potable, para los grupos sociales que son excluidos de los medios convencionales de provisión de agua; entre ellos se encuentra la población de bajos ingresos que habita en asentamientos urbanos informales y las comunidades rurales aisladas. A través de esfuerzos colectivos interdisciplinarios y multi-institucionales, el proyecto Isla Urbana ha logrado generar iniciativas de desarrollo sustentable a nivel comunitario en las que el acceso al agua ha desencadenado beneficios educativos, económicos y en la salud de las familias usuarias de la tecnología. Una de las iniciativas más emblemáticas de este proyecto consistió en lograr una articulación entre comunidades de la etnia huichol (en su mayoría monolingües y con desconfianza histórica a las intervenciones exógenas) y un grupo de organizaciones de la sociedad



**Figura 3.** Sistema de captación y aprovechamiento de agua de lluvia y sus usuarios en una comunidad rural.

Fuente: [www.facebook.com/islaurbana](http://www.facebook.com/islaurbana)

civil. Después de tres años de trabajo colaborativo lograron asegurar el derecho humano al agua potable entre los beneficiarios y disminuyeron en gran medida la incidencia de enfermedades, así como también mejoraron sus hábitos de higiene y sacaron adelante algunos proyectos productivos (Lobo-Yurén 2012).

Ambos proyectos ecotecnológicos, *Patsari* e Isla Urbana, reúnen las características de lo que Smith *et al.* (2014) denominan “innovaciones de base social”, pues las tecnologías generadas surgen de la colaboración entre profesionistas expertos (los innovadores) y miembros de comunidades locales (los usuarios de la tecnología) dentro de un marco de referencia en el que la tecnología funciona como catalizador del desarrollo y sus beneficios, lo que bien puede interpretarse como una extensión de las libertades discutidas por Sen (2000) o bien un proceso de empoderamiento social como propone Friedmann (1992).

Iniciativas como las aquí ejemplificadas existen en diversas regiones de México, involucrando un sinnúmero de ecotecnias, necesidades y contextos locales. Sin embargo, la magnitud de la insatisfacción de necesidades básicas, la exclusión social y la degradación ambiental a nivel nacional, es tan extendida que los esfuerzos aún son muy insuficientes. Entre los grandes retos para las ecotecnologías se pueden identificar:

- que las ecotecnias que se difunden sean funcionales y generen verdaderos beneficios ambientales y sociales,
- garantizar que los usuarios adopten e integren satisfactoriamente las tecnologías a su vida cotidiana,
- una mayor integración del tema en las políticas públicas,
- superar la complejidad que implica el escalamiento de los proyectos,
- asegurar fuentes de financiamiento para desarrolladores y difundidores de las ecotecnias y
- fomentar la educación y capacitación en ecotecnología (Ortiz, Masera y Fuentes 2014).

Resulta entonces imprescindible sumar una mayor cantidad de esfuerzos con miras a la consolidación de una agenda nacional sobre ecotecnología que contribuya a superar estos retos y a promover el desarrollo sustentable de México.

## Conclusiones

Las reflexiones aquí planteadas reflejan una visión de tecnología que desafía el “neutralismo” tecnocientífico. Se sugiere a la ecotecnología como una alternativa relevante en la búsqueda de un modelo de desarrollo encaminado a la sustentabilidad, enfocado en la satisfacción de necesidades humanas básicas y adecuado

a la diversidad multicultural de los contextos locales. El nuevo “contrato social” de la ciencia y la tecnología que ha sido sugerido desde la trinchera académica tiene que articularse con las luchas sociales que hoy en día reclaman un futuro más justo y menos destructivo del ambiente. Creemos que la ecotecnología debe tener un rol esencial como parte de esta transformación, siendo un vehículo para el incremento de libertades y capacidades individuales y colectivas, el empoderamiento de los grupos excluidos, el rescate e integración de los conocimientos locales y tradicionales a los procesos de innovación, así como muchas otras metas sociales y éticas que han sido subestimadas por la visión moderna del “desarrollo”.

Hoy en día, en México es imperioso contar con un movimiento unificador que reúna las experiencias adquiridas durante más de tres décadas y logre congregar la “masa crítica” necesaria para sentar las bases de una agenda ecotecnológica nacional. Es crítico catalizar los crecientes esfuerzos ecotecnológicos llevados a cabo desde instituciones académicas, gubernamentales, empresas sociales, organizaciones de la sociedad civil, cooperativas, agencias de desarrollo y muchas otras organizaciones involucradas.

Desde nuestra trinchera, estamos buscando avanzar en estos objetivos a partir del trabajo de un grupo de estudiantes y académicos del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Entre 2011 y 2015 se han logrado dos Encuentros Nacionales de Ecotecnias, un diplomado sobre Ecotecnología y la publicación del libro “La Ecotecnología en México”. También se cuenta con una Plataforma Virtual ([ecotec.cieco.unam.mx](http://ecotec.cieco.unam.mx)) y se ha trabajado en la creación de una Red Nacional sobre Ecotecnología. Extendemos una invitación a todos los interesados a sumarse a esta y otras iniciativas.

## Agradecimientos

El ensayo aquí plasmado fue posible gracias a investigaciones financiadas por el Programa de Investigación en Cambio Climático, el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica y la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Agradecemos a todos de quienes hemos aprendido, sobre todo de nuestros colaboradores en la Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas y el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropriada (GIRA), así como también de los más de 500 asistentes al 1er y 2do Encuentros Nacionales de Ecotecnias que se realizaron en 2012 y 2013 en Morelia y Pátzcuaro, Michoacán.

## Referencias

- Bartlett, S., D. Dodman, J. Hardoy, D. Satterthwaite y C. Tacoli. «Social Aspects of Climate Change in Urban Areas in Low and Middle-Income Nations.» En *Contribution to the World Bank Fifth Urban Research Symposium Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda. Research Cluster 5.* 2009.
- Berrueta, Víctor M., Edwards Rufus D. y Omar R. Masera. «Energy Performance of Wood-Burning Cookstoves in Michoacan, Mexico.» *Renewable Energy* 33 (2008): 859-870.
- Careaga, Alfredo. «Premio al Mérito Ecológico 2004, Categoría Individual.» *Comunicado de Prensa.* 2004. <http://www.careaga.org/premio/comunicado.html>
- Cervantes Torre-Marín, G., G. Sosa Granados, R. Rodríguez Herrera y G. Robles Martínez. «Ecología Industrial y Desarrollo Sustentable Industrial.» *Ingeniería Revista Académica* 13, nº 1 (2009): 63-70.
- Credit Suisse. *Global Wealth Report 2014.* Zurich, 2014.
- Dodman, David y David Satterthwaite. «Institutional Capacity, Climate Change Adaptation and the Urban Poor.» *IDS Bulletin* 39, nº 4 (2009): 67-74.
- Friedmann, John. *Empowerment: The Politics of Alternative Development.* Cambridge, Massachusetts: Blackwell Publishers, 1992.
- García-Frapolli, Eduardo et al. «Beyond Fuelwood Savings: Valuing the Economic Benefits of Introducing Improved Biomass Cookstoves in the Purépecha Region of Mexico.» *Ecological Economics* 69 (2010): 2598-2605.
- Giannetti, B. F., S. H. Bonilla y C. M. V. B. Almeida. «Developing Eco-Technologies: A Possibility to Minimize Environmental Impact in Southern Brazil.» *Journal of Cleaner Production* 12 (2004): 361-368.
- Giraldo, Francisco Luis. «Técnica y tecnología: el dilema del sujeto racional en la sociedad de consumo.» *Estud.filos.* 2012: 25-39.
- Hardoy, Jorge E., Diana Mitlin y David Satterthwaite. *Environmental Problems in an Urbanizing World.* Londres: Earthscan, 2001.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Editado por Martin L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden y C. E. Hanson. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- Kates, Robert W., William C. Clark, Robert Corell, Michael Hall, Carlo C. Jaeger, Ian Lowe y J. James. «Sustainability Science.» *Research and Assessment Systems for Sustainability Program Discussion Paper,* 2000: 2000-33.
- Khan, Mahmood Hasan. *La pobreza rural en los países en desarrollo: su relación con la política pública.* Washington, DC: Fondo Monetario Internacional, 2001.
- Kroll, G. «The ‘Silent Springs’ of Rachel Carson: Mass Media and the Origins of

- Modern Environmentalism.» *Public Understanding of Science* 10, nº 4 (2001): 403-420.
- Lindert, Peter H. y Jeffrey G. Williamson. «Does Globalization Make the World More Unequal?» En *Globalization in Historical Perspective*, editado por Michael D. Bordo, Alan M. Taylor y Jeffrey G. Williamson, 227-277. Londres: The University of Chicago Press, 2003.
- Lobo-Yurén, Teresa. *Ha Ta Tukari: Articulación entre organizaciones y comunidad para el desarrollo sostenible en la Sierra Huichol*. México, DF: Proyecto Concentrante A.C., 2012.
- Malagón, Sandra. *Gestores especializados en ciencia y tecnología para la apropiación de estufas eficientes de leña Patsari: Una propuesta de modelo de comunicación de la ciencia*. México, DF: UNAM, 2014.
- Martínez-Alier, Joan. *The Environmentalism of the Poor: A Study of Ecological Conflicts and Valuation*. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar Publishing, 2002.
- Masera, Omar et al. «Impact of Patsari Improved Cookstoves on Indoor Air Quality in Michoacán, Mexico.» *Energy for Sustainable Development* 11, nº 2 (2007): 45-56.
- MEA. *Ecosystems and human well-being: Synthesis report*. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press. Washington, DC. 2005.
- Mebratu, Desta. «Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review.» *Environmental Impact Assessment Review* 18, nº 6 (1998): 493-520.
- Mendelsohn, Robert, Alan Basist, Pradeep Kurukulasuriya y Ariel Dinar. «Climate and Rural Income.» *Climatic Change* 81 (2007): 101-118.
- Morton, John F. «The Impact of Climate Change on Smallholder and Subsistence Agriculture.» *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104, nº 50 (2007): 19680-19685.
- Olivé, León. *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. México, DF: FCE, 2007.
- Ortiz, Jorge Adrián, Omar Raúl Masera y Alfredo F. Fuentes. *La Ecotecnología en México*. México, DF: Editorial Imagia, 2014.
- Ortiz, Jorge Adrián y Omar Raúl Masera. «Innovación tecnológica, difusión y apropiación social de ecotecnologías como alternativas para el desarrollo rural.» En *Hacia un modelo intercultural de sociedad del conocimiento*, editado por León Olivé y Luz Lazos, 121-136. México, DF: UNAM, 2014.
- Quadri, Gabriel. «Una breve crónica del ecologismo en México.» *Ciencias* 4 (1990): 56-64.
- Rockström, Johan, J. Steffen, W. Noone, K. Persson, A. Chapin y E. Lambin. «A Safe Operating Space for Humanity.» *Nature* 461 (Septiembre 2009): 472-475.

- Rose, Gregory David. *Social Experiments in Innovative Environmental Management: The Emergence of Ecotechnology*. University of Waterloo, 2003.
- Schumacher, E. F. *Small Is Beautiful: Economics as If People Really Mattered*. Londres: Abacus, 1973.
- SEDUE. «Ecotecnología: Un marco conceptual.» *Cuadernos de Ecotecnología*, 1985.
- Smith, Adrian. «The Alternative Technology Movement: An Analysis of Its Framing and Negotiation of Technology Development.» *Human Ecology Review* 12, nº 2 (2005): 106-119.
- Smith, Adrian, Mariano Fressoli y Hernán Thomas. «Grassroots Innovation Movements: Challenges and Contributions.» *Journal of Cleaner Production* 64 (enero 2014): 114-124.
- Thomas, Hernán. «De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales: Conceptos/Estrategias/Diseños/Acciones.» *Primera Jornada sobre tecnologías sociales. Programa Consejo de la demanda de actores sociales sobre tecnologías sociales*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2009. 1-37.
- Uchida, Hirohisa. «ECO-TECHNOLOGY-Human Environment Conscious Science & Technology: Linking Innovation and Entrepreneurship for Developing Countries.» *Memoria del Simposio Internacional de La Fundación Honda*. Hanoi y Ciudad Ho Chi Minh, 2005. 189-195.
- UN-United Nations. *Rural Population, Development and the Environment 2011*. Nueva York, 2011.
- UNF-United Nations Foundation. *Energy Access Practitioner Network: Towards Achieving Universal Energy Access by 2030*. Washington, DC, 2012.
- World Commission on Environment and Development (WCED). «Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.» *Anexo A/42/427 - Development and International Co-operation: Environment*. 1987. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Zalasiewicz, Jan, Mark Williams, Alan Haywood y Michael Ellis. «The Anthropocene: A New Epoch of Geological Time?» *Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences* 369 (2011): 835-841.



Arturo Escobar\*

## Decrecimiento, post-desarrollo y transiciones: una conversación preliminar

**Resumen** | Este trabajo procura iniciar un diálogo entre los marcos de referencia del decrecimiento y el post-desarrollo, colocándolos dentro del campo más amplio de los discursos sobre las transiciones ecológica y de civilización, y procurando tender puentes entre propuestas emergentes del Norte y aquellas generadas en el Sur global. Sostenemos que este diálogo no sólo puede ser mutuamente enriquecedor para ambos movimientos, sino también esencial para una efectiva política de transformación. La primera parte de este trabajo presenta un panorama breve de los discursos de transición, particularmente en el Norte. La segunda parte discute de manera sucinta las principales tendencias en el post-desarrollo en América Latina, incluyendo el Buen Vivir, los derechos de la naturaleza, la crisis de la civilización, y el concepto de “alternativas *al* desarrollo”. Con estos elementos en la mano, la tercera parte intenta un diálogo preliminar entre el decrecimiento y el post-desarrollo; identifica puntos de convergencia y tensión, y termina bosquejando algunas áreas de investigación que podrían ser de particular interés para los estudiosos del decrecimiento.

217

### ***Degrowth, Postdevelopment and Transitions: A Preliminary Conversation***

**Abstract** | This paper seeks to initiate a dialogue between degrowth and postdevelopment frameworks by placing them within the larger field of the discourses for ecological and civilizational transitions and by bridging proposals emerging from the North with those from the Global South. Not only can this dialogue, it is argued, be mutually enriching for both movements but perhaps essential for an effective transformation policy. Part I of the paper presents a brief panorama of transition discourses, particularly in the North. Part II discusses succinctly the main postdevelopment trends in Latin America, including Buen Vivir, the rights of Nature, civilizational crises and the concept of ‘alternatives *to* development’. With these elements in hand, Part III attempts a preliminary dialogue between degrowth and postdevelopment; it identifies points of convergence and tension, and it ends by outlining some areas of research that could be of particular interest to degrowth scholars.

---

\* Departamento de Antropología de la Universidad de Carolina del Norte, Chapel Hill, EEUU, y Grupo de Investigación Nación/Cultura/Memoria, Universidad del Valle, Cali, Colombia. **Correo electrónico:** aescobar@email.unc.edu

**Palabras clave** | decrecimiento – post-desarrollo – transiciones – crisis de civilización – Sur global

**Keywords** | degrowth – postdevelopment – transitions – civilizational crisis – Global South

## Introducción: de las crisis a las transiciones

ESTE TRABAJO se basa en una proposición doble: en primer lugar, que los marcos y estrategias del decrecimiento (DC) y el post-desarrollo (PD) se beneficiarán en gran medida si los colocamos en el contexto más amplio de los discursos y propuestas para transiciones ecológicas y culturales que han estado emergiendo con gran fuerza desde la pasada década; y, en segundo lugar, que es imperioso tender puentes entre las propuestas de decrecimiento y transición generadas en el Norte, y aquellas que provienen del Sur global. En lo que se refiere al primer punto, se puede considerar al decrecimiento y el post-desarrollo como temas pertenecientes a la clase más amplia de “discursos sobre las transiciones” (DTs) que exigen una transformación paradigmática o de civilización significativa; en cuanto al segundo punto, existe indudablemente una naturaleza desigual y diferenciada entre los DTs provenientes del Norte y los del Sur.

En otras palabras, para entender plenamente la emergencia y potencialidades del decrecimiento y el post-desarrollo, es importante considerar primero el conjunto total de DTs, y segundo los puentes que puedan construirse entre las propuestas del Norte y del Sur, para elaborar un cuadro más claro de lo que podría constituir una política radical de transformación. En pocas palabras, aquéllos que se dedican al activismo y la teorización sobre la transición en el Norte, rara vez se interiorizan de lo que piensan y hacen los del Sur; en correspondencia, los del Sur tienden a pasar por alto con demasiada facilidad las propuestas del Norte, o a considerarlas inaplicables en sus contextos (sureños). Dado que ha habido pocos esfuerzos coordinados para reunir estos dos conjuntos de discursos y estrategias en un diálogo, no sólo resultaría mutuamente enriquecedor este diálogo, sino tal vez esencial para formular políticas efectivas de transformación.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Parte de esta conversación se produjo en la III Conferencia Internacional sobre Decrecimiento, particularmente en torno de la obra de Helena Norber-Hodge, Veronika Bennholt-Thomsen, Gilbert Rist y el autor del presente trabajo. Si bien autores como por ejemplo Latouche (2009) y Martínez Alier (2002) han incorporado desde hace mucho tiempo puntos de vista del Sur, por lo general el decrecimiento no ha cultivado esta línea de indagación. Véanse las revisiones recientes de Muraca (2013) y Demaria *et al.* (2013) en las cuales se incluyen críticas al desarrollo.

El surgimiento impetuoso de discursos de transición en múltiples sitios de la vida académica y activista a lo largo de la última década constituye uno de los signos más premonitorios de nuestra época. Dicho surgimiento es un reflejo tanto del constante empeoramiento de las condiciones ecológicas, sociales y culturales del planeta, como de la incapacidad de las instituciones políticas y del conocimiento de imaginar maneras para salir de estas condiciones críticas. La postura de que debemos salirnos de los límites institucionales y epistémicos vigentes si realmente queremos vislumbrar mundos y prácticas capaces de generar las transformaciones significativas que son consideradas necesarias, es compartida por la mayoría de los discursos de transición. Dichos discursos parten de la noción de que las crisis ecológicas y sociales contemporáneas son inseparables del modelo de vida social que ha estado vigente durante los últimos siglos. Hay muchos términos para referirnos a este modelo: industrialismo, capitalismo, modernidad, (neo) liberalismo, antropocentrismo, racionalismo, patriarcalismo, secularismo, o incluso la más extensa historia de la civilización judeo-cristiana. No importa qué modelo se enfatice, los DTs prevén una transformación radical.

La primera parte de este trabajo presenta un breve panorama de los DTs, particularmente en el Norte. La segunda parte discute de manera sucinta las principales propuestas de transiciones provenientes del Sur global. La discusión se limita a tendencias en América Latina, incluyendo el Buen Vivir, los derechos de la naturaleza, la crisis de civilización, y los conceptos de post-desarrollo y “alternativas *al crecimiento*”. Con estos elementos en la mano, la tercera parte intenta un diálogo preliminar entre el decrecimiento y el post-desarrollo; identificando puntos de convergencia y tensión, y bosqueja algunas áreas emergentes de investigación que podrían ser de particular interés para los estudiosos del decrecimiento. La conclusión reflexiona sobre la posibilidad de disolución de los constructos de Norte global y Sur global, promoviendo condiciones para el diálogo entre decrecimiento y post-desarrollo desde la perspectiva de políticas pluriversales.

### **Para ubicar el decrecimiento al interior de los discursos de transición**

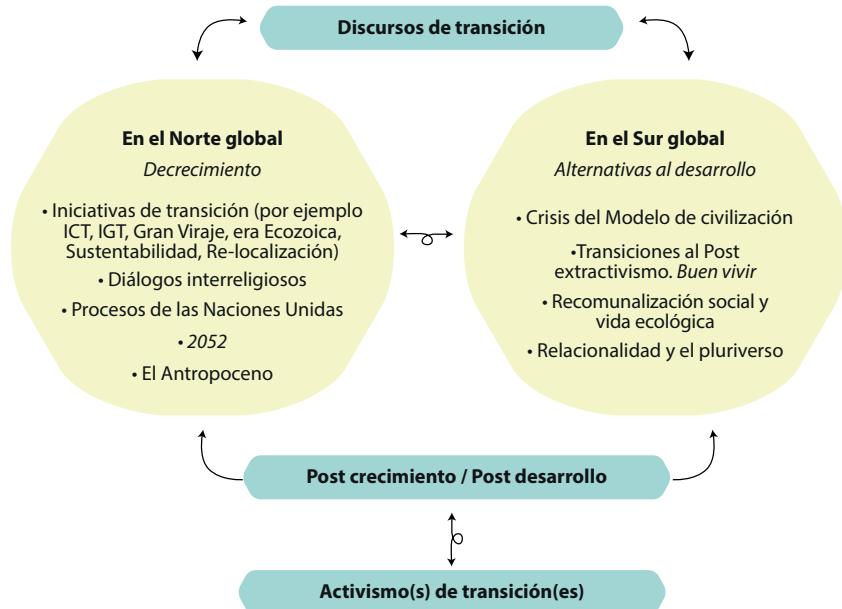
Los argumentos acerca de la necesidad de una transición que marque una época constituyen un signo de nuestros tiempos. Si bien la retórica sobre crisis y transiciones tiene una larga genealogía en Occidente, los discursos sobre transiciones (DTs) están emergiendo hoy con particular riqueza, diversidad e intensidad hasta el punto de que un verdadero campo de “estudios de la transición” puede ser definido como un dominio académico-político. De manera llamativa, como sugeriría incluso un mapeo somero de los DTs, los que escriben sobre este tema

no se limitan al sector académico; en realidad, los pensadores más visionarios sobre la transición se encuentran fuera del ámbito académico, por más que, frecuentemente, se identifican con corrientes académicas críticas. Los DTs vienen emergiendo desde una amplia variedad de sitios, especialmente movimientos sociales, algunas ONG, paradigmas científicos y teorías académicas novedosas, así como intelectuales con vinculaciones significativas con las luchas ambientales y culturales. Los DTs son prominentes en los campos de la cultura, la ecología, la religión y la espiritualidad, la ciencia alternativa (por ejemplo, la complejidad<sup>2</sup>), los alimentos, la energía y las tecnologías digitales.

En este espacio, apenas podemos sugerir la amplia gama de DTs; en el Norte, los más prominentes incluyen el decrecimiento, una variedad de *Iniciativas para la Transición* (ITs), el antropoceno, las tendencias en las predicciones (por ejemplo, Randers 2012), los diálogos entre religiones, y algunos procesos de las Naciones Unidas, particularmente en el marco del Foro de Actores (*Stakeholders Forum*). Entre las ITs se encuentran la Iniciativa de Ciudad de Transición (del Reino Unido), la Iniciativa de la Gran Transición (del Instituto Tellus, de EEUU), el Gran Viraje (Joanna Macy), la Gran Obra o Transición a una era Ecozoica (Thomas Berry), y la transición de una edad de Esclarecimiento a una edad de Sustentación (Fry 2012). En el Sur global, los DTs incluyen el post-desarrollo y las alternativas *al desarrollo*, las crisis del modelo de civilización, el Buen Vivir y los derechos de la naturaleza, las lógicas comunales (relacionales, feministas, autónomas), y transiciones al post-extractivismo. Mientras los rasgos de la era venidera incluyen, en el Norte, un post-crecimiento post-materialista, post-económico y post-capitalista, los del Sur se expresan en términos de un post-desarrollo no liberal, post/no capitalista y post-extractivista (véase Escobar 2011 y 2014 para mayor tratamiento de este asunto, y también la figura 1).

Un factor característico de la mayoría de los DTs contemporáneos es que propugnan una transformación radical, tanto en lo cultural como en lo institucional: ciertamente, una transición a un mundo totalmente diferente. Dicho mundo está conceptualizado de manera variada en términos de un cambio de paradigma (por ejemplo, Raskin *et al.* 2002; Shiva 2008), un cambio en el modelo civilizatorio (movimientos indígenas), el auge de una nueva cultura holista, o incluso el advenimiento de una era completamente nueva más allá de la cultura moderna dualista (por ejemplo, Macy y Brown 1998; Macy 2012; Goodwin 2007), reduccionista (por ejemplo, Kauffman 2008) y económica (por ejemplo, Schafer 2008). Este cambio está considerado como si ya estuviera en marcha, aunque la

<sup>2</sup> N. de los E. El término complejidad en el contexto de lo que el autor refiere como ciencia alternativa puede hacer alusión a un argumento central del discurso del diseño inteligente (“complejidad irreducible”) y de ningún modo a las ciencias de la complejidad.

**Figura 1.**

mayoría de los DTs advierten que los resultados no están garantizados. Veamos algunas declaraciones sobre la transición.<sup>3</sup> Hasta las visiones más seculares enfatizan una transformación profunda de valores. Los DTs más imaginativos vinculan aspectos que habían permanecido separados en imaginaciones anteriores sobre transformación social: ontológicos, culturales, político-económicos, ecológicos y espirituales. Estos aspectos han sido reunidos bajo una profunda preocupación por el sufrimiento humano y por el posible destino de la vida misma. Algunos de estos énfasis están ausentes en las teorías de DC y PD, o sólo se mencionan tangencialmente.

La concepción de Thomas Berry de la Gran Obra —una transición “del periodo en que los humanos eran una fuerza desintegradora en el planeta Tierra, al

<sup>3</sup> Los DTs citados aquí representan una fracción de la literatura. Dichos DTs van desde lo más espiritual hasta lo abiertamente político; apelan a una amplia gama de conceptos, tales como colapso, evolución consciente, inteligencia colectiva, sacralidad, salvación del planeta y los humanos, decadencia y descenso, supervivencia, apocalipsis y utopía, etc. Hay mucho que aprender de estas visiones y propuestas, que los académicos rara vez toman en cuenta. Trabajos sobre diseño ecológicamente orientado también podrían ser tomados en cuenta desde este punto de vista, pero no los analizaremos aquí; véase Escobar (2014) para una discusión más exhaustiva sobre DTs y diseño.

periodo en que su presencia en el planeta es mutuamente beneficiosa" (1999, 11; 1988)— ha ejercido gran influencia en los DTs. Berry llama Ecozoica a la nueva era.<sup>4</sup> Para Berry, "la causa más profunda de la devastación actual se encuentra en la modalidad de conciencia que ha establecido una discontinuidad radical entre los humanos y otras formas de ser, con la concesión de todos los derechos a los humanos".<sup>5</sup> El abismo entre los dominios humano y no humano se encuentra en la base de muchas de las críticas, junto con la concepción de un yo separado. Macy (2012) habla de una revolución cognitiva y espiritual que involucra la desaparición del yo moderno y su reemplazo por un yo ecológico y no dualista

que se reconecta con todos los seres y recupera el sentido del tiempo evolutivo, que ha sido borrado por el tiempo lineal de la modernidad capitalista.

*La GT involucra una visión global alternativa que reemplaza el “capitalismo industrial” con una “globalización civilizadora”*

Común a muchos discursos de transición, y bien exemplificado por la Iniciativa de la Gran Transición (IGT), es la idea de que la humanidad está entrando en una fase planetaria de civilización como resultado de la cada vez más acelerada expansión de la era moderna. Un sistema global está tomando forma con diferencias fundamentales en relación con las fases históricas anteriores. La naturaleza de la transición dependerá de qué visión del mundo prevalezca. La IGT distingue entre tres visiones, o posturas mentales —evolutiva, catastrófica o transformacional— con sus correspondientes escenarios globales: mundos convencionales, barbarización, y la Gran Transición (GT).

Sólo la última promete soluciones duraderas a los desafíos de la sustentabilidad, pero requiere cambios fundamentales de valores, además de organizaciones socioeconómicas e institucionales. Al igual que en algunas narrativas de crecimiento, el paradigma de la GT redefine el progreso en términos de realizaciones humanas no materiales. Subraya la interconectividad y vislumbra la ruptura del vínculo entre bienestar por un lado y crecimiento y consumo por el otro, ello además del cultivo de nuevos valores (por ejemplo, solidaridad, ética, comunidad, significado). La GT involucra una visión global alternativa que reemplaza el “capitalismo industrial” con una “globalización civilizadora”.

<sup>4</sup> Véase el trabajo del Center for Ecozoic Societies en Chapel Hill, dirigido por Herman Greene, <http://www.ecozoicstudies.org/>

<sup>5</sup> Berry defendió efectivamente una definición anticipada del Antropoceno en un bello ensayo de 1988, donde escribió: "El choque antropogénico que está agobiando a la Tierra es de un orden de magnitud que va más allá de todo lo conocido hasta ahora en el desarrollo humano, ya sea histórico o cultural... Estamos actuando en un orden de magnitud geológico y biológico. Estamos cambiando la química del planeta" (1988, 211, 206).

Muchos DTs están centrados en la necesidad de evolucionar hacia economías no dependientes del carbono. Vandana Shiva ha insistido sobre este punto con particular fuerza. Para Shiva (2005; 2008), la clave de la transición “del petróleo a la tierra” —de un paradigma mecánico-industrial centrado en mercados globalizados a otro centrado en las poblaciones y el planeta— yace en estrategias de relocalización, es decir, la construcción de sistemas de alimentos y energía orgánicos descentralizados y basados en la biodiversidad, operando con base en una democracia de base (*grassroots democracy*), economías locales, y la preservación de los suelos y la integridad ecológica. Los DTs de esta naturaleza exhiben una aguda conciencia de los derechos de las comunidades sobre sus territorios, de los patrones de consumo global tremadamente desigual, de los impactos ambientales y las estructuras de explotación del capitalismo. Las críticas al capitalismo, el cambio cultural, la espiritualidad y la ecología están vinculadas entre sí en los varios diagnósticos del problema y de los posibles caminos para avanzar (véanse también Sachs y Santarius 2007; Korten 2006; Santos 2007; Mooney *et al.* 2006). Una “ecología de transformación” (Hathaway y Boff 2009) es vista como el camino para contrarrestar la devastación provocada por el capitalismo global y para construir comunidades sustentables. Sus componentes principales son la justicia ecológica, la diversidad biológica y cultural, el biorregionalismo, el arraigo en los lugares, la democracia participativa, y la auto organización participativa. Algunas de estas dimensiones son apreciadas por los discursos del DC y el PD, pero otros no están suficientemente desarrollados (tales como el énfasis sobre los lugares y la espiritualidad), tal vez debido a sus orientaciones más seculares y académicas.

Una de las propuestas más concretas para la transición a una sociedad de combustibles no fósiles es la Iniciativa por una Ciudad de Transición (ICT) (véase Hopkins 2008; 2011). Esta persuasiva visión incluye tanto proyecciones post-<sup>223</sup> pico en materia de petróleo, y una ruta crítica básica para que las ciudades puedan desplazarse por el cronograma de la transición. La relocalización de los alimentos, la energía, la vivienda, el transporte y la toma de decisiones son elementos cruciales de la ICT. Dicha iniciativa contempla el fortalecimiento de las comunidades, de tal manera que se vuelvan más autosuficientes, con menores infraestructuras de energía y, lo que es muy importante, con las herramientas para reconstruir los ecosistemas y las comunidades erosionadas por siglos de sistemas económicos y políticos deslocalizados conducidos por expertos. La resiliencia es la alternativa que propone la ICT a las nociones convencionales de sustentabilidad; requiere que se siembren las comunidades con diversidad, se incremente la confianza en la auto organización social y ecológica, se refuerce la capacidad de producir localmente todo lo que se pueda, entre otras medidas. Si bien el enfoque de la ICT tiene un peso considerable en el movimiento hacia

el DC, apenas se conoce entre aquellas personas que escriben sobre PD. Algunas de las razones de esta asimetría se explorarán en la siguiente sección.<sup>6</sup>

Los discursos de transición, por lo tanto, proponen transformaciones profundas en lo cultural, lo económico y lo político en las instituciones y prácticas dominantes. Al poner de manifiesto los efectos dañinos de las instituciones y prácticas del individuo y el mercado, dirigen nuestra atención a la necesidad de reconstruir la identidad y la economía, frecuentemente en tandem con aquellas comunidades donde los regímenes del individuo y el mercado todavía no se han apoderado completamente de la vida social y natural. Abogan por una economía diversa con una fuerte base comunal, aunque no esté ligada a lo local (Gibson-Graham 2006; Gibson-Graham, Cameron y Healy 2013). Al enfatizar la continuidad entre la naturaleza y la cultura, los DTs proyectan al primer plano uno de los imperativos cruciales de nuestro tiempo: la necesidad de reconectarse los unos con los otros y con el mundo no-humano. Todas éstas son dimensiones importantes que deben tenerse en cuenta en los marcos e iniciativas del DC y el PD.

### Para vincular de/crecimiento, “desarrollo” y transiciones

Probablemente no haya ningún dominio social y político en el cual se haya desplegado más persistentemente el paradigma del crecimiento que en la idea de “desarrollo”. Comenzando en las postrimerías de los ochenta del siglo pasado, un número creciente de críticos culturales en diversas partes del mundo cuestionaron la idea misma del desarrollo. Analizaron el desarrollo como un discurso de origen occidental que funcionaba como un mecanismo poderoso para la producción cultural, social y económica del Tercer Mundo (Escobar 2011; Rist 1997). Estos análisis encerraban cuestionamientos radicales a los supuestos básicos del desarrollo, incluyendo el crecimiento, el progreso y la racionalidad instrumental, y por lo tanto fueron importantes en las teorías tempranas del decrecimiento en Italia y Francia. Estas críticas alcanzaron la mayoría de edad con la publicación, en 1992, de *The Development Dictionary*. El libro empezaba con una declaración sorprendente: “Los últimos cuarenta años pueden ser llamados la edad del desarrollo. Esta época está llegando a su fin. El momento es el apropiado para escribir su obituario” (Sachs 1992, 1). Si el desarrollo estaba muerto,

<sup>6</sup> *El enfoque de la ciudad de transición* constituye un concepto y conjunto de herramientas notables. Iniciado en la ciudad de Totnes, en el condado inglés de Devon (y que también alberga al Schumacher College), se ha propagado rápidamente. Ya hay alrededor de 500 comunidades a escala mundial (mayoritariamente en el Norte) involucradas en planes de transición inspirados por este enfoque. El documento introductorio a las iniciativas de transición es detallado y factible. Véase el website de las ciudades de transición en <http://www.transitionnetwork.org/blogs/rob-hopkins>

¿qué podía venir después? Algunos empezaron a hablar de una “era de post-desarrollo” en respuesta a esta pregunta, y una segunda obra colectiva, *The Post-development Reader* (Rahnema y Bawtree 1997; Escobar 1992), lanzó el proyecto para darle contenido a este concepto. Algunos teóricos del decrecimiento, especialmente Latouche (2009) contribuyeron a diseminar esta perspectiva en el Norte.<sup>7</sup>

La idea del post-desarrollo fue controversial para decir lo menos. Los partidarios del post-desarrollo aseveran que el desarrollo constituyó un conjunto de discursos y prácticas que tuvieron un profundo impacto sobre la manera en que Asia, África y América Latina pasaron a ser considerados como “subdesarrollados” desde el final de la Segunda Guerra Mundial, y tratados como tales a partir de ese momento. En este contexto, el post-desarrollo fue concebido para designar tres asuntos interrelacionados. Primero, la necesidad de descentrar el crecimiento, es decir, desplazarlo de su centralidad en las representaciones de las condiciones en Asia, África y América Latina; de esta manera, el post-desarrollo está relacionado con el decrecimiento y el post-capitalismo; es decir, cuestionando la capacidad del capitalismo para ocupar plena y naturalmente la economía). Un corolario de esta primera meta fue abrir el espacio discursivo a otras maneras de describir estas condiciones, menos mediadas por las premisas del “desarrollo”. Segundo, los teóricos del post-desarrollo sugirieron que era ciertamente posible pensar en el fin del desarrollo. Identificaron alternativas *al* desarrollo, con preferencia sobre alternativas *de* desarrollo, como una posibilidad concreta. Tercero, enfatizaron la importancia de transformar las prioridades del desarrollo referidas a conocimientos especializados y poder. A este fin, propusieron que las ideas más útiles acerca de las alternativas pueden ser decantadas de las prácticas de grupos y movimientos de base.

El post-desarrollo no tuvo mayor efecto práctico en América Latina más allá de círculos minoritarios, por lo menos hasta hace poco. Esta situación se modificó en la última década.

*De manera muy sucinta,  
el Buen Vivir emergió  
de las luchas indígenas en  
la medida en que se iban  
articulando con las  
agendas de cambio social  
de campesinos,  
afrodescendientes,  
ambientalistas, estudiantes,  
mujeres y jóvenes*

<sup>7</sup> Para consultar declaraciones sobre post-desarrollo consúltese Zai (2007); Simon (2007); Mosse y Lewis (2005); Dar y Cooke (2008); McGregor (2009).

El impulso principal detrás del resurgimiento de los debates críticos en torno del desarrollo fueron los movimientos sociales. Dos áreas claves del debate, estrechamente ligados al PD son las nociones de Buen Vivir (el bienestar colectivo de acuerdo con concepciones culturalmente apropiadas; *sumak kawsay* en quechua y *suma qamaña* en aimara) y los derechos de la naturaleza. Descrito como una visión holista, deseconomizada de la vida social, el Buen Vivir (BV) “constituye una alternativa *al* desarrollo, y como tal representa una respuesta potencial a las sustanciosas críticas del post-desarrollo” (Gudynas y Acosta 2011, 78). De manera muy sucinta,<sup>8</sup> el BV emergió de las luchas indígenas en la medida en que se iban articulando con las agendas de cambio social de campesinos, afrodescendientes, ambientalistas, estudiantes, mujeres y jóvenes. Cristalizado en las constituciones recientes de Ecuador y Bolivia, el BV “se presenta como una oportunidad para la construcción colectiva de una nueva forma de vivir” (Acosta 2010, 7; Gudynas 2011).

Haciéndose eco de las ontologías indígenas, el BV introduce a la visión de la sociedad una filosofía diferente. Esto hace posible la subordinación de los objetivos económicos a los criterios ecológicos, la dignidad humana y la justicia social. Sería un error considerar al BV como un proyecto cultural puramente andino, dado que ha sido influido también por corrientes críticas dentro del pensamiento occidental, y se propone hacer aportes de trascendencia en los debates globales. Los debates en torno de la forma que podría tomar el BV en contextos urbanos modernos y en otras partes del mundo, como Europa, están empezando a generarse. El decrecimiento y el BV podrían ser “compañeros de viaje” en este esfuerzo.<sup>9</sup>

El BV despierta también resonancias en los desafíos más amplios del “modelo civilizatorio” del desarrollo globalizado. La crisis del *modelo civilizatorio* occidental es invocado por muchos movimientos como la causa subyacente de las crisis actuales del clima, la energía, la pobreza y el significado. Haciéndonos eco de diversos discursos de la transición, se reconoce que es necesaria la alternancia a un nuevo paradigma cultural y económico; de hecho está en construcción.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Para el análisis de las nociones de Buen Vivir y derechos de la Naturaleza, véanse los muy útiles volúmenes breves de Acosta y Martínez, eds. (2009a; 2009b); Acosta (2010) y Gudynas (2009; 2011a). Hay literatura considerable sobre estos temas; véase Escobar (2011; 2014) para una lista de referencias pertinentes. La revista *América Latina en Movimiento* es una fuente excelente para escritos intelectuales-activistas sobre estos temas, con ediciones especiales sobre Buen Vivir (452, 462), transiciones (473), post-desarrollo (445) y otros temas afines ([alainet.org](http://alainet.org)).

<sup>9</sup> Se han ido generando nociones relacionadas en el Sur, como el concepto sudafricano de *ubuntu*, que no pueden ser analizados en este espacio.

<sup>10</sup> Véase el número 453 de *América Latina en Movimiento* (Marzo 2010) dedicado a “Alternativas civilizatorias”, <http://alainet.org/publica/453.phtml> Un foro sobre “perspectivas

Este énfasis es más fuerte entre los movimientos étnicos, pero también se encuentra, por ejemplo, en redes agro-ecológicas para las cuales sólo un cambio hacia los sistemas agro ecológicos de producción de alimentos puede sacarnos de las crisis climática y alimentaria (por ejemplo, Vía Campesina). Esto se relaciona de manera estrecha con el marco de las “transiciones al post-extractivismo”. Propuesto originalmente por el Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES) en Montevideo, se ha transformado en un importante debate entre intelectuales y activistas en muchos países sudamericanos (Gudynas 2011b; Alayza y Gudynas 2011; Velardi y Polatsik 2012; Massuh 2012). El punto de partida es una crítica de la intensificación de los modelos extractivistas basados en minería a gran escala, explotación de hidrocarburos u operaciones agrícolas extensivas, particularmente para la obtención de biocombustibles, a partir de soya, caña de azúcar o palma de aceite; ya sea bajo la forma de operaciones extractivistas neoliberales convencionales —frecuentemente brutales— en países como Colombia, Perú o México, o siguiendo el neoextractivismo de los regímenes progresistas, estrategias frecuentemente legitimizadas como más eficientes para el crecimiento. Estas propuestas de transición demuestran que “hay vida después del extractivismo” (Gudynas 2012).

Las transiciones hacia un marco de post-extractivismo constituyen la propuesta mejor desarrollada dentro del área de las perspectivas de desarrollo crítico. Dada la avalancha de proyectos extractivistas altamente destructivos en todas partes de América Latina y el resto del mundo, resalta la importancia de explorar más allá este marco y para fortalecer las críticas a este modelo de crecimiento, a la vez que examinan las estrategias de DC y PD.

## **Construcción de puentes entre decrecimiento, post-desarrollo y alternativas al crecimiento<sup>11</sup>**

Se ha argumentado que en América Latina la actitud actual tiende hacia “la búsqueda de alternativas en un sentido más profundo, es decir, con la intención de romper con las bases culturales e ideológicas del desarrollo, trayendo a primer plano otras especulaciones, metas y prácticas” (Gudynas y Acosta 2011, 75). Estas posiciones radicales provocan una fuerte reacción ya sea en el Norte o en Sur, para quienes alguna versión de la modernidad (capitalista, liberal o socialista)

de la ‘crisis de civilización’ como foco de movimientos” se llevó a cabo en el Foro Social Mundial de Dakar (6-11 febrero, 2011) coordinado por Roberto Espinoza, Janet Conway, Jai Sen y Carlos Torres.

11 Para esta sección me baso en un texto en español que contiene una bibliografía exhaustiva sobre enfoques críticos del desarrollo y áreas emergentes de investigación (Escobar 2014).

sigue siendo el único horizonte válido de pensamiento y acción (Gudynas 2013). Aquí hay otro desafío para el DC y el PD y los movimientos en favor de alternativas *al* crecimiento.

Por lo antes dicho, parece un buen momento para construir puentes explícitos entre discursos de transición en el Norte y en el Sur, siempre respetando sus especificidades históricas, geopolíticas y epistémicas. Al construir estos puentes, es necesario mantener presentes varios factores. En primer lugar, es importante no caer en la trampa, desde la perspectiva del Norte, de pensar que, si bien el Norte necesita decrecer, el Sur necesita desarrollo; desde la perspectiva sur-

ña, es importante evitar la idea de que el decrecimiento “está bien para el Norte”, pero que el Sur necesita crecimiento rápido, ya sea para alcanzar a los países ricos, satisfacer las necesidades de sus pobres, o reducir desigualdades; mientras se reconoce la necesidad de alcanzar mejorías reales en las percepciones de la gente, en los servicios públicos y demás, es imperativo para los grupos en el Sur que no fomenten el crecimiento como base para estas mejorías; el crecimiento y la economía deberían estar su-

*Las transiciones hacia  
un marco de post-  
extractivismo constituyen  
la propuesta mejor  
desarrollada dentro del  
área de las perspectivas  
de desarrollo crítico*

bordinados al BV y a los derechos de la naturaleza, y no al revés.

Como muestran las transiciones a marcos post-extractivistas, existe una falacia en el pensamiento de que el extractivismo orientado hacia el desarrollo conduce al BV, dado que se basa en un modelo que es sumamente destructivo de ecosistemas y comunidades, y que no es, de ninguna manera, la única opción. Habría que agregar también que el BV plantea auténticos desafíos a los marcos modernista y neoliberal. Es importante que los críticos al crecimiento en el Norte estudien este concepto a profundidad, para que no lo rechacen tan fácilmente al considerarlo algo localista o utópico. Al reflexionar sobre las premisas del BV, tal como se articulan en el Sur, los estudiosos del Norte tendrán mayores probabilidades de abrir una auténtica transición, más allá de las formas dominantes de la euro modernidad.

A continuación se presentan algunas observaciones y proposiciones específicas que deben ser tomadas como parciales y provisionales, empezando con algunos puntos en común y otros de tensión entre el DC y el PD. Posteriormente se mencionarán algunas áreas clave de trabajo en el PD que podrían ser de particular interés para analistas de DC.

## Puntos en común y de tensión entre decrecimiento y post-desarrollo<sup>12</sup>

Tanto el DC como el PD pueden considerarse como imaginarios políticos orientados hacia una importante, aunque no radical, transformación de la sociedad. Si se dice que el DC puede articular una visión política potente y socialmente transformadora (por ejemplo, Kallis 2011; Demaria *et al.* 2013), no puede decirse menos del PD. Ambos convocan amplias críticas filosóficas, culturales, ecológicas y económicas al capitalismo y al mercado, además de los conceptos acompañantes de crecimiento y desarrollo. En esta crítica, comparten algunas fuentes intelectuales y sociales; por ejemplo, la crítica de Illich al industrialismo y las instituciones expertas; el análisis de Polanyi del desarraigado de la economía respecto de la vida social; la atención constante a las crisis económica y ecológica. Sin embargo, algunas de las fuentes importantes de descrecimiento (por ejemplo, los enfoques bioeconómicos y en algunas versiones las tradiciones espirituales, véase Muraca 2013), tienen poco o ningún peso en el PD. Inversamente, tradiciones de pensamiento que pueden considerarse como parte del reservorio del PD, tienen poca presencia en DC; ejemplos de esto último son las teorías y críticas post-coloniales y decoloniales a la modernidad y el desarrollo elaboradas por pensadores latinoamericanos y del sur de Asia, como Ashis Nandy, Vandana Shiva y Shiv Visvanathan (aparte de toda una nueva generación de intelectuales activistas de esa región). Al mismo tiempo, el DC tiene raíces y visiones ecológicas más fuertes (desde la sustentabilidad fuerte, la bioeconomía y la economía ecológica, hasta el decrecimiento sustentable) que el PD (con pocas excepciones), aunque paradójicamente puede decirse que el DC sigue siendo más antropocéntrico que el PD, donde el biocentrismo, los movimientos “por los derechos de la naturaleza”, y los enfoques no dualistas han realizado adelantos más claros en años recientes. Dos razones de esto último podrían residir en los vínculos más fuertes del DC con el proyecto de replantear la economía (aun cuando los teóricos del DC insisten en que éste no se limita al crecimiento ni habla exclusivamente de economía), y en el desarrollo insuficiente de su crítica a la modernidad.

12 Las referencias al DC que aparecen en esta sección se basan mayormente en las contribuciones teóricas al decrecimiento hechas por el grupo ICTA (Institut de Ciència i Tecnología Ambientals, Universitat Autónoma de Barcelona). La producción académica de este grupo evidencia un esfuerzo impresionante por construir un marco amplio para el decrecimiento. Véanse especialmente Schneider *et al.* (2010); Martínez Alier (2009); Kallis (2011); Kallis, Kerschner y Martínez Alier (2012); Cattaneo *et al.* (2012); Sekulova *et al.* (2013); Demaria *et al.* (2013) y Asara *et al.* (2013). Para referencias sobre el PD y las AD, además de los ya citados, véase también el “Grupo de Trabajo Permanente sobre Alternativas al Desarrollo” (AD), basado en Quito, patrocinado por la Fundación Rosa Luxemburgo <http://www.rosalux.org.ec/es/ique-es-el-grupo-permanente-de-alternativas-al-desarrollo-128.html> y la plataforma “Transiciones. Alternativas al Desarrollo” (<http://transiciones.org/>)

También podría decirse que el decrecimiento y el post-desarrollo tienen las mismas metas, hasta cierto punto. Se dice, por ejemplo, que el decrecimiento es “una manera de adelantar un nuevo imaginario que implique un cambio de cultura y un redescubrimiento de la identidad humana que esté desvinculado de las representaciones económicas” (Demaria *et al.* 2013, 197); este nuevo imaginario involucra desplazar a los mercados “como principio central organizador de la vida humana” (Sekulova *et al.* 2013, 1; Schneider *et al.* 2010). Dichas metas son compartidas por el PD/AD (Alternativas al Desarrollo), por más que las estrategias y énfasis para las sociedades post-económicas, post-crecimiento, post-capitalistas y post-desarrollo sean un poco diferentes. Para los defensores del DC, estas metas han proyectado un genuino movimiento social, entendido en términos de la construcción de un marco interpretativo alternativo de la vida social (Demaria *et al.* 2013, 194). Sin importar si esto es criterio suficiente para identificar un movimiento social, es justo decir que el PD, más que constituir un movimiento social en sí, opera con y a través de los movimientos sociales (como marco, imaginario y conjunto de prácticas). En el mejor de los casos, parece probable que el DC y el PD/AD serán más efectivos cuando operen sobre la base de *sociedades enteras en movimiento* (Zibechi 1996). Un punto importante de convergencia teórica y política se produce en torno de la relación entre los temas de ecología y justicia social. De manera particular, Martínez Alier enfatiza el hecho de que los ricos movimientos en favor de la justicia ambiental existentes en el Sur global (incluyendo justicia relativa al clima, el agua, la deuda ecológica y otros rubros) pueden servir como sólidos puentes con el decrecimiento (2012). Bond ha descrito las negociaciones en torno del cambio climático como caracterizadas por “parálisis arriba, movimiento abajo” (Bond 2012), argumentando en vena similar que los temas referidos al clima sólo podrán ser enfrentados de manera efectiva a través de redes transnacionales de movimientos y luchas.

El decrecimiento y el PD/AD funcionan a través de prácticas parcialmente diferentes. A lo largo de la última década, el DC ha dado pasos importantes en la consolidación de un programa de investigación coherente por medio de conferencias y revistas internacionales (incluyendo estructuras, subsidios y enseñanza universitaria), y a través de la creación de redes y colectivos de investigación, de manera principal en Europa. Para el DC la investigación es una parte importante del movimiento (véase por ejemplo, Demaria *et al.* 2013, 204). Para el PD/AD las prácticas no-académicas son más predominantes, particularmente en diversos espacios que reúnen activistas e intelectuales, y en ocasiones académicos y ONGs. Esto se lleva a cabo por medio de dos modalidades: la bien conocida metodología de los talleres, organizados en su mayor parte por organizaciones, representantes de movimientos políticos o sociales, con participación de

activistas y líderes comunitarios locales; por las publicaciones no arbitradas (y frecuentemente activistas), y la información difundida en la red, comunicados, declaraciones, folletos y otros medios. Esto no quiere decir, por supuesto, que los eventos no-académicos no sean importantes para el DC. Como movimiento, el DC frecuentemente apela a prácticas tales como las ferias y publicaciones alternativas (existe probablemente una “red sumergida” de activismo con la cual el DC está vinculado). De la misma manera, para el PD y las AD, los eventos y publicaciones académicos también tienen importancia. Estos contrastes reflejan no solamente los diferentes contextos sociopolíticos (Europa/América Latina), sino también tradiciones parcialmente diferentes de trabajo intelectual y político y práctica epistémica. Hay, por supuesto, posibilidades de aprendizaje mutuo; por ejemplo, ¿podría ser posible que el PD/AD alcanzaran mayor resonancia académica, o pudieran crear más redes universitarias similares a las del DC? O, de manera inversa, ¿podrían los teóricos del DC emular algunas de las prácticas epistémicas latinoamericanas, en las cuales el conocimiento y las aportaciones locales son parte integral de los proyectos, y donde la vinculación con movimientos sociales constituye un factor importante?<sup>13</sup>

Hay puntos de convergencia y desacuerdo a nivel de actores y estrategias. Los dos movimientos están de acuerdo en que los mercados y las reformas políticas, por sí solas, no lograrán la transición que hace falta. Comparten también un cuestionamiento a fondo del capitalismo y el liberalismo como escenarios para llevar adelante un decrecimiento sustentable (DCS), un PD o Buen Vivir. Se puede decir que los defensores del PD comparten un sentimiento general en el sentido de que “una sociedad en decrecimiento necesitará instituciones diferentes” (Kallis, Kerschner y Martínez Alier 2012, 174). El DC considera una amplia gama de estrategias y actores, desde el activismo de oposición y la construcción de mundos alternativos hasta varios tipos de reformismo (Demaria *et al.* 2013).<sup>14</sup> En otras palabras, el DC articula explícitamente la cuestión política de la transformación, mientras que tal vez sea dada por supuesta por el PD. Por el otro lado, elementos contra los cuales el grupo del Instituto de Ciencias y Tecnología de Alimentos (ICTA) ha vertido críticas cuando se consideran de manera aislada, pero que se asocian frecuentemente con el DC —elementos como la sencillez voluntaria, las “economías Cenicienta”, la eficiencia, el descenso en el consumo

13 Una comparación más sistemática tendría que incluir el análisis de las respectivas genealogías, prácticas, metas y estrategias del DC y el PD.

14 Un estudio reciente sobre prácticas económicas alternativas en Barcelona propone una penetrante tipología de actores: aquellos que están “culturalmente adaptados” al *status quo* (lo que se llama “negocios como de costumbre” en varios escenarios, como el GTI); los “culturalmente transformadores” (innovadores radicales) y los “practicantes alternativos” (a mitad de camino entre los otros dos). Ver Conill *et al.* (2012a; 2012b).

de energía y la redefinición de la prosperidad— se toman en cuenta pocas veces, se consideran como inaplicables, y se ridiculizan en el Sur (aunque hay excepciones, como el movimiento de las *ecoaldeas* en América Latina, que incorporan dimensiones de espiritualidad y frugalidad. La crítica por el exceso de consumo entre las clases medias latinoamericanas tiene que iniciarse en serio, para lo cual algunas ideas de DC pueden resultar útiles).

El sesgo hacia lo pequeño y lo basado en una localidad, bajo la bandera de la relocalización, constituye otro rasgo que une el DC con el PD. Una preocupación importante de ambas escuelas de pensamiento es el énfasis que ponen sobre la autonomía local, con lo cual revelan una cierta predilección por el anarquismo como parte de su imaginario político.

## Áreas emergentes de trabajo sobre post-desarrollo en América Latina<sup>15</sup>

América Latina constituyó un epicentro de perspectivas críticas durante las décadas de 1960 y 1970, con la teoría de la dependencia, la teología de la liberación, la investigación por acción participativa, y la educación y comunicación populares como áreas predominantes de trabajo. A principios del nuevo milenio, y después de dos “décadas perdidas”, parecería que el Continente está volviendo a surgir como un espacio de pensamiento contra hegemónico a nivel global. Los últimos diez años, de manera particular, han presenciado una renovación significativa de los debates (Gudynas y Acosta 2011). Según Acosta, el momento actual constituye una oportunidad para avanzar por el camino del post-desarrollo (2010; 2012). Para Maristela Svampa, las luchas ambientales y sociales en torno del extractivismo “han actualizado una serie de debates nodales que han caracterizado el pensamiento crítico latinoamericano”, incluyendo el desarrollo (2012, 25). Esta efervescencia intelectual —reflejada en múltiples publicaciones, volúmenes, encuentros, etc., a veces reflejada en nombres como TIPNIS, Bagua, Conga, Yasuní, Santurbán, La Toma y muchos otros— está realizando importantes trabajos teóricos en muchos países de la región.

Svampa identifica tres posiciones en el campo del desarrollo: el desarrollismo neoliberal, el neodesarrollismo progresista, y la perspectiva post-desarrollista. Esta última revela “una fractura en el pensamiento crítico... donde las posiciones post-desarrollo están aglutinando a una variedad de corrientes con ambiciones de decolonización, apuntando hacia el desmantelamiento o desactivación —por medio de una serie de categorías y conceptos-límites— de los

<sup>15</sup> Esta identificación de áreas emergentes podría ser un poco idiosincrática; es decir, mediada por la experiencia del autor. Se explican extensamente en Escobar (2014).

aparatos de poder, de los mitos e imaginarios que se encuentran en la base del modelo de desarrollo vigente” (2012, 51). De manera similar, para Gudynas y Acosta, “... el Buen Vivir representa una alternativa *al* desarrollo; constituye una de las respuestas más sustanciosas al post-desarrollo” (2011, 78). Mientras los debates sobre el DC no han sido adoptados como parte de este fermento intelectual, aparte de una crítica amplia al crecimiento, las discusiones fomentadas por el DC no carecen de relevancia para los contextos latinoamericanos, y viceversa.

Hay cuatro áreas adicionales que, si bien no se hallan específicamente articuladas en términos de post-desarrollo, podría decirse que participan en el proyecto del PD dado que cumplen con uno de los criterios principales de éste último: desplazan al desarrollo de su papel protagónico como descriptor de la vida social. Esta áreas son: pensamiento decolonial, el discurso sobre la crisis del modelo civilizacional, el marco de la economía social y de solidaridad, y aquello a que nos referiremos brevemente como las perspectivas “comunal”, “relacional” y “pluriversal”. Describiremos estas áreas en el espacio restante de esta sección.

*La perspectiva decolonial.* La perspectiva de la modernidad/colonialidad, o pensamiento decolonial, ha estado construyéndose desde finales de la década de 1990.<sup>16</sup> Constituye una perspectiva nueva sobre la historia y la realidad latinoamericana. Es un marco muy persuasivo, que ha articulado un vocabulario complejo, y que argumenta que el eurocentrismo es la forma de conocimiento del sistema mundo moderno/colonial desde 1492. Esta perspectiva desarrolla una crítica decidida de la modernidad, proponiendo la necesidad de una decolonización epistémica como un dominio crucial de la lucha contra la transmodernidad u otras alternativas a la modernidad. En otras palabras, el pensamiento decolonial se propone ir más allá de las perspectivas intra-europeas o intramodernas de la modernidad para establecer otras bases para el pensamiento y

*En cumbre tras cumbre de los movimientos indígenas, de afrodescendientes o de campesinos, se denuncia “la crisis del modelo civilizacional occidental” como la causa básica de las crisis social, económica y ecológica globales*

<sup>16</sup> El volumen editado de Lander (2000) es la obra colectiva más citada dentro de esta perspectiva. Para consultar un conjunto de trabajos en inglés, véase Mignolo y Escobar (2010), que incluye una presentación sucinta de la perspectiva (el capítulo de Escobar). Y existe una vasta obra que surge de esta perspectiva —tanto colectiva como de autores individuales— la mayor parte en español, con algunas traducciones a otros idiomas.

la acción. A medida que va ocupando el escenario una generación nueva de autores decoloniales, la perspectiva ha sido enriquecida, cuestionada y puesta a prueba al explorarse áreas nuevas como la naturaleza (la colonialidad de la naturaleza), la interculturalidad (por ejemplo, Walsh 2009) y el feminismo (feminismos decoloniales, por ejemplo, Espinosa, Gómez Correal y Ochoa 2014). El *corpus conceptual* creado por la perspectiva decolonial ha hallado eco en algunos movimientos sociales; algunos de ellos se refieren al PD y el AD como proyectos decoloniales. Su crítica a la modernidad ha sido particularmente útil para enriquecer las perspectivas del PD, y también pudiera ofrecer aportaciones valiosas al DC, dentro del cual la perspectiva crítica sobre la modernidad sigue sin ser desarrollada plenamente.

*La crisis del modelo civilizatorio.* En cumbre tras cumbre de los movimientos indígenas, de afrodescendientes o de campesinos, se denuncia “la crisis del modelo civilizacional occidental” como la causa básica de las crisis social, económica y ecológica globales, con lo cual prefiguran una transición más allá de dicho modelo, que conduzca a un paradigma cultural y ecológico diferente. Para algunos intelectuales indígenas, la “ofensiva política” de los pueblos indígenas se orienta precisamente hacia la creación de un “nuevo proyecto civilizacional” (Mamani 2006). Como lo expresara Boaventura de Souza Santos “se produce un debate civilizatorio en el Continente” (2010, 5; véase también, Lander 2010). Otros movimientos, tales como ciertas organizaciones campesinas agroecológicas, y algunos movimientos de mujeres, se hacen eco de esta propuesta (por ejemplo, Vía Campesina). Se hace énfasis sobre la pluralidad de modelos que pueden construirse y sobre el hecho de que lo que está en juego no es una transición del capitalismo al socialismo sino algo más complejo. Las *cosmovisiones* de indígenas, campesinos y afrodescendientes son presentadas como fuentes particularmente importantes para el debate sobre proyectos civilizacionales alternativos y para recuperar el sentido de la vida. Todavía hay que desarrollar más plenamente el discurso sobre el cambio del modelo civilizacional; se le menciona con cierta inquietud en los debates sobre el PD/AD, y también aparece ocasionalmente en la literatura sobre el DC. Se trata de un discurso activista de transición que va al alza, y que merece mayor atención por parte de los partidarios del PD y el DC.<sup>17</sup>

*La economía social y solidaria (ESS).* Actualmente esta área está experimentando un florecimiento impresionante en América Latina y constituye un “socio natural” para el decrecimiento. La ESS desplaza al capitalismo del centro de la economía, destruye la economía capitalista, y procura articular “una economía

17 Un volumen reciente vincula el concepto de “crisis de civilización” con las críticas al desarrollo desde perspectivas decoloniales (Quintero 2014).

en la que puedan caber muchas economías” (Coraggio 2008, 1). Construye sobre las múltiples formas de la economía popular que existen entre comunidades y movimientos, incluyendo cooperativas, asociaciones, mutuales, organizaciones autárquicas, recíprocas, redistributivas, no capitalistas o de capitalismo alternativo, y otras similares. Al hacerlo, aduce que está contribuyendo a establecer los fundamentos materiales y semióticos para otros mundos posibles. Redefine a la productividad y a la eficiencia de manera holista y articula una crítica radical al crecimiento desde esta perspectiva. Inspirada en el pensamiento de Polanyi, la ESS conceptualiza las formas en las cuales la economía está siendo, o podría ser, reintegrada a la sociedad mediante la recreación de sistemas económicos sobre la base de dinámicas y necesidades comunales. Explícitamente presentada como una estrategia de transición “hacia una nueva civilización [socio-biocéntrica]” (Acosta 2013, 22), la ESS pide un cambio en las pautas de consumo, alejándose del consumo de tipo capitalista hacia la calidad de vida. El extractivismo está, por supuesto, en contradicción con estas metas. En sus versiones feministas, la ESS reconceptualiza la reproducción social desde la perspectiva de las economías del cuidado (*perspective of economies of care*), señalando la inevitable relación entre la ocupación (usurpación) de tierras por el capital y la pérdida de autonomía por parte de la mujer, incluyendo formas endémicas de violencia contra ellas (por ejemplo, Quiroga 2011; Quiroga y Gómez 2013; Quiroga y Gago 2012).<sup>18</sup>

*Lo comunal, la relationalidad, y el pluriverso.* Esta área se compone de varias líneas de investigación relacionadas entre sí, centradas en el resurgimiento de “lo comunal” y la creciente preocupación por la relationalidad en algunos círculos activistas y académicos de América Latina. Lo comunal es una respuesta a la dominancia de las formas de organización del estado, liberales y capitalistas. De esta perspectiva, las luchas populares surgen de la materialidad sedimentada y las arraigadas prácticas culturales de muchos grupos, desde los pueblos indígenas de Chiapas o Oaxaca, los nasa de Colombia y los aimara de Bolivia, hasta las movilizaciones de afrodescendientes y campesinos. Subyacente a estas luchas, se encuentran maneras completamente diferentes de ver y organizar la vida socio-natural que en general se conocen como comunales o relaciones. Se teoriza que la comunidad es profundamente histórica, heterogénea, atravesada por el poder y conectada con los mercados y la modernidad, pero no en términos esencializados. Ya sea que se hable de un “sistema comunal” en El Alto (Patzi 2004), “entramados comunitarios” en Bolivia o México (Gutiérrez Aguilar

<sup>18</sup> Esta es una declaración muy inadecuada acerca del campo de la ESS. Véase el muy útil diccionario ESS (Coraggio, Laville y Cattani [eds.] 2013), y algunas ediciones especiales de *Íconos* (Quito, nº 33, 2009) y *Latinoamérica en Movimiento* (nº 482, 2013).

2012), feminismos comunitarios indígenas (Paredes 2010), o luchas indígenas populares, basadas en prácticas políticas y territoriales autónomas (por ejemplo, Zibechi 2006; Mamani 2006; Gutiérrez Aguilar 2008), se encuentra en juego una concepción de las luchas como orientadas hacia la constitución de prácticas no liberales, no estatales y no capitalistas. Una pregunta clave que surge de estas interpretaciones es la de “cómo estabilizar en el tiempo” un modo de regulación que está afuera de, “en contra de y más allá” del orden social impuesto por el capitalismo y el estado liberal (Gutiérrez Aguilar 2008, 46).

La dimensión comunal está claramente puesta en relieve en los análisis de Gustavo Esteva sobre las luchas autonómicas en Oaxaca y Chiapas. Según este pensador del post-desarrollo, la resistencia contra el proyecto de muerte del capital y el estado sólo puede ser entendido si se investigan a fondo las largamente arraigadas formas de gobierno de las comunidades. Lo que está en juego es una reorganización de la sociedad “sobre la base de la fuerza de la trama social de los pueblos, definida por la *comunalidad* (el hecho de ser comunales)... una manera de ser que constituye el significado de la existencia autónoma (2012, 246). Este proyecto “sólo puede ser llevado a cabo al interior de entidades reales, Como las comunidades” (248) tal como se ha hecho en algunos de los territorios zapatistas y en las comunidades oaxaqueñas; dicho de otra manera, como lo expresa la feminista aimara Julieta Paredes, el punto de partida de la transformación debería ser “la comunidad como el principio incluyente del cuidado de la vida” (2010, 27). Para nosotros los modernos, esto implica volver a pensar cómo hemos estado constituidos como individuos, y reconceptualizar lo comunal como principio fundacional de las nuevas sociedades.

Lo que subyace en esta posibilidad es toda una dimensión que suele ser entendida como “cultural”, pero que podría ser descrita más apropiadamente como “ontológica” (Escobar 2014). En pocas palabras, los mundos comunales son mundos relationales, definidos como aquellos mundos en los que nada pre-existe a las relaciones que los constituyen (la realidad es relacional desde todos los puntos de vista), ello en contraposición con las ontologías dualistas que predominan en los mundos modernos, donde se consideran que las entidades existen por sí solas (la naturaleza, lo individual, el mundo). Los antropólogos explican los mundos relationales como aquellos donde hay continuidad entre los mundos biofísico, humano y sobrenatural, más que una separación estricta entre los mismos. Las ontologías dualistas, por el contrario, han dado origen a la idea de que todos vivimos en un solo mundo y realidad —un “mundo de un mundo” (One-World World, OWW, por sus siglas en inglés), usando la formulación compacta propuesta por John Law (2011)— una “metafísica euro-americana” exportada a muchas regiones del mundo a través de la colonización, el desarrollo y la globalización. El OWW se basa sobre varios dualismos constitutivos,

tales como naturaleza/cultura, humano/no humano, mente/cuerpo y otros de este tipo. Desplazar la centralidad de esta ontología, a la vez que se ensanchan los espacios para poder dar cabida a otras, es una condición *sine qua non* para romper con el discurso del mundo único. Muchos discursos de transición reflejan esta concepción de una manera u otra.

Hay muchos signos que sugieren que la doctrina del mundo único se está desbaratando. Las crecientes luchas por defender montañas, paisajes, bosques, territorios y demás, apelando a una comprensión relacional de la vida, son otra manifestación de la crisis del OWW. Desde esta perspectiva, la globalización puede ser descrita como *una ocupación mono-ontológica* del planeta por el OWW. El “pluriverso” es una manera de ver la realidad que contrasta con la suposición del mundo único, de que hay una realidad única a la que corresponden múltiples culturas o representaciones subjetivas; se trata de “un mundo en el que caben muchos mundos”, como lo expresó sabiamente el movimiento zapatista del EZLN.

Una dimensión importante de cualquier discurso de transición, incluyendo el PD y el DC, debería ser el desplazamiento del punto de vista de la globalización como universalización de la modernidad en favor de una visión de la globalidad como la lucha por preservar y fomentar el pluriverso. A la ocupación ontológica de los territorios por el capitalismo globalizado y la ontología del mundo único, muchos movimientos están respondiendo con luchas territoriales que representan *una activación política de la relationalidad*. En este sentido, los conflictos ambientales deben ser vistos como luchas ontológicas, es decir, como aquellos que involucran pugnas en torno de la definición básica de la vida y el mundo. Esta interpretación de la ontología política podría ser útil para el DC a medida que va enriqueciendo su imaginación radical.<sup>19</sup>

## Conclusión

Como lo expresó uno de los más lúcidos y persistentes críticos del desarrollo en su más reciente análisis del concepto, “el desarrollo fracasó como empeño socioeconómico, pero el discurso del desarrollo sigue contaminando la realidad social. La palabra sigue en el centro de una constelación semántica poderosa pero frágil” (Esteva 2009, 1). Ocurre lo mismo con el crecimiento, el progreso, los mercados y la economía. Si la consolidación de estos constructos involucró

<sup>19</sup> Esta sección sobre racionalidad y el pluriverso está basada en trabajo en curso de Mario Blaser, Marisol de la Cadena y el autor del presente trabajo. La perspectiva se define ampliamente como ontología política. Véase, por ejemplo, Blaser (2010, 2013); de la Cadena (2010) y Escobar (2014).

un verdadero desarrollo civilizacional, su desnaturalización teórica y práctica demanda igualmente importantes cambios de disposición civilizacional. Los discursos de transición, incluyendo el decrecimiento y el post-desarrollo, intuyen caminos en esta dirección, persuasivos y viables. Razonando desde la perspectiva de la Tierra como un todo, en última instancia, surge la impresión de que las divisiones entre el Norte global y el Sur global (otra idea binaria moderna) y, por lo tanto, entre decrecimiento y post-desarrollo, tenderán a disolverse en la medida que se vayan afirmando las perspectivas pluriversales.

Existen conexiones adicionales entre el DC y el PD. Por ejemplo, argumentos en torno a lo comunal y lo relacional deberían ser útiles para enriquecer los debates en el campo del decrecimiento en la medida en que la transición a una sociedad de decrecimiento puede ser alcanzada dentro de, o a través de, las estructuras del capitalismo y el liberalismo. La tendencia prevaleciente en América Latina, es que mientras se encuentre involucrada por necesidad con el capitalismo, la modernidad y el estado, las luchas por la transformación tienen que ser conducidas sobre la base de una lógica totalmente diferente de la vida social y natural, indexada provisionalmente como no liberal, no capitalista, comunal y relacional. El énfasis sobre la reinvenCIÓN de comunidades es un poderoso argumento para enfrentar las prácticas extensamente difundidas que mantienen al “individuo” (anclado en los mercados y el consumo), en lugar como pilar de la sociedad y para crear imágenes de regímenes alternativos de las relaciones entre personas. De manera similar, partiendo del concepto del pluriverso, se pueden plantear cuestionamientos sobre la reconstitución de la pluralidad de los mundos europeos, alejados de la versión dominante de la euro-modernidad, y vislumbrando tal vez la posibilidad de “decrecer hasta lograr un pluriverso” como parte del decrecimiento sustentable, más allá del esquema de OWW estructurado por el capitalismo, el liberalismo, el secularismo y el estado. El carácter toral de cuestiones referidas a la autonomía en los debates latinoamericanos podrían fortalecer los argumentos del DC acerca de la importancia de repensar la democracia desde esta perspectiva (Asara, Profumi y Kallis 2013).<sup>20</sup>

A escala mundial, la globalización económica ha adquirido tremenda fuerza, relegando aparentemente los debates críticos sobre crecimiento y “desarrollo” a un segundo plano; en lo internacional, estos debates han sido domesticados al ser incorporados en los discursos de las Metas de Desarrollo del Milenio (MDMs)

<sup>20</sup> Creo que se pueden obtener sinergias entre la noción de Castoriadis sobre autonomía, que ha tenido importancia en algunas perspectivas de DC (Asara, Profumi y Kallis 2013; Latouche 2009), la auto organización y algunos enfoques latinoamericanos de la autonomía. Trabajos sobre autonomía realizados por Esteva, Zibechi y Gutiérrez Aguilar y por movimientos tales como el zapatismo y la lucha de los nasa en el suroeste de Colombia (véase <http://www.nasaacin.org/>) debieran resultar particularmente útiles.

y, después de 2015 cuando dichas metas expiren, a las “metas de desarrollo sustentable”. Sin embargo, algunos movimientos globales siguen manteniendo con vida las conversaciones radicales, conectando los debates sobre desarrollo con cuestiones de decolonización epistémica, justicia social y ambiental, la defensa de las diferencias culturales y la transición a sociedades post-capitalistas y post-crecimiento. Para la mayoría de estos movimientos resulta claro que el desarrollo convencional en cualquiera de sus formas —incluyendo la “sustentable”— ya no es una opción viable. En este contexto, las discusiones sobre decrecimiento y sobre PD/AD constituyen un faro de esperanza. Por lo menos para muchos movimientos sociales y para los defensores de la transición, cualquier forma que adquiera el “desarrollo” o cualquier alternativa *al* desarrollo, tendrá que involucrar cuestionamientos sobre el crecimiento, el extractivismo e incluso sobre la modernidad, mucho más radicales que los planteados hasta el momento. **Id**

## Referencias

- Acosta, A. y E. Martínez (eds.). *El buen vivir. Una vía para el desarrollo*. Quito: Abya-Yala, 2009a.
- . *Derechos de la naturaleza. El futuro es ahora*. Quito: Abya-Yala, 2009b.
- . *El Buen Vivir en el camino del post-desarrollo. Una lectura desde la Constitución de Montecristi*. Quito: Fundación Friedrich Ebert, FES-ILDIS, 2010.
- . «Otra economía para otra civilización.» *Temas* 75 (2013): 21-27.
- Alayza, A. y E. Gudynas (eds.). *Transiciones, post-extractivismo y alternativas al extractivismo en el Perú*. Lima: RedGE y CEPES, 2011.
- Berry, T. *The Dream of the Earth*. San Francisco: Sierra Club Books, 1988.
- . *The Great Work: Our Way into the Future*. Nueva York: Bell Tower, 1999.
- Blaser, M. «Ontological Conflicts and the Stories of People in Spite of Europe: Towards a Conversation in Political Ontology.» *Current Anthropology* 54, nº 5 (2013): 547-568.
- . *Storytelling Globalization from the Chaco and Beyond*. Durham: Duke University Press, 2010.
- Bond, P. *Politics of Climate Justice. Paralysis Above, Movement Below*. Ciudad del Cabo, Sudáfrica: University of Kwa Zulu Natal Press, 2012.
- Bonfil Batalla, G. *Méjico profundo: Una civilización negada*. México, DF: Grijalbo, 1987.
- Cattaneo, C., G. D'Alisa, G. Kallis y C. Zografos. «Introduction: Degrowth Futures and Democracy.» *Futures*, número especial 44 (2012): 515-523.
- Conill, J., A. Cárdenas, M. Castells, S. Hlebik y L. Servon. *Otra vida es posible: Prácticas económicas alternativas durante la crisis*. Barcelona: UOC Ediciones, 2012.
- Conill, J., C. Castells, A. Cárdenas y L. Servon. «Beyond the Crisis: Alternative

- Economic Practices in Catalonia.» *Ponencia presentada en: Third International Conference of Degrowth, Ecological Sustainability and Social Equity.* Venecia, Septiembre 19-23, 2012.
- Coraggio, J. «La economía social y solidaria como estrategia de desarrollo en el contexto de la integración regional latinoamericana.» Ponencia presentada en el Tercer Encuentro Latinoamericano de Economía Solidaria y Comercio Justo. Montevideo, Octubre, 2008.
- Coraggio, J., J. Laville y D. Cattani (eds.). *Diccionario de la otra economía.* Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento, 2013.
- Dar, S. y B. Cooke (eds.). *The New Development Management.* Londres: Zed Books, 2008.
- De la Cadena, M. «Indigenous Cosmopolitics in the Andes: Conceptual Reflections Beyond Politics.» *Cultural Anthropology* 25, nº 2 (2010): 334-370.
- Demaria, F., F. Schneider, F. Sekulova y J. Martínez-Alier. «What is degrowth? From an Activist Slogan to a Social Movement.» *Environmental Values* 22 (2013): 191-215.
- Escobar, A. *Encountering Development.* Segunda edición, Princeton: Princeton University Press, 2011.
- . «Imagining a Postdevelopment Era? Critical Thought, Development, and Social Movements.» *Social Text* 31/32 (1992): 20-56.
- . *Sentipensar con la Tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio, y diferencia.* Medellín: Universidad Autónoma Latinoamericana, 2014.
- Espinosa, Y., D. Gómez Correal y K. Ochoa (eds.). *Tejiendo de Otro Modo: Feminismo, epistemología y apuestas descoloniales en Abya Yala.* Popayán: Universidad del Cauca, 2013.
- Esteva, G. «Celebration of Zapatismo.» *Humboldt Journal of Social Relations* 29, nº 1 (2005): 127-161.
- . «Los quehaceres del día.» En *Renunciar al bien común. Extractivismo y (pos)desarrollo en América Latina*, editado por G. Massuh, 237-283. Buenos Aires: Mardulce, 2012.
- . «The Meaning and Scope of the Struggle for Autonomy.» *Ponencia presentada en Congreso LASA.* Guadalajara, México, Abril 17-19, 1997.
- . *What is Development?.* Manuscrito inédito, Oaxaca: Universidad de la Tierra, 2009.
- Fry, T. *Becoming Human by Design.* Londres: Berg, 2012.
- Gibson-Graham, J. K. *A Postcapitalist Politics.* Minneapolis: University of Minnesota Press, 2006.
- Gibson-Graham, J. K., J. Cameron y S. Healy. *Take Back the Economy: An Ethical Guide for transforming Our Communities.* Minneapolis: University of Minnesota Press, 2013.

- Goodwin, B. *Nature's Due: Healing Our Fragmented Culture*. Edinburgh: Floris Books, 2007.
- Gudynas, E. «Buen Vivir: Today's Tomorrow.» *Development* 54, nº 4 (2011a): 441-447.
- . «Más allá del nuevo extractivismo: transiciones sostenibles y alternativas al desarrollo.» En *El desarrollo en cuestión. Reflexiones desde América Latina*, editado por I. Farah y F. Wanderley, 379-410. La Paz: CIDES UMSA, 2011b. <http://www.gudynas.com/publicaciones/GudynasExtractivismo-TransicionesCides11.pdf>
- . «El malestar moderno con el Buen Vivir. Reacciones y resistencias frente a una alternativa al desarrollo.» *Ecuador Debate* 88 (2013): 183-205.
- . *El Mandato Ecológico: Derechos de la Naturaleza y Políticas Ambientales en la Nueva Constitución*. Quito: Abya-Yala, 2009.
- . «Hay vida después del extractivismo. Alternativas a la sobreexplotación de los recursos naturales.» En *Pobreza, desigualdad y desarrollo en el Perú/ Informe OXFAM Perú 2012/2012*, Lima: Oxfam, 2012, 45-53.
- Gudynas, E. y A. Acosta. «La renovación de la crítica al desarrollo y el buen vivir como alternativa.» *Utopía y Praxis Latinoamericana* 16, nº 53 (2011): 71-83. <http://www.gudynas.com/publicaciones/GudynasAcostaCriticaDesarrollo-BVivirUtopia11.pdf>
- Gutiérrez Aguilar, R. *Los ritmos del Pachakuti. Movilización y levantamiento indígena-popular en Bolivia*. Buenos Aires: Tinta Limón, 2008.
- Gutiérrez Aguilar, R. «Pistas reflexivas para orientarnos en una turbulenta época de peligro.» En *Palabras para tejernos, resistir y transformar en la época que estamos viviendo*, editado por R. Gutiérrez, et al. 9-34. Oaxaca: Pez en el Árbol, 2012.
- Hathaway, M. y L. Boff. *The Tao of Liberation: Exploring the Ecology of Transformation*. Maryknoll, Nueva York: Orbis Books, 2009.
- Hinkelammert, F. y H. Mora. *Economía, sociedad y vida humana*. Buenos Aires: Universidad Nacional General Sarmiento, 2009.
- Hopkins, R. *The Transition Companion. Making Your Community More Resilient in Uncertain Times*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing, 2011.
- . *The Transition Handbook: From Oil Dependency to Local Resilience*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing, 2008.
- Kallis, G. «In Defence of Degrowth.» *Ecological Economics* 70 (2011): 873-880.
- ., C. Kerschner y J. Martínez Alier. «The Economics of Degrowth.» *Ecological Economics* 84 (2012): 172-180.
- Kauffman, S. *Reinventing the Sacr[ed]*. Nueva York: Basic Books, 2008.
- Korten, D. *The Great Turning. From Empire to Earth Community*. Bloomfield, CT: Kumarian Press, 2006.

- Lander, E. (ed.). *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales*. Buenos Aires: CLACSO, 2000.
- . «Estamos viviendo una profunda crisis civilizatoria.» *ALAI* 452 (2010): 1-4.
- Laszlo, E. *Quantum Shift in the Global Brain. How the New Scientific Reality Can Change Us and Our World*. Rochester, VT: Inner Traditions, 2008.
- Latouche, S. *Farewell to Growth*. Londres: Polity Press, 2009.
- Law, J. *What's Wrong with a One-World World*. Presentado al Centro de Humanidades de la Universidad Wesleyan, Septiembre 19. Heterogeneities, 2011. <http://www.heterogeneities.net/publications/Law2011WhatsWrongWithAOneWorldWorld.pdf>
- Macy, J. *Active Hope: How to Face the Mess We're in without Going Crazy*. Novato, CA: New World Library, 2012.
- Macy, J. y H. Brown. *Coming Back to Life. Practices to Reconnect Our Lives, Our World*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 1998.
- Mamani, P. «Territorio y estructuras de acción colectiva: Microgobiernos barriales.» *Ephemera* 6, nº 3 (2006): 276-286.
- Martínez-Alier, J. «Environmental Justice and Economic Degrowth: An Alliance Between Two Movements.» *Capitalism, Nature, Socialism* 23, nº 1 (2002a): 51-73.
- . *The Environmentalism of the Poor. A Study of Ecological Conflicts and Valuation*. Londres: Elgar, 2002b.
- . «Socially Sustainable Economic De-growth.» *Development and Change* 40, nº 6 (2009): 1099-1119.
- Massuh, G. (ed.). *Renunciar al bien común. Extractivismo y (pos)desarrollo en América Latina*. Buenos Aires: Mardulce, 2012.
- McGregor, A. «New Possibilities? Shifts in Post-Development Theory and Practice.» *Geography Compass* 3 (2009): 1-15.
- Mignolo, W. «Introduction: Coloniality of Power and De-colonial Thinking.» En *Globalization and the Decolonial Option*, editado por W. Mignolo y E. Escobar, 1-21. Londres: Routledge, 2009.
- y E. Escobar. *Globalization and the Decolonial Option*. Londres: Routledge, 2009.
- Mooney, P., ETC Group y What Next Project. *The What Next Report 2005-2035. Trendlines and Alternatives*. Estocolmo: Dag Hammarskjöld Foundation, 2006.
- Mosse, D. y D. Lewis (eds.). *The Aid Effect: Giving and Governing in International Development*. Londres: Pluto Press, 2005.
- Muraca, B. «Décroissance: A Project for Radical Transformation of Society.» *Environmental Values* 22 (2013): 147-169.

- Porto G., Walter C. y E. Leff. «Political Ecology in Latin America: The Social Re-Appropriation of Nature, the Re-Invention of Territories, and the Construction of an Environmental Rationality.» En *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. UNESCO-EOLSS Joint Committee. Oxford: Eolss Publishers, En prensa.
- Quintero, P. (ed.). *Crisis civilizatoria, desarrollo y Buen Vivir*. Buenos Aires: Editorial del Signo, 2014.
- Quiroga, N. y D. Gómez Corral. «Qué aporta una economía feminista?» *América Latina en Movimiento* 482 (2013): 25-29.
- Quiroga, N. y V. Gago. «Los nuevos cercamientos: el cuerpo y el estatus de las mujeres ante la mercantilización de los espacios de la vida.» *XII Conferencia Internacional Karl Polanyi*. Buenos Aires: Universidad General Sarmiento, 2012.
- Qurioga, N. «Economía del cuidado: reflexiones para un feminismo decolonial.» *Revista Casa de la Mujer* 20 (2012): 81-94.
- Rahnema, M. y V. Bawtree (eds.). *The Post-Development Reader*. Londres: Zed Books, 1997.
- Randers, J. 2052: *A Global Forecast for the Next Forty Years*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing, 2012.
- Raskin, P., et al. *Great Transitions. The Promise and the Lure of Times Ahead*. Estocolmo: Stockholm Environment Institute, 2002.
- Rist, G. *The History of Development*. Londres: Zed Books, 1997.
- Sachs, W. (ed.). *The Development Dictionary. A Guide to Knowledge as Power*. Londres: Zed Books, 1992.
- Sachs, W. y T. Santarius. *Fair Futures. Resource Conflicts, Security, and Global Justice*. Londres: Zed Books, 2007.
- Santos, B. «Hablamos del socialismo del Buen Vivir.» *ALAI* 452 (2010): 4-8.
- . *The Rise of the Global Left. The World Social Forum and Beyond*. Londres: Zed Books, 2007.
- Schafer, P. *Revolution or Renaissance. Making the Transition from an Economic Age to a Cultural Age*. Ottawa: University of Ottawa Press, 2008.
- Schneider, F., G. Kallis y J. Martínez-Alier. «Crisis or Opportunity? Economic Degrowth for Social Equity and Ecological Sustainability. Introduction to this Special Issue.» *Journal of Cleaner Production* 18 (2010): 511-518.
- Sekulova, F., G. Kallis, B. Rodríguez-Labajos y F. Schneider. «Degrowth: From Theory to Practice.» *Journal of Cleaner Production* 38 (2013): 1-6.
- Shiva, V. *Soil, Not Oil. Environmental Justice in an Age of Climate Crisis*. Cambridge: South End Press, 2008.
- Simon, David. «Beyond Antidevelopment: Discourses, Convergences, Practices.» *Singapore Journal of Tropical Geography* 28 (2007): 205-218.

- Svampa, M. «Pensar el desarrollo desde América Latina.» En *Renunciar al bien común. Extractivismo y (pos)desarrollo en América Latina*, editado por G. Massuh, 17-58. Buenos Aires: Mardulce, 2012.
- Velardi, N. y M. Polatsik (eds.). *Desarrollo territorial y extractivismo. Luchas y alternativas en la región andina*. Cuzco: Centro Bartolomé de las Casas, 2012.
- Walsh, C. *Interculturalidad, Estado, sociedad. Luchas (de)coloniales de nuestra época*. Quito: Abya-Yala, 2009.
- Zai, A. *Exploring Postdevelopment: Theory and Practice, Problems and Perspectives*. Londres: Zed Books, 2007.
- Zibechi, R. *Dispersar el poder: los movimientos como poderes anti-estatales*. Buenos Aires: Tinta Limón, 2006.

## Lecturas recomendadas

La idea de “sustentabilidad” tiene su origen en el periodo que va de la publicación de *Los Límites del Crecimiento* (Club de Roma 1972), hasta su adopción formal en el Informe Brundtland - *Nuestro Futuro Común* (Naciones Unidas 1987). La idea descansa en avances previos en el conocimiento, desde los aportes de Gifford Pinchot (*El entrenamiento de un guardabosque*, 1914), pasando por los de Rachel Carson (*Primavera Silenciosa*, 1962), hasta los de Garrett Hardin (*La tragedia de los comunes*, 1968) y Howard y Elisabeth Odum (*Bases energéticas para el hombre y la naturaleza*, 1976). Dado el intrínseco carácter interdisciplinario de la sustentabilidad, ésta ha sido interpretada y discutida desde diversos enfoques y escuelas de pensamiento.

La interpretación clásica (dominante) de sustentabilidad considera que los seres humanos y su economía están ineludiblemente vinculados a lo medioambiental a modo de *sistemas* que deben encontrar una armonía. Otra interpretación, propia de la economía ecológica, aunque reconoce tal vínculo, considera que el medioambiente es un *sistema* que soporta, debido a sus límites, cierta tipología y dimensión del *subsistema* socio-económico (el cual por tanto no puede crecer al infinito sin dañar al sistema del cual depende).

Mientras la interpretación clásica suele articular el desarrollo al crecimiento económico y éste como algo posible e incluso necesario para la construcción de la sustentabilidad, lo que ha llevado a mercantilizar la naturaleza, por ejemplo al hablar de *capital natural* y *servicios ambientales* o al proponer como solución a la crisis ecológica la consigna *el que contamina paga*; la segunda interpretación antes indicada, critica al desarrollismo, plantea una valoración multicriterial de la naturaleza en la cual coexisten valores incommensurables, e incluso apuesta por el “decrecimiento” o la “economía de crecimiento cero”.

Encontramos, además, múltiples enfoques, desde los conservacionistas que están más interesados en la dimensión biofísica de la sustentabilidad, hasta otros que prefieren hacer énfasis en la historia ambiental o el modo en el que históricamente se han transformado los territorios comprometiendo o respetando los límites ecológicos. Están también los trabajos que indagan sobre la insustentabilidad de las formas o relaciones de producción imperantes, ello desde aproximaciones relativas a la medición de las afectaciones, es decir del desarrollo de indicadores de (in)sustentabilidad (huella ecológica, huella hídrica, análisis de ciclo de vida, etcétera), o bien, desde lecturas que indagan en la relación ser humano/naturaleza a partir de revisar críticamente la lógica de

acumulación que caracteriza al capitalismo. Por lo antes dicho, hay una diversidad de trabajos que ahondan en la ecología política o los conflictos socio-ambientales, así como aquéllos que afrontan el reto de imaginar escenarios de transición o de construcción de alternativas más resilientes.

A continuación se presenta, apenas, una muestra de algunos de los autores y textos más importantes que abordan la amplísima, compleja y debatida cuestión de la sustentabilidad.

### **Clásicos de la noción dominante de la sustentabilidad y documentos clave de Naciones Unidas (ONU)**

Meadows, Donella, Jorgen Randers y Dennis Meadows. *Beyond the Limits: confronting global collapse, envisioning a sustainable future*. EEUU: Chelsea Green Publishing, 1992.

—. *Limits to Growth. The 30 Year Update*. EEUU: Chelsea Green Publishing Company, 2004.

—. *The Limits to growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. EEUU: A Potomac Associates Book, 1972.

ONU. *Agenda 21*. 1992. [www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm](http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm).

—. «Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano.» 1972. [www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503&l=en](http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503&l=en).

—. *Declaración de Rio +20 – El futuro que queremos*. 2012. [www.unccsd2012.org/content/documents/778futureweWant\\_spanish.pdf](http://www.unccsd2012.org/content/documents/778futureweWant_spanish.pdf).

—. *Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. 1992. [www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm](http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm).

—. «Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.» 1987. [www.un-documents.net/our-common-future.pdf](http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf).

### **La sustentabilidad desde las ciencias ambientales y la historia ambiental**

Burger, J. R. et al. «The macroecology of sustainability.» *PLoS Biology*, nº 6 (2012): 1-7.

Burnside, W., J. Brown, O. Burger, M. Hamilton, M. Moses y L. Bettencourt. «Human macroecology: linking pattern and process in big-picture human ecology.» *Biological Reviews* 87, nº 1 (2012): 194-208.

Caradonna, Jeremy. *Sustainability. A History*. Nueva York, Oxford, EEUU: Oxford University Press, 2014.

- Cariño, Micheline y Mario Monteforte (coords.). *Del saqueo a la conservación. Historia ambiental contemporánea de Baja California Sur, 1940-2003.* México: UABCS-SEMARNAT-INE-CONACYT, 2008.
- Crutzen, Paul. «Geology of Mankind.» *Nature* 415, nº 23 (2002).
- González de Molina, Manuel y Víctor Manuel Toledo. *The Social Metabolism: A socio-ecological theory of historical change.* Springer, 2014.
- Grober, Ulrich. *Sustainability: A Cultural History.* Totnes, Devon, Reino Unido: Green Books, 2012.
- Grove, Richard. *Green Imperialism: Colonial Expansion, Tropical Island Edens and the Origins of Environmentalism, 1600 - 1860.* Reino Unido: Cambridge University Press, 1996.
- Guevara, Sergio y Javier Laborde. «El enfoque paisajístico en la conservación: rediseñando las reservas para la protección de la diversidad biológica y cultural en América Latina.» *Environmental Ethics* 30 (2008): 33-44.
- Helmut, H., et al. «Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in Earth's terrestrial ecosystems.» *PNAS* 104, nº 31 (2007): 12942-12947.
- Hodge, Anne-Marie. «The emerging field of human macroecology.» *Scientific American*, 2013. <http://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/2013/05/28/the-emerging-field-of-human-macroecology/>
- Hornborg, Alf. et al. *Rethinking Environmental History: World-System History and Global Environmental Change.* EEUU: AltaMira Press, 2007.
- Leakey, Richard. *La Sexta Extinción.* Barcelona, España: Tusquets, 2002.
- Mace, G. M. «The limits to sustainability science: ecological constraints or endless innovation?» *PLOS Biology* 10, nº 6 (2012). e1001343.
- Masera, Omar, M. Astier e Y. Galván-Miyoshi. *Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional.* Valencia, España: Mundiprensa-SE-AE-ECOSUR-Cieco, UNAM-GIRA-FIAES, 2008.
- Matthews, J. H. y F. Boltz. «The shifting boundaries of sustainability science: Are we doomed yet?» *PLOS Biology* 10, nº 6 (2012). e1001344.
- Rockstrom, J. et al. «A safe operating space for humanity.» *Nature* 461 (2009a): 472-475.
- . «Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity.» *Ecology & Society* 14, nº 2: Art. 32 (2009b). [www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/](http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/)
- Stainfield, Michael. *Caucho, Conflicto y Cultura en la Amazonía Noroeste: Colombia, Ecuador, Perú en el Putumayo, Caquetá, Napó, 1850-1933.* Quito, Ecuador: Abya Yala, 2009.
- Steffen et al. «Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.» *Scienceexpress.* 2015. DOI: 10.1126/science.1259855.

Worster, Donald. *Nature's Economy: A History of Ecological Ideas*. Cambridge University Press: Cambridge, Reino Unido, 1994.

Zalasiewicz, Jan, Mark Williams, Will Steffen y Paul Crutzen. «The New World of Anthropocene.» *Environmental Science and Technology*, nº 44 (2010): 2228-2231.

## **La sustentabilidad desde la economía ecológica y ambiental, y la ecología social e industrial**

Brunner, Paul y Helmut Rechberger. *Practical Handbook of Material Flow Analysis*. Florida, EEUU: CRC Press, 2004.

Carpintero, Óscar. *La bioeconomía de Georgescu-Roegen. Intervención Cultural*. Vilassar de Dalt, España, 2006.

Costanza, Robert et al. «The value of the world's ecosystem services and natural capital.» *Nature* 387 (1997): 253-260.

——— «What is Ecological Economics?» *Ecological Economics* 1, nº 1 (1989): 1-7.

Curran, Mary Ann. *Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products*. EEUU: Wiley, 2012.

Daly, Herman. *Ecological Economics and Sustainable Development*. Selección de ensayos por Herman Daly. Massachusetts, EEUU: Edward Elgar Publishing, 2007.

Ercin, A. E. y A. Y. Hoekstra. «Water footprint scenarios for 2050: a global analysis.» *Environment International* 64 (2014): 71-82.

Georgescu, Roegen. *The Entropy Law and the Economic Process*. EEUU: Harvard University Press, 1971.

Giampietro, Mario, Kozo Mayumi y Sorman Alevgül. *The metabolic pattern of societies. Where economists fall short*. Nueva York, EEUU: Routledge, 2012.

Hoekstra, Arjen y Ashok Chapagain. *Globalization of Water. Sharing the Planet's Freshwater Resources*. Oxford, Reino Unido: Blackwell, 2008.

Krausmann et al. «Growth in global material use, GDP and population during the 20th Century.» *Ecological Economics*, nº 68 (2009): 2696-2705.

Martínez Alier, Joan y Jordi Roca Jusmet. *Economía ecológica y política ambiental*. Edición más reciente de 2013. México: Fondo de Cultura Económica, 2000.

Masera, Omar, M. Astier y S. López. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*. México: Mundiprensa-GIRA-UNAM, 1999.

Mekonnen, M. M. y A. Y. Hoekstra. «The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products.» *Research Report Series* (UNESCO/IHE/Institute for Water Education), Diciembre 2010.

- Pimentel, David y Marcia Pimentel (eds.). *Food, Energy and Society*. EEUU: CRC Press, 2007.
- PNUMA. *Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*. París, Francia, 2011.
- Prugh, Thomas, Robert Costanza y Herman Daly. *The Local Politics of Global Sustainability*. Washington, D.C., EEUU: Island Press, 2000.
- Rees, W. E. «Ecological Footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out.» *Environment and Urbanization* 4 (1992): 121-130.
- Vellinga, Theun, Pierre Gerber et al. *Greenhouse Gas Emissions for the Dairy Sector. A life cycle assessment*. Roma, Italia: FAO, 2010.
- Wackernagel, M. y W. E. Rees. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island, Canadá: New Society Publishers, 1996.

## Sustentabilidad e interdisciplina

- Bender, Helena. *Reshaping Environments: An interdisciplinary Approach to Sustainability in a Complex World*. Melbourne, Australia: Cambridge University Press, 2012.
- Bruckmeier, Karl. *Natural Resource Use and Global Change: New Interdisciplinary Perspectives in Social Ecology*. Londres, Reino Unido: Palgrave School, 2013.
- Castán Broto, Vanesa, Adriana Allen y Elizabeth Rapoport. «Interdisciplinary perspectives on urban metabolism.» *Journal of Industrial Ecology* 16, nº 6 (2012): 851-861.
- García, Rolando. «Interdisciplinariedad y Sistemas Complejos.» En *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*, compilado por Enrique Leff. Barcelona, España: Gedisa-UNAM, 1994.
- Goring et al. «Improving the culture of interdisciplinary collaboration in ecology by expanding measures of success.» *Frontiers in Ecology and the Environment* (The Ecological Society of America) 12, nº 1 (2014): 39-47.
- Groß, Matthias y Harald Heinrichs. *Environmental Sociology: European Perspectives and Interdisciplinary Challenges*. EEUU: Springer, 2010.
- Norton, Bryan. *Sustainability: A philosophy of adaptative ecosystem management*. EEUU: University of Chicago Press, 2005.

## Sustentabilidad desde el marxismo

- Bellamy Foster, John. *Marx's Ecology: Materialism and Nature*. EEUU: Monthly

- Review Press, 2000.
- *The Ecological Revolution: making peace with the planet*. EEUU: Monthly Review Press, 2009.
- Bellamy Foster, John y Richard York. *The Ecological Rift: Capitalism's War on the Earth*. EEUU: Monthly Review Press, 2011.
- Burkett, Paul. *Marx and Nature: a red and Green perspective*. EEUU: Haymarket Books, 2014.
- *Marxism and Ecological Economics: Toward a Red and Green Political Economy*. EEUU: Haymarket Books, 2009.
- Gorz, André. *Capitalism, Socialism, Ecology*. Londres, Reino Unido: Radical Thinkers-Verso Book, 2013.
- Harvey, David. *Justice, Nature & the Geography of Difference*. EEUU: Blackwell, 1996.
- Liodakis, George. «Political Economy, Capitalism and Sustainable Development.» *Sustainability* 2 (2010): 2601-2616.
- Loftus, Alex. *Everyday Environmentalism. Creating an urban political ecology*. EEUU: University of Minnesota Press, 2012.
- Löwy, Michael. *Ecosocialismo: la alternativa radical a la catástrofe ecológica capitalista*. Buenos Aires, Argentina: Herramienta, 2011.
- Magdoff, Fred y John Bellamy Foster. *What every environmentalist needs to know about capitalism: a citizen's guide to capitalism and environment*. Nueva York, EEUU: Monthly Review Press, 2011.
- O'Connor, James. *Causas Naturales. Ensayos de Marxismo Ecológico*. México: Siglo XXI Editores, 2001.
- Swyngedouw, E. *Impossible Sustainability and the Post-political Condition*. Vol. 9, En *Making Strategies in Spatial Planning. Urban and Landscape Perspectives*, editado por R. Krueger y D. Gibbs, 185-205. Nueva York, EEUU: Guilford Press, 2010.
- Swyngedouw, E., N. Heynen, y M. Kaika (eds.). *In the Nature of Cities – Urban Political Ecology and the Politics of Urban Metabolism*. Londres, Reino Unido: Routledge, 2005.
- Williams, Chris. *Ecology and Socialism: solutions to capitalist ecological crisis*. Chicago, EEUU: Haymarket Books, 2010.

## La sustentabilidad desde la conflictividad social o la ecología política

- Athanasiou, Tom. *Divided Planet. The Ecology of Rich and Poor*. EEUU: Little, Brown and Co, 1996.
- Bond, Patrick. *Looting Africa*. Londres, Reino Unido/Nueva York, EEUU: Zed Books, 2006.

- Delgado Ramos, Gian Carlo (coord.). *Ecología Política del Extractivismo en América Latina: casos de resistencia y justicia socioambiental*. Buenos Aires, Argentina: Red de Posgrados en Ciencias Sociales-CLACSO, 2013.
- *Ecología Política de la Minería en América Latina*. México: Colección El Mundo Actual. CEIICH-UNAM, 2010.
- Delgado Ramos, Gian Carlo y Silvina María Romano. *Medio Ambiente, fundaciones privadas y asistencia para el desarrollo en América Latina*. México: CEIICH-UNAM, 2013.
- Escobar, Arturo. *Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World*. EEUU: Princeton University Press, 1995.
- Healy, Hali, Joan Martínez Alier, Leah Temper, Mariana Walter y Juelien-Francois Gerber. *Ecological Economics from the Ground Up*. Earthscan. Londres, Reino Unido / Nueva York, EEUU: Earthscan, 2013.
- Homer-Dixon, Thomas. *The Upside of Down: catastrophe, creativity and the renewal of civilization*. Island Press, 2008.
- Martínez Alier, Joan. *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valores*. Barcelona, España: Icaria, 2004.
- Montrie, Chad. *A People's History of Environmentalism in the United States*. Nueva York, EEUU: Continuum, 2011.
- Paulson, Susan y Lisa Gezon. *Political Ecology across Spaces, Scales and Social Groups*. EEUU: Rutgers University Press, 2004.
- Pellow, David. *Garbage Wars. The struggle for environmental justice in Chicago*. Londres, Reino Unido: MIT Press, 2004.
- Rodríguez Wallenius, Carlos y Ramses Arturo Cruz Arenas. *El México Bárbaro del Siglo XXI*. México: UAM-Xochimilco / Universidad Autónoma de Sinaloa, 2013.
- Svampa, Maristella y Enrique Viale. *Maldesarrollo. La Argentina del extractivismo y el despojo*. Buenos Aires, Argentina: Katz Editores, 2014.

## **Sustentabilidad y decrecimiento**

- D'Alisa, Giacomo, Federico Demaria y Giorgios Kallis. *Decrecimiento. Vocabulario para una nueva era*. Barcelona, España: Icaria, 2015.
- Daly, Herman. *Growth. The Economics of Sustainable Development*. Boston, Massachusetts., EEUU: Beacon Press, 1997.
- *The Limits to Growth*. Nueva York, EEUU: Universe Books, 1972.
- Heinberg, Richard. *The End of Growth. Adapting to our new economy reality*. Gabriola Island, Canadá: New Society Publishers, 2011.
- Jackson, Tim. *Prosperity without Growth. Economics for a Finite Planet*. Nueva York, EEUU: Earthscan, 2009.

- Latouche, Sergei. *La apuesta por el decrecimiento*. Barcelona, España: Icaria, 2008.
- Martínez Alier, Joan, Unai Pascual, Vivien Franck-Dominique y Edwin Zaccai. «Sustainable de-growth: Mapping the context, criticisms and future prospects of an emergent paradigm.» *Ecological Economics* 69 (2010): 1741-1747.
- Schumacher, E. F. *Small is Beautiful: Economics as If People Mattered*. Nueva York, EEUU: Harper Collins Publishers, 1973.
- Victor, Peter. *Managing Without Growth: slower by design, not disaster*. Reino Unido: Edward Elgar Publishing, 2008.
- Zovanyi, Gabor. *The No-Growth Imperative: Creating Sustainable Communities under Ecological Limits to Growth*. Nueva York, EEUU: Routledge, 2013.

## **Sustentabilidad y alternativas**

- Altieri, Miguel A. y O. R. Masera. «Sustainable Rural Development in Latin-America: Building from the Bottom-up.» *Ecological Economics* 7 (1993): 93-121.
- . y Víctor Toledo. «La revolución agroecológica en Latinoamérica.» *SOCLA*. 2011. <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/AGROECOLOGIA-ALTIERI-TOLEDO.pdf?iv=24>.
- Birnbaum, Juliana y Louis Fox. *Sustainable [R]evolution*. California, EEUU: North Atlantic Books, 2014.
- Delgado Ramos, Gian Carlo (coord.). *Buena Vida, Buen vivir: imaginarios alternativos para el bien común de la humanidad*. México: CEIICH-UNAM, 2014.
- Dresner, Simon. *The Principles of Sustainability*. EEUU: Earthscan, 2008.
- Edwards, Andres. *The Sustainability Revolution: Portrait of a Paradigm Shift*. New Society Publishers: Gabriola Island, BC., Canadá, 2005.
- Escobar, Arturo. *Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Medellin, Colombia: UNAULA, 2014.
- . *Territories of Difference. Place, movements, life, redes*. EEUU: Duke University Press, 2008.
- Haberl, Helmut, Marina Fischer-Kowalski, Fridolin Krausmann, Joan Martínez-Alier y Verena Winiwarter. «A Socio-metabolic Transition towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation.» *Sustainable Development* 19, nº 1 (2011): 1-14.
- Heinberg, Richard y Daniel Lerch. *The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises*. California, EEUU: Watershed Media, 2010.
- James, Sara y Torbjorn Lahti. *The Natural Step for Communities: How Cities and Towns Can Change to Sustainable Practices*. Gabriola, BC., Canadá: New Society, 2009.

- Leff, Enrique. *Ecología y Capital. Racionalidad Ambiental, Democracia Participativa y Desarrollo Sustentable*. Edición más reciente de 2007. México: Siglo XXI Editores-UNAM, 1994.
- \_\_\_\_\_. *Racionalidad Ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI Editores, 2004.
- Lowe, Ian. «Shaping a Sustainable Future – An Outline of the Transition.» *Civil Engineering and Environmental Systems* 25, nº 4 (2008): 247-254.
- McKibben, Bill. *Deep Economy: The wealth of communities and the durable future*. Nueva York, EEUU: Henry Holt, 2007.
- Nash, Roderick. *The Rights of Nature: a history of environmental ethics*. EEUU: University of Wisconsin Press, 1989.
- Riechmann, Jorge, Óscar Carpintero y Alberto Matarán. *Los inciertos pasos desde aquí hasta allá: alternativas socioecológicas y transiciones poscapitalistas*. España: Universidad de Granada, 2014.
- Sachs, Ignacy. «Ecodesarrollo: concepto, aplicación, beneficios y riesgos.» *Agricultura y Sociedad*, nº 18 (1981): 9-32.
- Sachs, Jeffrey. *The Age of Sustainable Development*. Nueva York, EEUU: Columbia University Press, 2015.
- Toledo, Víctor Manuel y Benjamín Ortiz Espejel. *México, regiones que caminan hacia la Sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales*. México: Universidad Iberoamericana, 2014.
- Trainer, Ted. *The Transition: To a Sustainable and Just World*. Sydney, Australia: Envirobooks, 2010.

## Crisis - colapsos

- Diamond, Jared. *Collapse. How Societies Choose to Fail or Succeed*. Nueva York, EEUU: Penguin, 2011.
- Klein, Naomi. *This Changes Everything: Capitalism vs The Climate*. Nueva York, EEUU: Simon & Schuster, 2014.
- PNUMA. «GEO 5. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial.» *Editora Novo Art. Colombia*. 2012. [www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5\\_report\\_full\\_es.pdf](http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_full_es.pdf).
- Tainter, Joseph. *The Collapse of Complex Societies*. Reino Unido: Cambridge University Press, 1988.



## La interdisciplinariedad, consustancial al desarrollo sustentable

Entrevista en la que la bióloga y diplomática mexicana Alicia Bárcena\* se refiere a los principales retos que enfrentan los países latinoamericanos ante la problemática ambiental, concebida en su complejidad.



### Los problemas ambientales no se pueden entender sólo desde una visión técnica

LOS PROBLEMAS AMBIENTALES no se pueden entender, y por tanto enfrentar desde una sola disciplina. La forma en que evolucionó el tratamiento del medio ambiente por parte de la comunidad internacional es muy ilustrativa de las limitaciones que plantean los enfoques que no consideran las múltiples dimensiones de los problemas ambientales.

La primera conferencia mundial sobre medio ambiente tuvo lugar en Estocolmo en 1972 con el título *Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. Si bien fue un evento de gran trascendencia que puso en la agenda internacional la importancia de los crecientes problemas ambientales, se aceptaban la contaminación y el deterioro ambiental como un costo a pagar por el progreso económico y las respuestas enfatizaban las propuestas de carácter técnico, otorgando un papel decisivo a las soluciones basadas en los avances tecnológicos.

Tras dos décadas en que las tendencias ambientales no presentaron mejoras o incluso se agravaron, especialmente en los países en desarrollo, una nueva cumbre mundial cambió radicalmente la forma de entender la problemática ambiental. Fue la *Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, también conocida como *Cumbre de la Tierra* (1992, Río de Janeiro), que establece un nuevo paradigma en el que los problemas ambientales se entienden desde su integración en los procesos de desarrollo y no pueden disociarse de sus otras dimensiones económicas y sociales. Se trata del concepto de desarrollo sustentable, formulado unos años antes y que en la actualidad sigue constituyendo el marco para analizar los problemas ambientales.

\* Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas. Correo electrónico: alicia.barcena@cepal.org

La interdisciplinariedad es consustancial al concepto de desarrollo sustentable. En primer lugar integra las disciplinas ambientales, económicas y sociales. No es posible entender un problema ambiental desde una perspectiva meramente técnica; en la interacción entre el ser humano y la naturaleza intervienen otros factores de carácter económico, social, cultural e institucional. El abordaje de los problemas ambientales desde una óptica multidimensional obliga a utilizar distintas disciplinas que permitirán no sólo entender mejor el problema sino también proponer soluciones más adecuadas.

Muchas decisiones que se toman en el sector productivo o en el consumo dependen de las señales de precios. Por ejemplo, un precio bajo de la gasolina promoverá el uso del transporte privado frente al público generando mayores problemas de contaminación y congestión. Las empresas escogen tecnologías más o menos contaminantes en función de su precio y de las regulaciones existentes. Si el precio de un producto de exportación (por ejemplo la soja) aumenta mucho, seguramente se producirá deforestación y la tierra se utilizará para producción agrícola. En determinadas condiciones la pobreza se convierte en un factor que acelera la degradación ambiental o la sobreexplotación de los recursos. En otros casos la ausencia de educación ambiental puede explicar comportamientos que afectan negativamente el medio ambiente y que no se producirían con una ciudadanía educada ambientalmente.

Entender las distintas relaciones causa-efecto involucradas en los problemas ambientales, no sólo es posible desde un enfoque interdisciplinario, también permite utilizar los instrumentos de política más adecuados para resolverlos o mitigarlos. Las soluciones propuestas generalmente implicarán acciones planificadas desde distintos ámbitos disciplinarios. Por ejemplo, la aceptación de medidas ambientales por parte de las personas es más factible y sustentable en el tiempo si se acompaña de campañas explicativas, diseñadas tomando en cuenta aspectos psicológicos, y si la población ha recibido educación ambiental. Esas medidas ambientales, a partir de análisis socio-económicos, también deben tener en cuenta si hay equidad en la distribución de costos y beneficios. Una buena política ambiental debe responder a un problema analizado en todas sus dimensiones y también considerar esas dimensiones en su propuesta.

En el caso del cambio climático, cada país evaluará sus impactos en cada sector de la economía para implementar acciones seleccionadas. Tal paso significa repensar y reorganizar el desarrollo en torno a sus recursos naturales, incluyendo agua, suelos y fuentes de energía. Pero como los sistemas ambientales son muy complejos, claramente demanda investigación multidisciplinaria para abordar diferentes frentes concatenados unos con otros.

## **La interdisciplinariedad comienza desde la formulación misma de los problemas**

El punto de partida es la necesidad de reconocer que estamos ante situaciones complejas (manejo de ecosistemas o gestión integral de las aguas que caen de los glaciares), determinadas por la confluencia de múltiples factores que interactúan de tal manera que no son aislables. Por consiguiente, no pueden ser ni descritos ni explicados sólo sumando enfoques parciales de distintos especialistas que los estudien de forma independiente.

¿Cómo establecer entonces una estrategia de trabajo para un equipo multi e interdisciplinario de investigación que emprende como objeto de estudio un sistema complejo? En otros términos, ¿cómo se puede lograr un esquema explicativo del funcionamiento de un sistema caracterizado por fenómenos que están determinados por procesos donde entran en interacción elementos que pertenecen al dominio de diversas disciplinas? En realidad, la interdisciplinariedad comienza desde la formulación misma de los problemas.

No se puede abordar ni la mitigación ni la adaptación al cambio climático sin el aporte de científicos, economistas, ingenieros, sociólogos, antropólogos y médicos. La ciencia podrá acercarnos a impactos más precisos y responder cómo los ecosistemas, incluyendo plantas y animales, serán capaces de tolerar las nuevas condiciones del clima; esta información es clave en agricultura, sector forestal y protección de la biodiversidad (en vegetación, por ejemplo, migración de especies versus pérdida de sincronía con polinizadores).

## **La contribución de las fuerzas del mercado a la degradación ambiental depende del marco institucional**

Los agentes económicos responden principalmente a las señales de precios, a las regulaciones (que implícitamente incorporan también señales de precios) y a la reputación. El sistema de mercado, en ausencia de regulaciones y de intervención del Estado, produce dos tipos de problemas ambientales: las externalidades y la baja provisión de bienes públicos.

Las externalidades negativas se producen cuando acciones privadas generan pérdidas en el bienestar de terceros. Un ejemplo clásico es la empresa cuya actividad productiva genera contaminación en el aire o en un río. En ausencia de regulaciones e impuestos sobre la actividad de la empresa —por ejemplo: la tecnología que debe usar, el máximo permitido de emisiones, la obligación de mantener parámetros de calidad del agua y del aire o el pago de un impuesto por unidad de contaminante emitido— la producción de ésta será mayor de lo socialmente aceptable, lo que lleva a una pérdida de bienestar para la sociedad.

Muchos de los servicios que proveen los ecosistemas tienen características

de bien público: no es posible apropiarse de los beneficios que genera su provisión. Por ejemplo, los bosques juegan un papel clave en la regulación del ciclo hídrico o en la absorción de carbono de la atmósfera; los manglares absorben parte del impacto destructivo de los huracanes. Este tipo de beneficios no pueden ser apropiados. En ausencia de ciertas limitaciones, se perderán bosques para aumentar la producción agropecuaria o manglares para la producción acuícola.

Por tanto, la contribución de las fuerzas de mercado a la degradación ambiental dependerá principalmente del marco legal-institucional en que se desempeña el agente económico. Si existen regulaciones y/o impuestos y las actividades de los agentes son bien fiscalizadas se reducirá la degradación ambiental. En ausencia de regulaciones los riesgos de degradación ambiental son mucho mayores. El Estado asume el papel principal en la provisión de bienes públicos. La declaración de un espacio natural como parque nacional, por ejemplo, contribuye a la conservación del área natural y por tanto a la provisión de servicios ecosistémicos.

Otro factor importante que está jugando una influencia creciente en el desempeño ambiental de las empresas es la reputación y la demanda de productos que se asocian a técnicas de producción sustentables. Los consumidores cada vez exigen a las empresas un mejor desempeño ambiental, lo que se traduce en la adopción de certificaciones ambientales por parte de las empresas. En otros casos se certifican los productos, ya que hay un segmento de consumidores que demanda que los sistemas de producción tengan estándares ambientales por encima de lo que exige la ley. Es el caso de los productos orgánicos o de los productos obtenidos de manera sustentable. En estas situaciones, las fuerzas de mercado juegan un papel que contribuye a reducir la degradación ambiental. El uso de mecanismos de mercado también puede operar en el sentido de contribuir a la sostenibilidad ambiental en el caso de los sistemas de pago por servicios ambientales. En la Región existen muchas experiencias de este tipo, principalmente asociadas a la provisión de agua conservando los bosques en las partes altas de la cuenca (los usuarios aguas-abajo pagan por conservar los bosques); el pago por conservar bosques permite disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (se conoce como reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques, REDD).

## **El principal desafío para la transición a sociedades basadas en energía renovable es de carácter político**

La transición de sociedades dependientes de combustibles fósiles a sociedades basadas en energía renovable es un enorme desafío, especialmente para aquellos países de la Región que tienen producciones importantes de petróleo, gas y

carbón. En América Latina y el Caribe no existe un solo patrón de producción y consumo de energía, por lo que los países enfrentan retos diferentes. Aun así, hay tendencias que son comunes en la Región, por ejemplo el aumento del transporte privado que implica un mayor consumo de combustibles fósiles, mayores índices de contaminación atmosférica y enfermedades respiratorias, emisiones de gases de efecto invernadero y otros problemas, tales como la congestión vehicular y el aumento de accidentes del tránsito.

El problema del aumento del transporte privado y la ausencia de transporte público de calidad a un precio bajo es un reto común para casi todos los países. Las soluciones apuntan a mejorar la calidad del transporte público y desincentivar el uso del transporte privado; a su vez, la posibilidad de mejorar la calidad del transporte público está muy vinculada a la densidad de habitantes en las ciudades. Es más fácil proveer transporte en ciudades poco extendidas.

En algunos países el reto es aún mayor porque los combustibles fósiles están subsidiados. Además de aspectos técnicos y de gobernanza de las ciudades, el desafío es principalmente de carácter político, pues las medidas dirigidas a aumentar el precio de los combustibles para transporte (reduciendo subsidios o aumentando impuestos) tienen costos políticos muy altos y en algunos casos han provocado graves problemas de gobernabilidad.

En el caso del otro uso importante de los combustibles fósiles, la generación de electricidad, los países también presentan situaciones muy diversas. Desde distintas dotaciones de recursos (por ejemplo hidroelectricidad) hasta distintas formas de organizar el mercado de la electricidad. Una condición importante para avanzar hacia el uso de energías renovables es introducir en el sistema de precios el costo de las externalidades asociadas a la generación de energía por medio de combustibles fósiles. Estos combustibles generan contaminación local y contribuyen al calentamiento global, por lo que su precio debería incluir un impuesto que incorpore el daño que produce su consumo.

Otros desafíos son de carácter económico, como el costo de producción de las energías renovables para que puedan ser competitivas con las fuentes de energía tradicionales a las que sustituyen. Un precio del petróleo alto fomenta tanto la utilización de energías renovables como la investigación y los avances tecnológicos que las hacen más competitivas. La competencia es mucho más difícil cuando los combustibles fósiles presentan precios bajos (aunque en este caso los países que tienen subsidios a los combustibles fósiles tienen mayores oportunidades para reducirlos).

También en este caso existen desafíos de carácter político, ya que la generación de energía suele estar habitualmente asociada a la acción de empresas con poder económico e influencia política que pueden oponerse a políticas que fomenten la inversión en energías renovables.

## El cambio climático obligaría a austeros procesos de adaptación

El primer reto de la Región frente al cambio climático será como prepararse para las estimaciones que señalan que si la temperatura promedio de la Tierra subiera 2.5 grados Celsius, el PIB de la Región disminuiría entre 1.5 % y 5.0%. Ello porque obligará a austeros procesos de adaptación, especialmente a los pequeños estados insulares del Caribe y los países centroamericanos.

Aunque la región sólo participa con 9% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero (energía 42%, agricultura 28% y deforestación 21%), deberá aprovechar los fondos y los mecanismos de financiamiento externos en procesos de mitigación, sumándose a los recambios tecnológicos que harán más próspero el desarrollo socioeconómico. Al mismo tiempo, deberá anticiparse y planificar medidas de adaptación en todos sus sectores de la economía.

Los principales impactos del cambio climático están focalizados en agricultura, zonas costeras y recursos hídricos, precisamente las áreas más vulnerables de la Región debido a su débil infraestructura, dependencia de los recursos naturales, importancia de la actividad agrícola y la extensión de sus zonas costeras. También se prevé un aumento en la frecuencia de eventos extremos como inundaciones, sequías y olas de calor.

Baste con señalar las proyecciones en precipitaciones al 2100, en donde América Central tendrá variaciones entre un déficit de -22% y un superávit +7%. En América del Sur, con variaciones según zonas geográficas, habrá una reducción de -22% en el Noreste de Brasil y un alza de 25% en el Sudeste de América del Sur. En la zona tropical de América del Sur y el Este de Los Andes se anuncia un aumento de los períodos de sequía.

Además de la erosión de playas e inundación de cultivos costeros, debido a olas extremas, la fiabilidad de las estructuras portuarias se reduciría en torno a un 60% al 2070 en toda la región, salvo en el Caribe.

En tanto, a causa de la eventual elevación y expansión térmica del nivel del mar, la población más afectada en las costas, ubicada entre cero y diez metros sobre el nivel del mar, estará en las Islas Turcas y Caicos, Islas Caimán, Bahamas, Islas Vírgenes Británicas y Surinam.

El reto es extraordinario, implica adaptarse a las nuevas condiciones climáticas e instrumentar procesos de mitigación, reconociendo al mismo tiempo las responsabilidades comunes, pero diferenciadas, y las capacidades heterogéneas de los países.

## La cooperación Sur-Sur, oportunidad para un crecimiento económico sustentable

Los países en desarrollo están tomando un rol más proactivo y contribuyendo de manera concreta tanto al diseño como a la implementación de políticas globales, con agendas cada vez más innovadoras, para promover la sustentabilidad. Por tal motivo, construir alianzas Sur-Sur ofrece oportunidades viables para los países emergentes o de renta media en la búsqueda individual y colectiva de un crecimiento económico sustentable.

La cooperación Sur-Sur es una asociación entre iguales que implica un proceso de aprendizaje en el intercambio de conocimientos, tecnologías y recursos, incluyendo habilidades y capacidades. Sin ningún tipo de condicionalidad, la cooperación Sur-Sur tiene por objetivo promover la autosuficiencia y el fortalecimiento de los lazos entre los socios con retos y áreas de oportunidad semejantes.

En este sentido, algunos países de la Región cuentan con experiencias exitosas que se pueden replicar en otros países con problemas similares. En el ámbito de la sustentabilidad, Brasil cuenta con un sistema que permite detectar la deforestación en tiempo real por medio de imágenes de satélite. Otros países que cuentan con recursos forestales y están sometidos a procesos de deforestación podrían aprovechar esta experiencia.

Por otro lado, la Región es una importante productora de materias primas, principalmente hidrocarburos, minería metálica y productos agropecuarios. La presencia de inversión extranjera en estos sectores es significativa, por lo que una vía de cooperación regional relevante sería la coordinación entre los países para evitar tanto la competencia fiscal como la relajación de normas ambientales para la explotación de los recursos. En este ámbito existe un campo importante de cooperación, pues los sistemas actuales de impuestos en la mayor parte de los países sólo captan una parte pequeña de la renta económica asociada a la explotación de recursos naturales. Así, los recursos que actualmente se pierden por los incentivos fiscales a la inversión extranjera, así como aquellos que se obtendrían de una tributación más adecuada a la explotación de recursos naturales, podrían aplicarse tanto a mejorar objetivos sociales como ambientales.

Otro ámbito de cooperación es el de los foros internacionales donde se discuten aspectos relacionados con el medio ambiente (biodiversidad, cambio climático) o económicos (financiamiento, comercio). En muchos de estos foros los países de América Latina y el Caribe generalmente mantienen posiciones distintas, lo que hace perder influencia política a la Región. ■



Alex Loftus

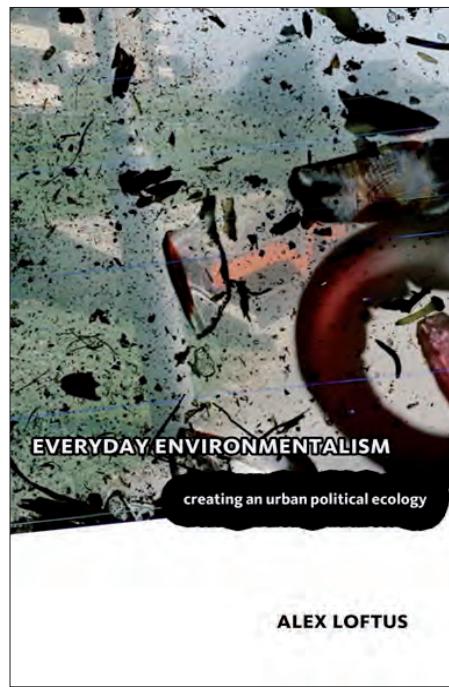
**Everyday Environmentalism**

Creating an Urban Political Ecology

Fabrizio Trocchia\*

"ESTE LIBRO es sobre rehacer nuestro mundo" (p. ix).<sup>1</sup> La intensa pasión política, expresa da en el *incipit*, con la cual Alex Loftus invita a introducirnos en la lectura de *Everyday Environmentalism: Creating an Urban Political Ecology* es una característica que permanece constante a lo largo del texto. El libro es tanto un sofisticado tratado filosófico, como un apasionado manifiesto político sobre la Ecología Política Urbana (EPU). Trata, de manera teóricamente profunda, muchos de los nodos alrededor de los cuales se ha desarrollado el debate marxista sobre las cuestiones socio-ambientales. Al mismo tiempo, está fuertemente comprometido con las luchas para cambiar radicalmente nuestras realidades en sentidos más justos y emancipadores.

El *ambientalismo cotidiano* de Loftus ofrece un punto de vista increíblemente pertinente para analizar las cuestiones de sustentabilidad urbana y construir una nueva política ambiental, pero al mismo tiempo se distancia claramente de mucha literatura sobre la sustentabilidad, esto es, del ambientalismo convencional. Loftus, siguiendo a Erik Swyngedouw, sentencia de manera cortante que: "el discurso de la susten-



263

***Everyday Environmentalism: Creating an Urban Political Ecology.*** Loftus, Alex  
University of Minnesota Press, 2012, 165 pp.

tabilidad representa un consenso post-político" (p. xvii). Es decir que, al enfocarse primariamente en fenómenos globales, al identificar el carbono como el único objetivo

\* Programa de Posgrado en Estudios Latinoamericanos-Universidad Nacional Autónoma de México.

1 Todas las citas en las que se indica sólo el número de página se refieren a *Everyday environmentalism*. La traducción es mía.

de las política ambientales, al confiar en visiones apocalípticas como medio más efectivo para fomentar la movilización social, "las narrativas recientes del cambio ambiental global pueden ser profundamente desempoderadoras" (p. xvi). En otras palabras, ignoran e inherentemente (explícitamente, a veces) avalan los procesos y las relaciones desiguales que producen, y son reproducidas por el cambio ambiental en las ciudades y sociedades capitalistas. En cambio, Loftus afirma que "tales procesos son profundamente moldeados por el poder. Aquí la ciudad es producida como un ambiente específico que incorpora y expresa, produce y reproduce, las mismas injusticias de las cuales también está hecho" (p. 3).

Loftus coloca en el centro de su análisis la cuestión de *lo político*, para contribuir a una *política* ambiental que sea transformadora de la realidad y que vaya más allá de la mera reforma de *las políticas* públicas.

El autor construye su argumentación basándose en los análisis de Neil Smith, Karl Marx, György Lukács, Antonio Gramsci y Henri Lefebvre: dedica un capítulo a cada autor, en el cual expone sus teorías sobre el nexo entre sociedad y naturaleza, y avanza una crítica inmanente a las cuestiones que considera más problemáticas en las posiciones de cada uno. Su obra se sitúa explícitamente "dentro del proyecto metodológico en que se embarcó Marx" (p. x): la dialéctica. La metodología dialéctica es el *trait d'union* que une a los autores tratados: "al corazón de cada capítulo que sigue está un esfuerzo para entender las diferentes maneras en las cuales teóricos subsiguientes han construido sobre el método dialéctico una manera de comprender y cambiar los diferentes mun-

dos en que ellos mismos vivían" (p. xi).

Pero, como recuerda el autor al citar a Feuerbach, dialéctica significa diálogo: "la verdadera dialéctica no es un monólogo del pensador solitario consigo mismo. Es un dialogo entre 'Yo' y 'Tú'" (p. 28). Así que, por un lado, los autores principales siguen conversando entre ellos a lo largo de todo el texto, más allá de las divisiones en capítulos, las perspectivas de uno son útiles para enriquecer los análisis de los demás. Por el otro, Loftus construye su propia y apasionada defensa de la EPU marxista contra la (supuesta) apoliticidad de ciertos enfoques teóricos post-humanistas, entablando con sus exponentes un dialogo abierto y libre de dogmatismos. Además, lejos de ofrecernos meras especulaciones filosóficas, el autor dialoga con activistas y movimientos sociales, aterrizando su discusión por medio del análisis de dos momentos concretos de la vida cotidiana en las urbes contemporáneas: las políticas públicas de provisión del agua en el Sudáfrica post *apartheid*, y las recientes intervenciones artísticas y prácticas espaciales críticas en algunas ciudades europeas.

A lo largo de menos de 140 páginas, Loftus desarrolla exitosamente un sofisticado análisis sobre la necesidad de una concepción dialéctica, materialista y relational del vínculo sociedad-naturaleza, ofreciéndonos una muy relevante y bienvenida contribución teórica al campo de la EPU y al mismo tiempo abriendo nuevos caminos hacia otras ecologías, otras políticas, otras ciudades.

Este libro es claramente producto de la trayectoria intelectual del autor. Loftus, actualmente *lecturer* en Geografía en la

Universidad Royal Holloway de Londres, se ha formado como geógrafo dentro de ese *cluster* de Oxford que Roger Keil identificó hace más de una década (2003), como uno de los principales motores académicos de la EPU. Erik Swyngedouw, posiblemente quien acuñó la frase *urban political ecology* hace más de quince años (Swyngedouw 1996), es el fulcro alrededor del cual se forma un grupo de investigadores cuyos estudios se caracterizan por una atención privilegiada al tema de las aguas urbanas, y por recoger idealmente el guante lanzado por David Harvey y Neil Smith, es decir por aceptar el reto de construir la EPU como una crítica de la economía política de las socio-naturalezas urbanas.

Dentro de la construcción teórica de Loftus, la deuda intelectual, en particular hacia Neil Smith, es evidente en la centralidad de la tesis de la *producción de la naturaleza* propuesta por el geógrafo escocés. En específico, el autor parte de la contribución de Smith para tratar uno de los tres temas principales que se entrelazan a lo largo del texto: la dimensión objetiva de la naturaleza; es decir, la cuestión de los objetos y procesos que producen y reproducen nuestras realidades. Producción de la naturaleza significa para Smith que, con el paso de una fase de producción pre-capitalista (en que los objetos son producidos simplemente para el consumo directo), a la difusión del modo de producción capitalista a escala mundial, se plantean formas, fundamentalmente nuevas, de relacionarnos con la naturaleza. Prácticamente, más lugares y espacios (y potencialmente el planeta entero) son apropiados y modificados por los seres humanos para volverlos medios de

producción; son valorados económicamente y reconfigurados hacia las lógicas del libre mercado, llegando así, a ser un componente imprescindible en las relaciones sociales conformadas por el trabajo asalariado. Es en tal sentido que se entiende la producción de la naturaleza.

El trabajo se convierte en la bitácora del metabolismo socio-ecológico, el punto alrededor del cual se articulan, de manera dinámica, los procesos de circulación de energía y materiales, de valores y representaciones entre sociedad y naturaleza. Esta es una visión fundamentalmente dialéctica de tal relación, pues cualquier separación entre las dos entidades es ontológicamente absurda. Aplicar tal perspectiva al estudio de las ciudades, nos dice Loftus, significa detonar el mito, tan popular como falaz, de que la ciudad es la antítesis de la naturaleza, de que las dos entidades son irreductiblemente antagónicas en tanto que la expansión de la primera implicaría la destrucción de la segunda, y que la conservación de la segunda, en su forma salvaje y prístina, se da si, sólo si, se logra poner límites a los procesos de urbanización.

Lejos de admirar o demonizar nuestras ciudades por ser el colmo del artificio absoluto, hay que considerar que, en realidad, se configuran como una unión diferenciada, como híbridos socio-naturales que nunca pueden entenderse de manera unilateral. La realidad es una unión, diferenciada pero indivisible de las dos esferas, es socio-natural.

Las tesis de Smith fundamentan la crítica de Loftus hacia el ambientalismo convencional, acusado de reproducir un entendimiento dualista de sociedad y naturaleza.

"No hay ninguna manera posible de regresar a alguna relación, supuestamente auténtica, en la cual la naturaleza sea purificada del contacto humano" afirma Loftus (p.12). Cualquier política conservacionista es objetivamente una política conservadora, que no cuestiona las relaciones desiguales mediante las cuales las ecologías contemporáneas emergen, y en tanto tal, cierra la puerta a una política ambiental radical. El consenso de la sustentabilidad dominante "nos condena a una política periférica que meramente intenta regular nuestras relaciones con la naturaleza de una manera que no interfiera con las prácticas corrientes de acumulación del capital a escala global", dice Harvey (2009) y nos recuerda Loftus (p. 18).

Al mismo tiempo, Loftus logra rescatar a Smith de la crítica de antropomorfismo movida en su contra por muchos teóricos que también critican la concepción dualista de muchas lecturas del ambientalismo. Loftus encuentra así un espacio dentro de su teoría sobre la producción de la naturaleza para reconocer la agencia de los no humanos, en tanto que el trabajo humano es sólo uno de los momentos, sí de importancia fundamental pero no exclusivamente determinante, dentro de la dialéctica entre sociedad y naturaleza. La direccionalidad de las relaciones socio-naturales no es unívoca, sino más bien compleja, conformando un proceso mutuo de co-evolución: "la interacción de seres humanos y no humanos sirve para crear ambientes de maneras histórica y geográficamente específicas." (p. xxi)

Esta misma apertura para considerar en la creación de nuestros mundos el rol de los no humanos, o de los actuantes, según la terminología latouriana, la encuentra

también Loftus en los escritos del joven Marx, en su lectura del materialismo de Feuerbach y en la importancia que concede a la dimensión sensorial de la naturaleza. Si es también en el trabajo humano, en el momento creativo de la actividad práctica que nuestra relación (alienada) con la naturaleza se (re-)hace, es igualmente cierto que tal actividad práctica es fundamentalmente sensorial, depende de nuestra percepción del mundo, y que, simultáneamente, nuestra percepción sensorial se modifica conforme cambia el objeto de nuestra percepción: la naturaleza.

Siguiendo en parte las contribuciones de Donna Haraway, y a la vez distanciándose críticamente de mucha literatura eco-marxista (como por ejemplo los análisis de John Bellamy Foster) Loftus afirma que "aún sin sucumbir de ninguna manera en un determinismo ambiental simplista, Marx otorga a la naturaleza, y al entorno en que los seres humanos viven, una agencia que a menudo no se asocia con el materialismo histórico" (p. 36). En conexión con su análisis de Marx, el autor nos presenta dos ejemplos concretos de la sensorialidad de la vida cotidiana en las ciudades. Nos habla de la rabia (y de las respuestas políticas motivadas por ella) que surge entre las mujeres de Amaoti, al ver desconectada una fuente callejera de la cual depende la provisión hídrica diaria de sus familias, y también de las emociones (el pánico y el estrés, el entusiasmo y el gozo grabados por varios polígrafos dotados con GPS) percibidas al caminar en los barrios de sus ciudades por los participantes en Biomapping, intervención artística urbana de Christian Nold.

El sentido de alienación de la naturale-

za, aparentemente inseparable de la cotidianidad de las vidas urbanas, que resulta de nuestra inmersión en “una naturaleza producida que es radicalmente escindida de la sociedad de la cual sigue siendo parte” (p. 35) es uno de los conceptos-puente que nos lleva al segundo tema del libro: la dimensión *subjetiva* de la naturaleza. Este tema, estrechamente entrelazado con el primero, trata de cuestiones relativas a las modalidades en las que los sujetos se forman en medio de la vida cotidiana y de como emerge la conciencia de los procesos co-evolutivos a través de los cuales se constituyen las socio-naturalezas urbanas. El principal aliado de Loftus en tales cuestiones es György Lukács, seguramente el invitado más problemático al debate geográfico sobre la relación sociedad-naturaleza, debido a su supuesta perspectiva derridiana del espacio y, según las críticas, fundamentalmente idealista.

Aquí la tesis del autor es que en la crítica inmanente de la vida cotidiana albergan las condiciones de posibilidad para construir subjetividades capaces de llevar adelante una política ambiental revolucionaria. Para esta tesis es central la visión de Lukács sobre el proletariado como el sujeto revolucionario dentro de la historia. Si los trabajadores tienen el poder de cambiar el mundo, es porque, en su trabajo cotidiano, por su posición estructural dentro de los procesos productivos, logran entender la totalidad concreta de nuestras sociedades de manera dialéctica y relacional, sin reificaciones y sin quedar atrapados en la inmediatez, en la facticidad auto-evidente de nuestras realidades. El reto del proletariado del siglo XIX y XX es fundamentalmente

el mismo del ambientalismo cotidiano actual: entender que los procesos de acumulación capitalista “cambia[n] no sólo la estructura objetiva del mundo, [sino que] transforma[n] los mundos subjetivos de las personas” (p. 51) y que, simultáneamente, tal entendimiento situado es esencialmente práctico y contribuye a transformar el objeto mismo del conocimiento. De manera análoga, nos dice Loftus, gran parte del ambientalismo corriente juega el mismo papel de las social-democracias de los años veinte del siglo pasado, al ignorar que las naturalezas histórica y geográficamente específicas en que vivimos son un producto, y no algo dado e inmutable, “suprime las condiciones de posibilidad desde las cuales pueden emergir perspectivas socio-naturales genuinamente transformativas” (p. 53).

Empujando más allá la metodología dialéctica de Lukács, y trayendo al filósofo húngaro a un diálogo con las teorías feministas como la de Nancy Hartsock, entre otras, y con los análisis de Donna Haraway, Loftus llega a conclusiones diferentes y aparentemente contradictorias a las de Lukács mismo. El sujeto capaz de una política ambiental revolucionaria no es un sujeto esencialmente cohesivo, cuya conciencia revolucionaria tiene que ser despertada por el partido político. Por lo contrario, es un *cyborg*, un sujeto fragmentado y diferenciado, cuya conciencia no es ni imputada ni definida *a priori*, sino que al ser un continuo devenir, tiene que ser conseguida a través de una lucha arraigada en los enredos sensoriales que constituyen nuestros espacios de vida cotidiana. Finalmente, Loftus rescata el enfoque teórico de Lukács, afirmando que “nos empuja hacia el recono-

cimiento de cómo, en esta experiencia fenomenológica se encuentra la posibilidad de una crítica radical. Luchar por una conciencia dialéctica, antagónica de cómo nuestras ciudades son producidas dentro y a través de las prácticas cotidianas, es un primer paso fundamental para mejorarlas" (p. 72).

Esta cita nos introduce al tercero y último tema tratado en el libro: el tema de una praxis política revolucionaria, es decir de cómo dentro de las relaciones entre la dimensión objetiva y subjetiva de la naturaleza, nacen las posibilidades para la teoría de convertirse en una fuerza material, capaz de cambiar la realidad misma de la cual emerge. Loftus se enfrenta a dicho tema inspirándose en Antonio Gramsci y Henri Lefebvre. El capítulo dedicado al marxista italiano, es el más atípico dentro de la lógica del libro, y a la vez el más importante en su economía interna. Después de introducirnos a la filosofía de la praxis de Gramsci y de evidenciar en ella el rol, muchas veces olvidado, del concepto de naturaleza, Loftus desarrolla un detallado estudio de caso, centrado en el conflicto socio-ecológico sobre el agua en Amaoti, parte de Inanda, uno de los asentamientos informales de Durban. El autor describe la dialéctica entre las políticas territoriales del estado sudafricano, en su transición hacia el post *apartheid*, y las rebeliones populares de las comunidades Zulúes, demostrando que "podemos repensar la hegemonía como una combinación particular de consenso y coerción, que es conseguida en parte a través de relaciones histórica y geográficamente específicas con la naturaleza" (p. 104).

El cambio ambiental en Inanda es un proceso dentro del cual se reconfiguran las

relaciones entre ciudadanos y agua, y se modifican tanto el carácter de la ciudad como del estado. Las políticas públicas que garantizan una provisión básica universal de agua, han servido tanto para estabilizar el proyecto del estado post *apartheid* como para transformar a los ciudadanos en consumidores. Ello no implica que la dominación sea el único destino posible para los subalternos: "como demuestra el ejemplo de Inanda, la urbanización de la naturaleza proporciona un arma mediante la cual la aparente inmutabilidad de las relaciones de poder puede ser contestada" (p. 106). Dentro de los ensamblajes humanos y no humanos de las socio-naturalezas urbanas nacen las condiciones de posibilidad para nuevas concepciones del mundo, para conocimientos situados de los procesos de cambio ambiental, necesarios para una crítica radical de las injusticias reproducidas por esos mismos procesos.

Con este mismo espíritu, Loftus concluye su libro basándose en los aportes de Lefebvre. El geógrafo francés es sin duda uno de los precursores teóricos de la EPU (Keil 2003), y es más comúnmente citado por su obra *La revolución urbana*, en la cual nos invita a dejar de asumir la ciudad como mero "objeto social" y a enfocar nuestro análisis en la urbanización como proceso, a la vez local y global, social y natural, desde el cual la cosa-ciudad emerge.

Loftus se concentra en otro nodo teórico dentro del pensamiento de Lefebvre: su praxis cultural. El autor parte del llamado de Lefebvre a transformar la vida cotidiana en una obra de arte, y de su "marxismo preñado de posibilidades" (p. 110) para extender ambos puntos hacia la concepción de la na-

turaleza. También en este último capítulo Loftus nos presenta un estudio de caso: el Ping Pong Project, intervención urbana de corte dadaísta promovida por el colectivo artístico City Mine(d) en el Brent, barrio suburbano en el norte de Londres. "El trabajo práctico de City Mine(d) está enlazado con esos espacios que se quedan al remover todos los espacios elitistas de autoridad y toma de decisión. Es manifiestamente cotidiano" afirma Loftus (p.128), elogiendo el trabajo artístico del colectivo inglés. Al mismo tiempo, el caso se presta a una lectura por medio de la dialéctica de Lefebvre, relativa a la producción del espacio y sobre todo a una fecunda re-lectura, orientada a comprender y a cambiar la materialidad de las socio-naturalezas urbanas.

*Everyday environmentalism: creating an urban political ecology*, es un libro permeado por una cuidadosa atención a los procesos y a las dinámicas del cambio socio-ecológico, y por un profundo compromiso con la tarea de mejorar la calidad de vida en las ciudades y transformar positivamente las naturalezas urbanas realmente existentes. Representa claramente una excepción dentro de la literatura de los últimos años sobre la EPU, al ponerse como objetivo la construcción de un abordaje teórico y metodológicamente coherente en un campo de conocimiento irremediablemente heterogéneo, desarrollándose en forma de monografía, y no como recolección de contribuciones relativamente independientes. A través de una lectura generosa y generativa de su aparato teórico de referencia, Loftus logra una contribución muy relevante para el desarrollo de la EPU: es una confirmación de la vitalidad de ese

campo de conocimiento y, desde mi punto de vista, al mismo tiempo abre posibilidades para avanzar hacia nuevas posiciones. El texto se presenta increíblemente denso a la lectura y pronto nos damos cuenta de que es mucho más que un simple *pastiche* de ideas marxistas pasadas de moda. En tanto tal, se presta a múltiples lecturas.

Sus análisis, son tanto productivos como problemáticos. Aún concentrándose abiertamente en la cuestión de lo político, Loftus no logra identificar exactamente qué tipo de estrategia organizativa se necesitaría y no propone explícitamente qué nuevas formas políticas pueden emerger de su análisis.

Eso se debe, en parte, a la limitada dimensión empírica de su argumentación. Los estudios de casos contribuyen de manera importante a la construcción teórica de Loftus, pero están lejos de ser suficientes. Pese a su constante atención a la agencia no humana, en las descripciones que nos ofrece de las redes socio-ecológicas que constituyen las realidades urbanas de Inanda y del Brent, aparecen muy pocos actuantes no humanos, con papeles no siempre bien definidos. Al mismo tiempo la posición de Loftus, a veces, no es lo suficientemente reflexiva. Es decir, no hace evidente su propia incorporación, en tanto investigador, en los contextos concretos de los casos estudiados. Además, denota que para ser un libro tan enfocado en la metodología, prácticamente nunca se habla de métodos (construcción de las entrevistas, selección de los entrevistados, etc.). También, el aparato crítico, ciertamente rico de contenidos, a veces parece carente en su forma editorial. Falta, por ejemplo, una bibliografía extensa al final del libro y hay

que buscar las referencias bibliográficas en las notas al pie. Estas limitaciones, entre otras, se reflejan en la utilidad del libro como instrumento didáctico. Dentro de un hipotético curso universitario sobre la EPU, *Everyday environmentalism* se propone como lectura fundamental, siempre y cuando sea acompañado por otra literatura más básica e introductoria y por un conocimiento previo del materialismo dialéctico.

Sin embargo, el libro no puede ser evaluado sólo en base a sus limitaciones, sino también, y de manera más importante, tomando en cuenta las condiciones de posibilidad que él mismo crea para trascender sus propios límites. *Everyday environmentalism* no es propiamente una exploración de la complejas interrelaciones entre los abordajes post-humanistas y el materialismo histórico. Es una crítica productiva que abre opciones nuevas y viables para investigar tal diálogo de manera más profunda. La argumentación teórica, muy bien definida y situada, a la vez nos permite varias expansiones posibles. Una trayectoria de investigación podría seguir el enfoque, marxista y simultáneamente *anti-humanista* de Althusser para entablar una conversación más directa con las posiciones post-humanistas de Bruno Latour y Donna Haraway, entre otros. Otra posibilidad consiste en integrar, dentro del marco teórico de Loftus, las perspectivas marxistas, autónomas y feministas de Massimo De Angelis y Silvia Federici (2014) sobre la ecología política de los *commons*.

Dentro del vasto público de lectores potencialmente interesados en el libro, figuran desde los activistas que luchan para la justicia ambiental hasta los investigado-

res que se ocupan de temas socio-ambientales. Se considera, sin embargo, que los lectores más jóvenes son los que más se pueden beneficiar de la lectura de *Everyday environmentalism*. La perspectiva de Loftus se sitúa en las antípodas de los cantos sirénicos entonados tanto por cierta vanguardia eco-tecnó-futurista, puramente especulativa e irremediablemente optimista, como por cierto ambientalismo apocalíptico y alarmista, políticamente paralizante. En la rabia del autor, provocada por el horror de las injusticias reproducidas en y a través de las ciudades contemporáneas, los jóvenes pueden reconocer su propia rabia, y encontrar en Alex Loftus un aliado para intentar canalizarla hacia el proyecto de encontrar en la crítica inmanente de la vida cotidiana las condiciones de posibilidad para reformular una política ambiental revolucionaria. □

## Referencias

- De Angelis, M. y S. Federici. «The political economy of commons». Ponencia magistral en la Universidad Autónoma de Barcelona, 8 de mayo de 2014, disponible en [www.politicalecology.eu](http://www.politicalecology.eu)
- Harvey, David. *Cosmopolitanism and the geographies of freedom*. Nueva York: Columbia University Press, 2009.
- Keil, R. Progress report: "Urban Political Ecology". *Urban Geography* 24, nº 8 (2003): 723-738.
- Lefebvre, Henri. *La revolución urbana*. Madrid: Alianza Editorial, 1972.
- Swyngedouw, E. "The city as a hybrid: On nature, society and cyborg urbanization". *Capitalism Nature Socialism* 7, nº 2 (1996): 65-80.

# Colaboran en este número

## Alicia Bárcena

Es Secretaria Ejecutiva de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe desde 2008. Previamente se desempeñó como Secretaria General Adjunta de Gestión en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York, y cumplió tareas como Jefa Adjunta del Gabinete de Kofi Annan, entonces Secretario General de las Naciones Unidas. Fundó y dirigió el Consejo de la Tierra, organización no gubernamental con sede en Costa Rica, encargada del seguimiento de los acuerdos suscritos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro (Brasil), en 1992. Ha sido profesora e investigadora de la Universidad Nacional Autónoma de México y ha publicado numerosos artículos sobre desarrollo sustentable, políticas públicas, medio ambiente y participación pública. Tiene una licenciatura en Biología y obtuvo una Maestría en Administración Pública en la Universidad de Harvard.

## Ana Gisela Beristain Aguirre

Licenciada en Economía por la Universidad Cristóbal Colón de Veracruz y Maestra en Economía, en el área de Economía de los Recursos Naturales y del Desarrollo Sustentable por la Facultad de Economía de la UNAM. Actualmente es Jefa del Departamento de Formación y Capacitación del Programa Universitario de Medio Ambiente de la UNAM, donde coordina cursos, talleres, conferencias y seminarios sobre la problemática ambiental actual. Desde 2009 coordina el Diplomado “La dimensión ambiental en el diseño y ejecución de políticas públicas” y el Seminario “Género y Cambio Climático: hacia la construcción de una agenda para la investigación, el diseño de políticas públicas y la acción social”. Del 2003 al 2007 se desempeñó como Jefa de Departamento de Ordenamiento Rural en la Delegación Tlalpan del Gobierno del Distrito Federal.

## Patrick Bond

Es profesor de economía política en la University of the Witwatersrand School of Governance y es profesor senior de la School of Built Environment and Development Studies de la Universidad de KwaZulu-Natal donde desde 2004 dirige el Centre for Civil Society. Elaboró o editó más de una docena de artículos sobre política para el nuevo gobierno de Sudáfrica de 1994 al 2002. Entre éstos está el *Programa de Reconstrucción y Desarrollo*. Obtuvo su doctorado en geografía económica bajo la su-

pervisión de David Harvey en la Johns Hopkins. Sus libros más recientes: *City of Deception: Capital Accumulation and Uneven Development in Durban* (con Ashwin Desai, 2015); *BRICS: An Anti-Capitalist Critique* (co-editado con Ana García, 2015); *South Africa: The Present as History* (con John Saul, 2014); *Elite Transition: From Apartheid to Neoliberalism in South Africa* (2000, 2005 y 2014); *Politics of Climate Justice: Paralysis Above, Movement Below* (2012); y *Durban's Climate Gamble* (2011).

### **David E. Chibras Guillermo**

Biólogo de la Facultad de Ciencias de la UNAM con experiencia en intervención comunitaria y desarrollo de proyectos productivos desde el 2006. Miembro fundador de Iniciativa Minitan A.C. y Maricultura Vigas SAPI de CV. Premio de Innovación Tecnológica SE-CONACyT 2010 por el proyecto "Validación tecnológica de un sistema de policultivo acuícola sustentable y de alta eficiencia enfocado en especies marinas de alto valor". Patente en Estados Unidos: 8820266, IPC8 Class: AA01K6100FI Método y Sistema para la Acuicultura (MultiCo) (*Method and system for aquaculture*). Actualmente es consultor en Business Analytics. Tiene experiencia internacional en la implantación de procesos de pronósticos, capacitación y desarrollo de modelos de toma de decisiones para empresas. Recientemente fue expositor del Logistic Summit 2015 en México.

### **Gian Carlo Delgado Ramos**

Economista egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con estudios de maestría en economía ecológica y gestión ambiental, y de doctorado en ciencias ambientales, ambos por la Universidad Autónoma de Barcelona. Es investigador titular "B", definitivo, del programa "Ciudad, gestión, territorio y ambiente" del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM. Integrante del Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT. Recibió el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 2011 y el Premio de Investigación de la Academia Mexicana de Ciencias 2014, ambos en el área de investigación en ciencias sociales. Fue autor líder del capítulo 12, grupo 3, del Quinto Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Ha publicado dos docenas de libros de autoría, coautoría y coordinados, así como más de un centenar de artículos científicos y de divulgación.

### **Arturo Escobar**

Ingeniero químico de la Universidad del Valle (Cali, Colombia) con estudios de maestría en Ciencias de los Alimentos y Nutrición Internacional por la Cornell University (Ithaca, Nueva York, EEUU) y de doctorado en Filosofía, Política y Planeación para el desarrollo del tercer mundo en la Universidad de California (Berkeley, CA, EEUU). Es profesor, distinción Kenan, en Antropología de la Universidad de Carolina del Norte,

Chapel Hill. Ha publicado numerosos libros y artículos científicos a nivel internacional. Entre sus obras más recientes están: *Territories of Difference: place, movements, life, redes* (2008); *Encountering Development: The making and unmaking of the Third World* (2011); *Globalization and the Decolonial Option* (con Mignolo 2013); *Sen-  
tipensar con la Tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia* (2014).

### **Mireya Imaz Gispert**

Bióloga y Maestra en Ciencias en Ecología y Ciencias Ambientales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se ha dedicado a estudiar el desarrollo de la Ciudad de México desde una visión ambiental, las emisiones biogénicas de gases no metano a la atmósfera, las emisiones de gases efecto invernadero por cambios de uso de suelo. Ha realizado estancias de investigación en el NASA Ames Research Center y en el Lawrence Berkeley National Laboratory. Fue fundadora y primera titular de la Dirección General de Ecología y Desarrollo Sustentable de la Delegación de Tlalpan, y líder de proyectos estratégicos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas del país, también fungió como Directora de Sustentabilidad de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México. Ha impartido numerosos cursos y conferencias sobre temas de la ciudad, ecología, desarrollo sustentable e instituciones de educación superior y sustentabilidad, así como publicado artículos y coeditado publicaciones sobre estos mismos temas. Actualmente es coordinadora del Programa Universitario de Medio Ambiente de la UNAM.

### **Sergio Antonio Guevara Sada**

Biólogo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y doctor de la Universidad de Uppsala, Suecia. Investigador titular de la Red de Ecología Funcional del Instituto de Ecología, A.C., e investigador honorífico del Instituto Universitario de Investigación Centro Iberoamericano de la Biodiversidad de la Universidad de Alicante. Coordinador del Comité para el Programa “El Hombre y la Biosfera MaB” de la Comisión de Cooperación con la UNESCO. Coordinador de la Cátedra UNESCO de Reservas de Biosfera y Ambiente Urbano con sede en el Instituto de Ecología, A.C.

### **Lau Kin Chi**

Es profesora asociada en Estudios Culturales en la Universidad de Lingnan, Hong Kong. Ha estado involucrada en varios proyectos globales y es integrante del International Board of PeaceWomen Across the Globe (PWAG), preside el Centro de Servicios Sociales e Investigación para el Desarrollo de China, co-preside la Asian Regional Exchange for New Alternatives (ARENA), es vice-presidenta del Foro Mundial de Alternativas (WFA), y fundadora de la Global University for Sustainability. Ha sido editora o co-editora de más de una decena de libros, incluyendo: *The Struggle for Food Sovereignty: Alternative Development and the Renewal of Peasant Societies To-*

*day; After Fukushima; Sustainability and Rural Reconstruction; Globalizing Resistance; Shaping Our Future: Asian Pacific People's Convergence; China Reflected; Colours of Peace: Stories of 108 Women in China; Resurgent Patriarchies: Challenges for Women's Movements in Asia; Beyond the Financial Crisis: People's Responses and Alternatives in Action; The Masked Knight: Collection of Writings of Sub-Commander Marcos; Subaltern Studies.* Ha publicado artículos en Chino, Inglés, Japonés, Coreano, Alemán, Francés, Español y Árabe.

### Sandra Luz Malagón

Estudiante de doctorado en Estudios Sociales y Filosóficos de Ciencia y Tecnología en un programa conjunto de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Maestra en Comunicación de la Ciencia por la UNAM. Egresada de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y galardonada con el Premio Nacional de la Juventud en 2010. Ha colaborado en proyectos de desarrollo en comunidades indígenas del estado de Michoacán y actualmente se centra en la investigación de evaluación de impactos de eco-tecnologías y su relación con el desarrollo rural.

### Joan Martínez Alier

Profesor emérito de la Universidad Autónoma de Barcelona, España, y catedrático del Departamento de Economía de la misma Universidad. Coordinó el doctorado de Ciencias Ambientales, especialidad de Economía Ecológica y Gestión Ambiental en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales. Fue miembro fundador y tuvo la presidencia de la Sociedad Internacional de Economía Ecológica de 2006 al 2007. Fue investigador del St. Antony's College de la Universidad de Oxford, ha sido profesor visitante en la Universidade Estadual de Campinas (Brasil), Universidad Libre de Berlin, Universidad de Stanford y Universidad de California (Davis), Yale University y FLACSO sede-Ecuador. Ha publicado numerosos libros y artículos científicos. Es uno de los coordinadores del proyecto internacional EJOLT – Environmental Justice Organisations, Liabilities and Trade ([www.ejolt.org](http://www.ejolt.org)).

### Omar Raúl Masera Cerutti

Obtuvo su licenciatura en Física por la Facultad de Ciencias de la UNAM y el doctorado en Energía y Recursos Naturales por la Universidad de California, Berkeley. Es investigador titular del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la UNAM, donde dirige el Laboratorio de Bioenergía y funge como coordinador académico de la Unidad de Ecotecnologías. Es presidente de la Red Mexicana de Bioenergía e integrante del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Ha publicado en los temas de tecnología rural, sustentabilidad y mitigación del cambio climático. Sus trabajos en innovación tecnológica han recibido reconocimientos

nacionales e internacionales.

### **Jorge Adrián Ortiz Moreno**

Licenciado en Ciencias Ambientales por la UNAM-Campus Morelia y maestro en Planificación del Desarrollo Urbano por University College London, en Reino Unido. Cuenta con publicaciones científicas y de divulgación de la ciencia y ha colaborado en proyectos nacionales e internacionales sobre ecotecnologías, justicia social y calidad de vida en periferias urbanas. Es presidente de la Comisión de Innovación, Ciencia y Tecnología del Consejo Juvenil Ciudadano de Morelia, ciudad en la que en 2012 recibió la Condecoración al Mérito Juvenil.

### **Juan Miguel Rodríguez López**

Economista por la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina) con estudios doctorales en Política Económica por la Universidad de Hamburgo (Alemania). Durante sus estudios de doctorado realizó cursos y estadías en la Universidad de Essex (Reino Unido) y la Universidad Northwestern (Estados Unidos). Sus áreas de investigación actuales incluyen sustentabilidad y métodos cuantitativos. Su proyecto de investigación en curso hace un análisis comparativo de los factores institucionales que afectan los mecanismos de mercado para la sustentabilidad en diferentes países. Ha publicado recientemente su libro sobre independencia del Banco Central (*Independence in Crisis* – Peter Lang 2013) y artículos en *Low Carbon Society*, GIGA Series y *World Series of Sustainability* (Springer).

### **Pablo Rosso**

Biólogo especializado en teledetección. Realizó sus estudios de doctorado en Botánica y Manejo Forestal en la Universidad Estatal de Oregón (EEUU) y su postdoctorado en teledetección aplicada a la Ecología (Universidad de California, EEUU). En Alemania (Universidad de Osnabrueck) trabajó en diversos proyectos de Teledetección en relación a temas ambientales, y desde 2010 trabaja en el sector privado en el área de Investigaciones Aplicadas, en la cual asesora a los usuarios en el uso de imágenes satelitales y desarrolla diversas aplicaciones para el monitoreo de recursos naturales. Ha publicado numerosos artículos en revistas científicas como *Remote Sensing of Environment*, *International Journal of Remote Sensing* y *Environmental Pollution*.

### **Jürgen Scheffran**

Profesor-investigador y Jefe del Grupo de Investigación sobre Cambio Climático y Seguridad (CLISEC) en el Instituto de Geografía de la Universidad de Hamburgo. Físico con estudios de doctorado en Física. Ha estado siempre interesado en la investigación interdisciplinaria, especialmente con las ciencias sociales. Sus áreas de investigación actuales son en la intersección entre cambio climático, recursos

naturales y humanos para una estabilidad social. Es autor de numerosos artículos en revistas científicas, como por ejemplo en *International Journal of Human Rights, Science, Bulletin of the American Meteorological Society* y *Sustainability*.

### Víctor M. Toledo

Doctor en Ciencias por la UNAM, ha impartido cursos a nivel de posgrado de Eología Humana, Etno-ecología y Desarrollo Sustentable en la UNAM y otras instituciones mexicanas, y ha sido profesor invitado en instituciones de Estados Unidos, España, Cuba, Venezuela, Ecuador, Bolivia, Colombia y Brasil. Se ha dedicado por más de tres décadas a realizar estudios interdisciplinarios, como el estudio integrado de la diversidad biológica y la diversidad cultural, contribuyendo a crear una nueva área interdisciplinaria llamada etno-ecología, ha teorizado sobre el metabolismo social con énfasis en las regiones rurales. Ha recibido varias distinciones nacionales e internacionales entre las que destacan la beca de la J.S. Guggenheim Foundation; la Cátedra UNESCO de Medio Ambiente y Desarrollo por la Universidad de Barcelona, España; el Premio al Mérito Ecológico por el Gobierno de México; el Premio Luis Elizondo 2000 del Instituto Tecnológico de Monterrey, México y el Premio al Mérito Agroecológico de la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, en 2011. Actualmente es investigador del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la UNAM.

### Fabrizio Trocchia

Doctorante del Programa de Posgrado en Estudios Latinoamericanos de la UNAM. Economista por la Facultad de Ciencias Políticas de la Universidad de Bolonia (Italia), con grados de maestría en Estudios Ambientales y Ciencia de la Sustentabilidad por la Universidad de Lund (Suecia) y en Cooperación, Desarrollo y Mercados Transnacionales por la Universidad de Turín (Italia). Ha trabajado en temas como: conflictos socio-ecológicos, movimientos sociales, democracia deliberativa y renta básica universal, enfocándose más recientemente en la relación entre ecología política, justicia ambiental y *Actor-Network Theory*. Sus intereses de investigación actuales se sitúan en el campo de la ecología política urbana latinoamericana.

## Instructivo para la presentación de artículos

**INTERdisciplina** publica artículos que son resultado de investigación interdisciplinaria y reflexión crítica mediante la interacción entre las ciencias y las humanidades, sobre los grandes problemas nacionales y mundiales generando propuestas para su solución. Reflexiones argumentadas sobre las implicaciones del trabajo interdisciplinario desde una perspectiva teórica, epistemológica, metodológica y/o práctica. Análisis de las ideas de transformación de las formas de pensamiento y organización del conocimiento y los saberes en el siglo XXI. Análisis críticos sobre el proceso de integración del conocimiento.

Los artículos se deben enviar en formato Word a través de la dirección electrónica: [rev.interd@unam.mx](mailto:rev.interd@unam.mx)

### *Características y estructura*

Los artículos deben ser inéditos y no deben estar en proceso de evaluación de otra publicación.

- Extensión: el texto no debe exceder 60 000 caracteres (25 cuartillas: página tamaño carta, fuente Times New Roman, 12 puntos, interlineado de 1.5 líneas, márgenes 2.5 × 2.5 × 2.5 cm).
- Resumen: los artículos escritos en español o un idioma distinto deberán presentar el resumen en inglés. La extensión máxima será de 200 palabras.
- Palabras clave: los artículos escritos en un idioma distinto al español deberán presentar las palabras clave en inglés. Éstas deben tener un carácter temático.
- Datos del autor(es): deben incluir nombre y apellidos, correo electrónico, adscripción institucional, así como la formación académica.

### *Referencias*

- Citas: se deben presentar acorde al *Manual de Estilo Chicago* 15<sup>a</sup> edición. Éstas deben estar incorporadas en el texto señalando, entre paréntesis, en el siguiente orden:

Apellido de las y los autores y el año de publicación. En el caso de citas textuales, se indicará la página de la referencia.

Ejemplos:

(Hobsbawm 1995, 140)

(Dagnino, Olvera y Panfichi 2010, 220)

- Referencias bibliográficas: se deben presentar al final del artículo, en orden alfabético acorde al primer apellido de las y los autores.

- Notas a pie de página: fuente Times New Roman, 10 puntos e interlineado sencillo.

Ejemplos:

i. *Libro de un autor*: Hobsbawm, Eric. *Historia del siglo XX*. Barcelona: Crítica, 1995.

ii. *Libro de dos o más autores*: Dagnino, Evelina, Alberto Olvera, y Aldo Panfichi. *La disputa por la construcción democrática en América Latina*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 2010.

iii. *Sección de libro*: Álvarez, Sonia E. «Los feminismos latinoamericanos se globalizan: tendencias de los 90 y retos para el nuevo milenio.» En *Política cultural y cultura política. Una nueva mirada sobre los movimientos sociales latinoamericanos*, editado por Arturo Escobar, Sonia E. Álvarez and Evelina Dagnino, 345-380. Bogotá: Taurus; ICANH, 2001.

iv. *Artículo de revista*: Levitsky, Steven, y Lucan Way. «Elecciones sin democracia. El surgimiento del autoritarismo competitivo.» *Estudios Políticos* nº 24, (2004): 159-176.

v. *Artículo de periódico*: Reuter. «Renuncia Benedicto XVI “por falta de fuerzas”.» *La Jornada*, 11 de febrero de 2013: 1-2.

### *Figuras e ilustraciones*

Deben entregarse en un archivo anexo indicando las páginas en las que deben insertarse. Las imágenes deben señalar el autor(a) y la fuente. Las tablas y gráficas deben entregarse en archivo Excel indicando las páginas en las que deben insertarse.

## Guidance for authors

**INTERdisciplina** publishes papers which are the result of interdisciplinary research and critical reflection involving the interaction between science and the humanities, concerning major national and global issues, and generating propositions for their solution. Also, reasoned reflections on the implications of interdisciplinary work from theoretical, epistemological, methodological and practical points of view, and analyses of conceptions of the transformation of thought forms and organization of knowledge and learning in the twenty first century. Critical analyses of processes involved in the integration of knowledge are also welcome.

Papers should be submitted in Word format to [rev.interd@unam.mx](mailto:rev.interd@unam.mx)

278

### *Characteristics and structure*

Papers should be unpublished and not in any evaluation process by other journals.

- *Length.* Text should be no longer than 60,000 characters (25 A4 pages, in 12 point Times New Roman font, with 1.5 line spacing and 2.5 × 2.5 × 2.5 × 2.5 cm margins).
- *Summary.* Papers written in Spanish or any other language should enclose a summary in English. Maximum length of same should be 200 words.
- *Keywords.* Papers written in any language other than Spanish should present key words in English. These should be thematic.
- *Author information.* Should include author's full name and surnames, email, institutional affiliation, as well as academic degrees.

### *References*

- *Quotes.* Should be presented according to the *Chicago Style Manual*, 15<sup>th</sup> Ed. Quotes should be included in text, followed in brackets by, in the following order: surname(s) of the author(s) and year of publication. In the case of verbatim quotes, page of reference should be indicated.

Examples:

(Hobsbawm 1995, 140)

(Dagnino, Olvera and Panfichi 2010, 220)

- *Bibliographic references* should be enlisted at the end of the paper, in alphabetical order, according to the first surname of the author(s).
- *Footnotes*, numbered or not, as necessity dictates, should be entered at the bottom of each page. Font: 10 point Times New Roman, with single spacing.

Examples:

i. *Book by one author:* Hobsbawm, Eric. *Historia del siglo XX.* Barcelona: Crítica, 1995.

ii. *Book by two or more authors:* Dagnino, Evelina, Alberto Olvera, and Aldo Panfichi. *La disputa por la construcción democrática en América Latina.* México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 2010.

iii. *Section of a book:* Álvarez, Sonia E. «Los feminismos latinoamericanos se globalizan: tendencias de los 90 y retos para el Nuevo milenio». In *Política cultural y cultura política. Una nueva mirada sobre los movimientos sociales latinoamericanos*, edited by Arturo Escobar, Sonia E. Álvarez and Evelina Dagnino, 345-380. Bogotá: Taurus; ICANH, 2001.

iv. *Article in a journal:* Levitski, Steven, and Lucan Way. «Elecciones sin democracia. El surgimiento del autoritarismo competitivo». *Estudios Políticos* nº 24, (2004): 159-176.

v. *Article in a newspaper:* Reuter. «Renuncia Benedicto XVI "por falta de fuerzas"». *La Jornada*, February 11, 2013: 1-2.

### *Figures and illustrations*

Should be presented in a separate file, indicating the pages in which they must be inserted. All images must mention the author and the source. Tables and graphs should be presented in an Excel file, indicating the pages in which they must be inserted.



Volume 3 / Number 7 / September–December 2015

**Articles published online in their original language**

*Dossier*

- *African Sustainability Advocacy Against Extractivism* . . . . . 281  
Patrick Bond
- *Sustainability with Ecological and Economic Justice in China* . . . . . 293  
Lau Kin Chi
- *Remote Sensing of Sustainable Rural-Urban Land Use in Mexico City:  
A Qualitative Analysis for Reliability and Validity* . . . . . 321  
Juan Miguel Rodríguez López, Pablo Rosso, Jürgen Scheffran  
and Gian Carlo Delgado Ramos



Patrick Bond\*

## African Sustainability Advocacy Against Extractivism

**Abstract** | The challenge of interdisciplinary intellectual and strategic work in the extractive industries is particularly acute at the interface of research and social activism. Numerous social movements which are dedicated to sustainability fail to ‘connect the dots’ between their campaigns and broader political-economic and political-ecological visions. This is becoming a critical challenge in Africa, where the extreme damage done by mining and fossil fuels has generated impressive resistance. However, the one obvious place to link these critiques from African activists was the Alternative Mining Indaba in Cape Town in February 2015, and a survey of narratives at that event leads to pessimism about interdisciplinary politics. The potential for much greater impact and deeper critiques of unsustainable extractivism lies in greater attention to combining social reproduction and production (as do eco-feminists), and to tackling social, economic, political and ecological factors with a more explicit structuralist critique and practical toolkit. Areas such as energy, economics and climate are ripe for linkages. One reason for optimism is a climate justice declaration made by leading civil society activists in Maputo in April 2015.

281

**Keywords** | sustainability – extractivism – social movements – climate – natural capital

### Introduction

IN MID-2015, less than a year after documenting the spirit of anti-extractivist “Blockadia” with great enthusiasm, Naomi Klein offered this reality check: “I’m continually amazed by the extent to which we fail to make connections between, for instance, a fight for affordable public transport and climate change” (Klein 2015). Such connections can sometimes be achieved through networking, and in April 2015, a Maputo conference showed the capacity of climate justice activists to do just that. Their manifesto is worth considering in more detail, and contrasting it with one generated earlier in 2015 by the Alternative Mining Indaba.

Indeed in February 2015, the failure of anti-extractivism activists to connect the dots (and thereby build bigger political coalitions) was evident regarding

---

\* Directs the University of KwaZulu-Natal Centre for Civil Society in Durban, South Africa.  
E-mail: pbond@ukzn.ac.za

three simple phenomena: the predatory extractive industries now looting Africa; the Continent's energy access crises (especially in South Africa); and climate change. There is always a possibility for progressive civil society allies to assemble their strengths in class, gender, race, generational and environmental consciousness; to fuse activist passion and NGO technical sophistication; and to draw upon lessons from Africa's many great anti-extraction struggles. But even with the best will, and amongst exceptional activists and strategists at the Cape Town Alternative Mining Indaba (AMI) (Sixth Alternative Mining Indaba 2015) from February 9-12, the typical civil society failure to think in "intersectional" ways was glaringly evident. The study of intersections between forms or systems of oppression, domination or discrimination, or "intersectionality", is increasingly understood to be the appropriate response to silo-isation: being stuck in specialisations with historic prejudices intact, unable to use the full range of human capacities to find unity. The AMI brought together more than 150 activists from vibrant African community organisations, another hundred or more NGO workers stretching from local to international, the leading advocacy networks, a phalanx of public interest lawyers, a few trade unionists and even some academics. It should have offered the best conditions possible for intersectional work, in part because it addressed grievances that stretch across many traditional boundaries.<sup>1</sup>

The opening AMI plenary included Zimbabwean democracy advocate Brian Kagoro, who warned the participants: "We risk here, as the elite of civil society—civilocracy—becoming irrelevant. If you want mining to carry on, in just a bit more humane way, there will be another Alternative Mining Indaba happening in the streets." The more humane and economically rational strategies deployed by NGOs against the extractive industries were the main focus of discussion. To slow destruction caused by senseless mining, UN "Free Prior and Informed Consent" language is one approach for communities to deflect prospecting. Techniques to delay Environmental Impact Assessments were shared, although South Africa's new 'fast track' regulatory strategy weakens these. Tax justice narratives are used, thanks to the mining houses' prolific capital flight and illicit financial flows. Other progressive lawyers suggested routes into the jurisdiction of legal reparations.

However, there is a broader complaint that requires political revolution: multinational mining capitalists are corrupting African politics, economics, environments and societies. From this meeting, it was clear that no one believed minor Corporate Social Responsibility reforms will ever treat, much less cure,

<sup>1</sup> A good overview is provided in Business & Human Rights Resource Centre (2015).

the so-called Resource Curse. The Kimberley Process (KP) is one example. In June 2011, its leaders' endorsement of Zimbabwe's Marange blood diamonds rendered it 'ridiculous' — to quote *The Guardian* — because "tyrants are allowed to reinforce oppressive regimes through selling the precious stones simply because they run the state." (Matthews 2015). In rendering the KP useless as a pressure tool, South Africa's representatives (allied with Robert Mugabe) were most responsible, but the US also was implicated. Likewise, the Extractive Industries Transparency Initiative had sufficient holes that in mid-2015, the European Union adopted stronger 'conflict minerals' regulations. But even these were anticipated to be sufficiently porous that a spokesperson for AngloGold Ashanti — notorious in the field of human rights abuses — blithely claimed that the firm "could prove chain of custody from its gold mining sites to the Rand Refinery, where its gold was refined." A prior arrangement in the London Bullion Market Association (the Responsible Gold Guidance Framework) is intended to assure investors and consumers that all London gold stocks are conflict-free due to compliance with an audited, conflict-free process." (*The Guardian* 2013). From South Africa to the DRC to Tanzania to Colombia, the conflicts surrounding the firm appeared intractable. (Business & Human Rights Resource Centre 2015).

Instead, the most effective reforms discussed at the AMI were those that served as practical handles for raising grassroots or labour concerns, getting publicity, adding pressure, and giving mining-affected communities—especially women—a sense of hope and solidarity. Yet a sobering and somewhat depressing mood was also appropriate, for much more work is needed to generate intersectionality: connecting the dots to other issues, political scales and constituencies. The disconnects were obvious regarding three issues that might become vital elements in campaigning against extractive industries, in both the short and long term: electricity access, climate change and mineral economics. Consider each in turn.

### *Multinational mining capitalists are corrupting African politics, economics, environments and societies*

283

DOSSIER

#### **Short-term empowerment crisis**

Just outside the AMI but, nevertheless apparently *unnoticed*, South African society was seething with hatred against state electricity supplier Eskom. The increasingly incompetent agency has threatened near-daily 'load-shedding <http://links.org.au/node/4281>' (electricity black-outs for two hours at a time) for

years to come, due to insufficient working power capacity (only 30 000 megawatts when 43 000 are technically available) to meet industrial and household demand most days. The lowest-income half of the population only use 2% of the grid, but are last to receive it. In contrast, mining corporations have extraordinary access to power, symbolized in 2014 when a former executive of the world's largest commodity firm, GlencoreXstrata, was seconded into Eskom to represent mining interests: Mike Rossouw. For many years, Rossouw served as chair of the 31-member Energy Intensive Users' Group (EIUG), the largest corporate energy consumers, which together consume 44% of the country's supply. The nickname Minerals-Energy Complex emerged 20 years ago thanks to very sweet Eskom deals that have persisted for most of the company's 85 year history with EIUG members (Fine and Rustomjee 1996). For example, two of the world's biggest mining houses, BHP Billiton and Anglo American Corporation, signed decades-long agreements supplying them at US\$0.01/kWh, a tenth as much as what low-income South Africans pay (Bond 2012a).

South Africa's load-shedding phenomenon should be blamed on both the multinational mining corporations and the local energy industry, and their allies in Pretoria and Eskom's MegaWatt Park headquarters. This is not an unusual configuration in Resource-Cursed Africa, where vast amounts of electricity are delivered via high-tension cables to multinational corporate mining houses for the sake of extraction and capital-intensive smelting. Meanwhile, most African women use fires to cook and heat households. Their main energy source is a fragile woodlot. Their transmission system is their back. And their energy consumption is often done while coughing, thanks to dense particulates in the air. Though the HIV virus is passed through sexual or blood contact, full-blown AIDS is usually catalysed by opportunistic infections such as respiratory diseases, and these too are gendered in the context of dirty energy, added to which is women's dominant role in care-giving.

Given these intense contradictions, the tragedy is that AMI anti-mining activists, strategists, funders and intellectuals *do not connect the dots*. They fail to address load-shedding due to mining overconsumption by contrasting it to most Africans' lack of basic electricity access. They fail to place these at or near the fore of their grievances so as to harvest so-far-untapped popular support for their programme of rolling back mining and rolling forward clean household electricity. In contrast, a Cape Town-based "Million Climate Jobs" campaign at the Alternative Information and Development Centre (AIDC 2015) already suggests how turning off the vast flow of electricity to South Africa's smelters and mines would, in turn, help redirect employment there to more constructive, post-carbon activities: jobs in renewable energy, public transport, insulation

retrofitting, digging biogas digesters and many others.<sup>2</sup> As for communities, their class/race analysis of electricity access is expressed readily when they show visitors their own dirty household energy, often in the immediate vicinity of a massive mine, smelter or power plant (Big debate on Energy 2014). So why can't those dots —the environment-labour-community-feminist sites of struggle— be connected at the NGO-dominated AMI? Why do the words energy and electricity not even appear in the final AMI declaration, in spite of their extreme abuse by multinational mining capital?

### **Long-term climate crisis not on SA civil society short-term agenda?**

As I mulled over this paradox in the unlikely (luxury Hilton Hotel) AMI venue, my eye was caught by a flashy red-and-white document about South African coal, containing explosive information and some of the most vivid photos I've ever seen of ecological destruction and human suffering. It is full of horrifying facts about the coal industry's wreckage: of public and household health, local environments, and the lives of workers, women, the elderly and children. (Regrettably, there's no web link and I won't name the agency responsible in order to make a more general point and avoid singling out a particular example by name.) This particular booklet doesn't hesitate to explain mining industry abuse via co-option of African National Congress ruling-party elites via Black Economic Empowerment (BEE). Cyril Ramaphosa-style BEE translates into worse misery for the many, and enrichment for a very few such as South Africa's deputy president. His billion-dollar net worth comes not only from that notorious 9% share of Lonmin entailed, but also from his Shanduka company's filthy coal operations. With men like him at the helm, South Africa certainly isn't going to kick the life-threatening Minerals-Energy Complex habit (Bond 2014).

It's a good critique that connects many dots, and certainly the particular agency that published it is one I consider amongst the half-dozen better international NGOs. Their grantees do amazing things in many South African, other African and global contexts. Yet the coal booklet offered only a token mention

2 See Million Climate Jobs (2011). The document explains how to create more than a million climate jobs:

- Produce our electricity from wind and solar power: 150,000.
- Reduce energy use through energy efficiency in industries: 27,000.
- Construct new buildings to be energy efficient and retrofit existing buildings: 120,000.
- Expand public transport: 460,000.
- Produce our food through organic small-scale agro ecology: 500,000.
- Protect our water, soil and biodiversity resources: 400,000.
- Move to zero waste: 400,000.

—a few words buried deep in the text— about climate change. Though coal is the major contributor to greenhouse gas emissions, and although there's a vibrant world campaign against coal mining in favour of renewable energy, the climate crisis was completely lost amidst scores of other eloquently-described grievances.

Drawing this to the agency's attention, I received this explanation from one staffer: "While climate change is a great middle class rallying point, it has no relevance to people living in poverty beyond their empty stomachs, dirty water and polluted air." As we learned the hard way at the civil society counter-summit during the United Nations COP17 here in Durban, this may be a brutally frank but nevertheless a true estimation of the hard work required to mobilise for climate justice. In the last comparative poll I've seen (done by Pew in 2013), only 48% of South Africans considered climate change to be a 'top global threat', compared to 54% of the rest of the world (Pew Research Center 2013).

Fortunately though, the terrain is fertile, especially in the South African provinces —Limpopo, Mpumalanga and KwaZulu-Natal— attracting the most militant and sophisticated attacks on Big Coal anywhere in Africa. They are carried out by a myriad of militant community and environmental groups, including Mining Affected Communities United in Action, the Green Revolutionary Council, Bench Marks Foundation (a progressive church-based research/advocacy network), periodic critiques by radical NGOs GroundWork and Earthlife (the latter hosts a branch of the International Coal Campaign), legal filings by the Centre for Environmental Rights and Legal Resources Centre, supportive funders like ActionAid, and women's resistance organisations (supported by Women in Mining, Womin). Still, aside from communiqués by Womin (Benchmarks Foundation 2014) (mostly in passing), it is extremely rare that they connect the dots to climate change.

### **Greenhouse Gas Emissions are pollutants, too**

A good example of disconnecting-the-dots emerged in late February when South African Environment Minister Edna Molewa infuriated grassroots communities, NGO activists and progressive lawyers who fight prolific pollution by mining houses, petro-chemical plants and smelters. Molewa's job includes applying new Minimal Emissions Standards to 119 firms —including the toxic operations of Eskom, Sasol, AngloPlats, PPC cement, Shell, Chevron and Engen oil refinery— whose more than 1000 pollution point sources are subject to the Air Quality Act. Ten years ago when the law was mooted, these firms should have begun the process of lowering emissions. They didn't, and so Molewa just let 37 of them (mostly the largest) off the hook for another five years by granting exemptions that make a mockery of the Act.

Yet notwithstanding justifiably vociferous complaints, South Africa's environmental NGOs (ENGOS) simply forgot to mention climate change. There was just one exception, Samson Mokoena, who coordinates the Vaal Environmental Justice Alliance: "Not only has Eskom been granted postponements, but so has the largest emitter of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) in the country, Sasol." (At its Secunda plant, Sasol squeezes coal and gas to make liquid petroleum, in the process creating the single greatest site of CO<sub>2</sub> emissions on earth, and Eskom is Africa's largest CO<sub>2</sub> emitter by far when adding up all its plants together) (Moneyweb 2015).

In contrast to Mokoena, one of the world's top campaigning ENGOS ignored CO<sub>2</sub> in predicting Molewa's decision will "result in about 20,000 premature deaths over the remaining life of the [Eskom] power plants—including approximately 1,600 deaths of young children. The economic cost associated with the premature deaths, and the neurotoxic effects of mercury exposure, was estimated at \$20 billion." (Centre for Environmental Rights 2015). Add climate change and these figures COULD rise far higher. The excuse for giving Molewa a pass on the climate implications of her latest polluter-massage is that the Air Quality Act was badly drafted, omitting CO<sub>2</sub> and methane. That omission allowed one of the country's leading journalists to report, "The three pollution baddies that can cause serious health issues, are particulate matter (soot), sulphur dioxide and nitrogen oxides." But, surely in such a list, Greenhouse Gas (GHG) emissions qualify as a baddy? More than 182 million Africans are expected to die prematurely by 2100 thanks to GHGs, according to Christian Aid (2006).

Instead, Molewa "seemed to have developed a 'massive blind spot', ignoring how air pollution was transported over very long distances to damage human health in places far removed from the source of emissions," alleged another international NGO (Carnie 2015). But just as big a blind spot exists when that very NGO simply forgot about climate change, even though GHGs are co-pollutants with all the other air-borne toxins, transported over very long distances, wreaking enormous damage.

There is, however, one thing worse than neglecting climate change when you have an excellent chance to raise consciousness: assimilation into the enemy camp. In some cases, civil society degenerates from watchdog to lapdog. The most notorious case must be the multinational corporate ally, WorldWide Fund for Nature (WWF), whose SA chairperson Valli Moosa also chairs AngloPlats. Moosa was responsible for what, five years ago, "the SA Public Protector termed 'improper'" when approving the world's largest coal-fired power plant now under construction, Eskom's Medupi (Mail & Guardian 2009). At the time, Moosa was serving as both Eskom chair and a member of the ruling party's finance committee, and signed a dubious boiler-supply deal worth more than \$4 billion with a company, Hitachi, whose local affiliate was 25% owned by Moosa's party.

The Medupi boilers needed to have 7000 of the welds redone. The ruling party led the liberation struggle and regularly wins elections, but isn't too experienced at making coal boilers.

A few days after Molewa's announcement and a day after the South African finance minister yet again postponed introducing a carbon tax law, WWF's Fakir "welcomed the government's commitment to the mitigation of climate change and support which showed that South Africa was leading the way among developing countries in terms of policy measures towards easing the burden on the environment" (Pillay 2015).

## Behind the disconnections lies capitalism

In Naomi Klein's brilliant new book and her husband Avi Lewis' film, *This Changes Everything*, we find crystal-clear linkages between climate (*This*) and practically all other areas of social struggle (Klein 2014). For Klein, it is the profit motive that, universally, prevents a reasonable solution to our emissions of greenhouse gases: from energy, transport, agriculture, urbanisation, production, distribution, consumption, disposal and financing. In other words, the intersectionality possibilities and requirements of a serious climate change campaign span nearly all human activity. Through all these aspects of the world's value chains, we are carbon addicted. In each sector, vested corporate interests prevent the necessary change for species survival. It is only by linking together our single issues and tackling climate as the kind of all-embracing problem it is, that we can soar out of our silos and generate the critical mass needed to make a difference.

But in turn, that means that any sort of systemic analysis to save us from climate catastrophe not only permits but *requires* us to demand a restructured *economic system* in which instead of the profit motive as the driving incentive, large-scale ecologically-sound *planning* becomes the fundamental requirement for organising life. In much of Africa, grievances against colonialism were so fierce that when neo-colonialism replaced it over fifty years ago, many progressive activists found courage to talk about capitalism as the overarching, durable problem (worse even than the remaining white settlers). In South Africa, anti-capitalist rhetoric can regularly be heard in every township, blue-collar (and red-collar) workplace, and university. Here, Moscow-trained presidents and even communists who were once trade union leaders have quite comfortably populated the highest levels of the neoliberal state since 1994.

Talking about capitalism is now more crucial than ever. If we don't make this leap to address the profit motive underlying so much eco-social chaos, then our economic future is also doomed, especially in Africa. One reason for that is

what is sometimes called “natural capital” depletion: the minerals, gas and oil being torn out of the earth *don’t grow back*. The next logical question is whether, given the diminishing natural wealth that results, the economic activity associated with extractive industries is a net positive or net negative. In resource-rich Norway, Australia, Canada and the US, where the headquarters of mining and petroleum companies are located, the profits recirculate. According to natural capital accounts compiled in the World Bank’s book *The Changing Wealth of Nations* this plus educational investment gives these countries much higher net positive returns (World Bank 2011).

Environmental damage is another matter—but on economic grounds, again, the critical question is whether the profits are being reinvested. Answer: in the Global North, yes; but in Africa, no (Bond 2014). They’re being looted by multi-national corporates and local comprador allies. That means that one of the AMI’s other dot-disconnections was any talk of the capitalist economy, or even mention of the way mineral resources are being stripped away so fast and with so little reinvestment that the net economic effect of mining is profoundly negative for the continent’s wealth. The *Changing Wealth of Nations* estimates Africa suffers a -6% annual wealth effect from natural capital outflows.

What is the solution? Can Africans with intersectionality dot-connecting talents now more forcefully consider an eco-socialist model? If we do not recover the socialist traditions of Frantz Fanon, Patrice Lumumba, Amilcar Cabral, Walter Rodney, Ruth First, Thomas Sankara and Chris Hani, and to these add environmentalist, feminist and other intersectional arguments, the generations living now will have quite literally kindled next-generation Africans’ scorched-earth future. Large-scale planning may sound terrifying, given how badly earlier attempts turned out, such as the Soviet Union’s. On the other hand, Cuba has made the jump out of carbon addiction faster than any other society thanks to planning. Or just compare the well-planned and executed evacuation of Havana during Hurricane Katrina in 2005, to utter chaos in capitalist New Orleans. State-led innovations ranging from municipal water systems to the internet (a product of Pentagon R&D) are so vital to daily life that, unless denied them, we don’t think twice about their public sector origins and status as public goods.

And after all, is there any other way to achieve the power shift required to overcome a climate disaster, than to build a movement for democratic state decision-making? To do so, though, requires a somewhat longer-term perspective than the average activist and NGO strategist has scope for, in sites like the AMI. If we do not make that leap out of the silos into which all of us have sunk, we will perish. We are so overly specialised and often so isolated in small ghettos of researchers and advocacy networks, that the AMI’s conceptual impotence comes as no surprise. Even the finest extractives-sector activists and strategists

are not being given sufficient scope to think about the full implications of, for example, where our electricity supply comes from, and why mining-smelting corporates get the lion's share; how climate change threatens us all; and how the capitalist economy makes these crises inevitable.

The solution? A critical part of it will be to think in ways that *intersect*, with as much commitment as we can muster, to linking our class, race, gender, generational, environmental and other analyses of the oppressed. Action then follows logically. One example of this process that provides far more optimism than did the AMI, was the April 2015 Maputo Declaration of African Civil Society on Climate Justice. More than 150 activists and strategists made the links between socio-economic oppression and climate change.<sup>3</sup> It is, indeed, because *this changes everything*, that in the period ahead, activists will necessarily become much more conscious of interdisciplinary strategies against extractivism, including energy, economics and climate.

## References

- Benchmarks Foundation. «South African Coal: Corporate Grievance Mechanisms, Community Engagement Concerns and Mining Impacts.» *Johannesburg*. 2014. [http://www.bench-marks.org.za/research/policy\\_gap\\_9.pdf](http://www.bench-marks.org.za/research/policy_gap_9.pdf).
- Big debate on Energy*. February 16, 2014. <https://www.youtube.com/watch?v=OUN-HCO-zf24>.
- Bond, P. «BHP disempowers us all.» *City Press*, October 2012.
- \_\_\_\_\_. «Can natural capital accounting come of age in Africa?» *Triple Crisis*, July 2004.
- \_\_\_\_\_. «South Africa's electricity crisis: muddle through, meltdown or miracle?» *Links*, February 2015.
- \_\_\_\_\_. «South Africa's resource curses and growing social resistance.» *Monthly Review*, April 2014.
- \_\_\_\_\_. «Durban's conference of polluters, market failure and critic failure.» *Ephemera. Theory & politics in organization*. 2012. <http://www.ephemera-journal.org/contribution/durban%20%99s-conference-polluters-market-failure-and-critic-failure>.
- Business & Human Rights Resource Centre. «AngloGold Ashanti.» 2015. <http://>

<sup>3</sup> The one missing link between the activists and the societies they represent is the phenomenon known as 'climate refugees'. At a time more than two million refugees from Southern Africa have come to South Africa for political and economic survival, and as xenophobia burst out in the Durban and Johannesburg low-income residential areas, the prospect of many more refugees coming to South Africa also loomed, as a result of the worsening weather conditions in parts of the region. This was one link not made by the Maputo activists.

- business-humanrights.org/en/anglogold-ashanti?page=23&dateorder=dateasc.
- . *Mining in Southern Africa Briefing Note*. February 2015. <http://business-humanrights.org/en/mining-in-southern-africa-briefing-note>.
- Carnie, T. «Watchdogs slam pollution deal.» *The Mercury*, February 2015.
- Centre for Environmental Rights. «Environmental Rights Blog: Breathing space for polluters at the expense of public health.» *Cape Town*, March 2015.
- Christian Aid. *Climate of Poverty*. London, 2006.
- Fine, B., and Z. Rustomjee. *The Political Economy of South Africa*. London: Christopher Hurst, 1996.
- Klein, N. *This Changes Everything*. Toronto: Knopf, 2014.
- . «To fight climate change we must fight capitalism.» *Climate and Capitalism*. May 10, 2015. <http://www.climateandcapitalism.com/2015/05/10/naomi-klein-to-fight-climate-change-we-must-fight-capitalism-2/>.
- Mail & Guardian. «Moosa ‘acted improperly’ in awarding of Medupi contract». February 18, 2009. <http://mg.co.za/article/2009-02-18-moosa-acted-improperly-in-awarding-of-medupi-contract>.
- Matthews, C. «EU conflict mineral law ‘will not affect SA’s gold miners’.» *Business Day*, May 2015.
- Million Climate Jobs. «Cool it with people’s power.» *Cape Town: Alternative Information and Development Centre*. 2011. <http://climatejobs.org.za>
- Moneyweb. «Environmental minister’s emission reprieve slammed.» February 25, 2015. <http://www.moneyweb.co.za/moneyweb-south-africa/environmental-ministers-emission-reprieve-slammed>.
- Pew Research Center. «Climate change and financial instability seen as top global threats.» *Washington*. June 24, 2013. <http://www.pewglobal.org/2013/06/24/climate-change-and-financial-instability-seen-as-top-global-threats/>
- Pillay, K. «Draft carbon tax bill proposed.» *The Daily News*. February 27, 2015. <http://www.iol.co.za/dailynews/news/draft-carbon-tax-bill-proposed-1-1824418>.
- Sixth Alternative Mining Indaba. 2015. <http://business-humanrights.org/en/6th-alternative-mining-indaba>.
- The Guardian. *Blood diamond trail leads to loopholes in Kimberley Process*. June 5, 2013. <http://www.theguardian.com/world/2013/jun/05/blood-diamonds-kimberley-process>.
- World Bank. *The Changing Wealth of Nations*. Washington, 2011. <http://sitereources.worldbank.org/ENVIRONMENT/Resources/ChangingWealthNations.pdf>



Lau Kin Chi\*

## Sustainability with Ecological and Economic Justice in China

March 11, 2015  
Anniversary of the Fukushima Catastrophe

**Abstract** | This paper examines the sustainability of China's economic development since the 1979 Reform by addressing questions of socio-economic and ecological justice. It attempts to understand how the craze for Modernization entraps China in socio-economic injustices and aggravates environmental crises. It argues for adopting subaltern and ecological perspectives in challenging statist, elitist and anthropocentric discourses and practices concerning the question of sustainability in China.

**Keywords** | China – sustainability – ecological justice – socio-economic justice – subaltern perspective – common

293

The year 2015 started with two interesting cultural events in China, which may offer a glimpse at the perception by different sectors of the Chinese population of the question of sustainability in China after over 35 years of the Reform launched by Deng Xiaoping. In the first days of January, a rock and roll song called *My Tomatoes are Clean*, written and sung by the Peasant Brothers, topped the popularity list. On Feb 28, the tenth day of the Chinese New Year of the Ram, Chai Jing's documentary *Under the Dome* was screened on seven websites in China; within two days, it was viewed over 200 million times, at the same time provoking heated online debates and diverse political reactions.<sup>1</sup> What is worth analyzing, apart from what the song or the documentary is about, is the way they were received by the public and what this tells us about the "structure of feeling" of the time (Williams 1977, 128-135). The former concerns disparity between the nouveau riche and the ordinary folk, and between the urban and the rural. The latter concerns smog pollution in the context of intertwined political and institutional power and interests in China.

---

\* Lingnan University, Hong Kong. E-mail: laukc@ln.edu.hk

1 *Under the Dome* (穹顶之下) with English subtitles: <https://www.youtube.com/watch?v=T6X2uwIQGQM>

## This world is too much hustle and bustle

The lyrics of the song *My Tomatoes are Clean* go like this, and readers can click to listen to the song.<sup>2</sup>

*This world is too much hustle and bustle  
I have a small piece of veggie plot  
This is far from Highway 107  
Free from auto exhaust and smog  
My home is not in that big, big city  
No need to squeeze a smile to everyone  
No need to scramble for fame and money  
So long as my tomatoes are clean*

*You go up in the sky in a Bombardier  
My tomatoes are clean  
You land and drive a Ferrari  
My tomatoes are clean  
You wear a Rolex on your wrist  
My tomatoes are clean  
You wear a Hermes on your waist  
My tomatoes are clean*

*This world is too much hustle and bustle  
I have a small piece of veggie plot  
This is far from Highway 107  
Free from auto exhaust and smog  
My home is not in that big, big city  
No need to squeeze a smile to everyone  
No need to scramble for fame and money  
So long as my tomatoes are clean*

*You're clad all over with Boucheron  
My tomatoes are clean  
You're sprayed all over with Chanel  
My tomatoes are clean  
You check in tonight at Burj Al Arab*

<sup>2</sup> *My Tomatoes are Clean* (我的番茄是干净的), <http://mp3.9ku.com/mp3/654/653116.mp3>  
Translation of the lyrics into English is mine.

*My tomatoes are clean  
You party and party and toast with Martell  
My tomatoes are clean*

*My tomatoes are clean*  
(Repeated fifteen more times)

The line “My tomatoes are clean” is repeated 26 times in the whole song. Apparently a reaffirmation of the pride and the will of the peasant. The rural setting with tomatoes grown on a small plot is contrasted with the luxury lifestyle of the nouveau riche. It is not unusual to have a song about the romantic serenity of the countryside, yet what is intriguing here is that this song could have become popular by privileging a simple rustic life as against the hustle and bustle of the “modern” city. It is difficult to imagine massive numbers of peasants sharing this sentiment a decade back, but it seems the tide is somehow changing. Since the early 1980s, millions of peasant migrant workers have swarmed to the cities and the coastal regions for jobs, providing cheap labour and displacing the unionized urban working class that enjoyed high social status and social security until the Reform (Feng Tongqing 2003). The latter has been forced into unemployment through the imposition of bankruptcy on large numbers of state-owned enterprises in the late 1980s and throughout the 1990s. With the exodus to the cities, China’s rural population changed from 89.36% in 1949, to under 80% in 1980, under 70% in 1997, under 60% in 2003, and under 50% in 2011; it was 46.3% in 2013.<sup>3</sup> At the end of 2014, peasant migrant workers numbered 274 million.<sup>4</sup> Thus, when the song expresses a wish to leave the cities, it articulates the frustration and disenchantment with an upward-mobility dream once shared by tens of millions of peasant families. Indeed, life in the cities has remained untenable for peasant migrant workers. Not only is there the problem of low/withheld wages,<sup>5</sup> meagre social security and harsh/hazardous working conditions,<sup>6</sup> but also the major concern that children of migrant workers cannot

<sup>3</sup> National Bureau of Statistics of PRC, 7 July 2014.

<sup>4</sup> *Guangming Daily*, 1 March 2015.

<sup>5</sup> Cheap labor cost was an attraction to foreign capital flooding into China in the 1980s. Over the years, with the increased bargaining power of the young migrant working class for better remuneration, this so-called “comparative advantage” enjoyed by enterprises in China has been giving way to even cheaper labor in neighboring countries such as Bangladesh and Vietnam. Still, for the Chinese workers, wages are meagre due to inflation and high living costs in the cities.

<sup>6</sup> In 2010, the suicides of 14 workers at the Foxconn factory in the Special Economic Zone of Shenzhen drew public attention to the conditions of work and the plight of the workers. Foxconn employs over 1 million workers across China. Its peak production in one day can

get regular education in the cities.<sup>7</sup> Hence a slowdown in the exodus to the cities, and occasional complaints from factories in the south, reporting difficulty in recruiting workers.<sup>8</sup> If there is a lack of material improvement and sense of well-being on the part of the main sector of the population that has contributed to China's physical economy for over three decades, the sustainability of this mode of economic development is questionable.

## You party and party and toast with Martell

The song, by privileging the “clean tomatoes”, satirizes the nouveau riche. The sentiment expressed is not one of envy or rivalry, but of dismissal: you have your way, I have mine. As if the two were not connected to each other. However, the growth under the Reform has been largely propelled by the ideology of money, greed and individualism, and the iron law of the jungle seems to have been supreme: the winner is the one who amasses money, regardless of whatever means were used; the loser is the one without money. Yet, is there no connection between the winner and the loser? In 1978, the Reform was launched with the promise that China was not going to practise exploitative capitalism, for it was still embarking on a preliminary phase of socialism; the helmsman, Deng Xiaoping, pledged that a small minority should be allowed to get rich sooner so that they would carry along those that would get rich later. It would only be a matter of time for everyone to get rich and get a share of the cake.

The outcome of the Reform is obvious: the cake has indeed become bigger. There are undeniable achievements; for example, extreme poverty has been reduced. China prides itself as one of the very few countries meeting the Millen-

be 140,000 iPhone 6 Plus units and 400,000 iPhone 6 units, along with other products (Hong Kong Economic Times, 18 Sept 2014). One can imagine how the factory, for example in Shenzhen, is run with discipline like an army, when 300,000 workers line up into the factory every day, toil away at their work station, and are body-checked when they go off duty to ensure no theft. The assault is not only on their physical bodies, such as fixed limited time for the toilet, but also on their sense of dignity.

7 Without AN urban residence permit, migrant workers have to pay exorbitant fees to send their children to school in the cities, and even so, many schools run for migrant workers do not have an official license. In 2013, of the 136 schools for migrants' children in Beijing, 73 were not licensed, over 50,000 school children could not be officially registered, and were compelled to return to their home village/town for education. Workers Daily, 28 Nov 2013.

8 The situation became grave in 2009, when in the southern and coastal regions, which absorbed one third of peasant migrant workers, the worker-job ratio in the labor market varied from 1:1.14 to 1:1.51. This was also partially a consequence of the wave of bankruptcies of small and medium enterprises in 2008, causing migrant workers to return home and to be reluctant to go out for jobs. <http://baike.baidu.com/link?url=GbZjy3wilyGKu-goPHGvOQIR0Mc29fayLMPOEkY13jPVq4vN0trgHXFboMazWIFL8TuxdjtJg7p0Ltxo9MRVSK>

nium Development Goal (MDG) in fighting poverty. Statistically, the 2015 MDG target of reducing the extreme poor of 1990 by half was already met in 2009 – from 85 million to 35.97 million. Yet the fact is that 3.6% of China's population was still in extreme poverty in 2009; in 2010, China's extreme poor constituted 12.8% of the world total.<sup>9</sup> Could, and should, China have performed better? Its economic growth with flying colours has been applauded: continual annual per capita GDP growth at above 7.6% since 1991.<sup>10</sup> China counts as the second largest economy in the world since 2010; in 2014, its total GDP was USD 10 trillion, foreign reserves were USD 3.843 trillion, and total import and export value reached USD 4.3 trillion.<sup>11</sup> These are the statistics supporting the claim that China is now a global economy of consequence. China has been patted on the back for its performance as a good developing-country student following the capitalist paradigm, and as a model for the less and least developed countries. There is even a dizzying euphoria in China with the term "Chimerica" which has appeased the vanity of many.

But, wait a moment! The term "economic sustainability" can mean very different things to different interests. For the Chinese state or the global mainstream media, the primary reference is China's GDP growth. The term "sustainability" is used to refer to sustained growth, that is, continual expansion of the economy by the capitalist logic of more production, more jobs, more consumption, more material turnover, and more monetization of all means of life. Such a position does not really care who benefits and who suffers in the framework of this paradigm of sustained growth, and for how long such growth can be sustained.

As the song goes, "you" are the ones driving a Ferrari and wearing a Rolex, trashing money as if it were dirt. "You" can shop in Paris or Dubai, and hundreds of luxury brands have opened shops in China for "your" convenient shopping. These have indeed been good times for the nouveau riche. In 2015, of the 1,826 billionaires that made the Forbes Rich List, 213 were from mainland China, and four of them ranked among the 50 richest in the world.<sup>12</sup> At the same time, China's Gini coefficient stood at a high 0.469<sup>13</sup> (this coefficient measures income

<sup>9</sup> *The Millennium Development Goals Report 2014*, p. 9. Relative to most other countries which have failed to attain the MDG goals, China is a success story. However, this should be seen not so much as China's "success", but as the dismal failures of global capitalism in most developing countries today.

<sup>10</sup> According to the World Bank Report, China's GDP growth rate registered two digits growth in 16 out of 34 years during 1980-2013. The rate did not go under 7.6% except for the years 1981 and 1989-90. <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

<sup>11</sup> National Bureau of Statistics of PRC, 20 Jan 2015.

<sup>12</sup> <http://www.forbes.com/china-billionaires/>

<sup>13</sup> National Bureau of Statistics of the PRC, 20 Jan 2015. However, according to an academic report of Peking University in 2014, the Gini coefficient for household wealth in China

inequality, where zero is perfect equality and one perfect inequality). The question is simple and naive: is there any relationship between the extreme rich and the massive poor? "Classic" capitalism is accumulation of capital and wealth in the North through colonialist genocide and plunder. what is the nature of capitalist development in China like? No one would really believe that the wealth of the elite minority has been amassed through individual competence or incredible good luck. After 1949, the nation's wealth has been accumulated through coerced contributions by the whole population, channelled to the industries in the form of collective or state property. A study suggests that the contribution of peasants to nation building in the first 60 years of the People's Republic of China (PRC) was around 17.3 trillion yuan (equivalent to USD 2.8 trillion), made possible by policies such as the price-scissors system of agricultural and non-agricultural products, the mobilization of cheap labour, and land acquisition (Kong and He 2009). This is behind the "miracle" of China's industrialization within three decades.<sup>14</sup> With the Reform, since the late 1980s, institutional restructuring has legitimized massive privatizations of state-owned and collectively-owned enterprises and assets, and common/public wealth has been channelled to an elite minority through monopolized power and corruption.<sup>15</sup>

This means that the elite minority, contrary to Deng Xiaoping's formulation, has benefitted from the Reform's restructuring by means of expropriation of the wealth of the majority. With about the richest 1% of the population owning 33% of the wealth, and 25% of the poorest owning 10%, (Xie and Zhou 2014) the latter, the subalterns, are further disadvantaged by sustained "growth". When Deng Xiaoping formulated the sooner-or-later-everyone-getting-rich theory, he did not seem to have read Bertolt Brecht:

---

was 0.73 in 2013. See <http://english.caixin.com/2014-08-04/100712733.html>

14 In my view, the Cultural Revolution has been analysed too much in terms of political struggles for power among different Party factions, and inadequately understood in terms of its institutionalization of the extortion of surplus labour value by the state for the sake of China's industrialization. The labour of every single individual, peasant or worker, was subject to the state's control and appropriation. It was the first time that the norm for thousands of years of village governance was radically changed. In the past, imperial power could apply its rule only up to the county level, and the larger part of the rural population and economy were left to themselves unless during times of war or banditry. Mao Zedong attempted comprehensive control by imposing the people's commune model during the Great Leap Forward of 1958, but he encountered passive resistance from the peasants, and the policy was withheld for some years, but this mode of strict control and appropriation by the state was generally re-imposed after Mao retook power through the political struggle of 1966-68.

15 According to a report by the Chinese Academy of Social Sciences, between 1990 and 2011, 18,000 corrupt officials fled from China, taking up to 800 billion yuan (USD 235 billion) with them. *China Daily*, 31 Dec 2014.

*this whole /  
System's a seesaw with two ends /  
Depending on each other. Those on top /  
Are where they are because the others /  
Are down below. And they will stay up top /  
Only so long as the others stay down. They'd be /  
On top no longer if the others, leaving their /  
Old place, came up. And so it is that those /  
On top inevitably want those below to /  
Stay there for all eternity and never rise. /  
And anyway, there have to be more people down below /  
Than up on top to keep the seesaw in position /  
For that's the way with seesaws. (Brecht 1931)*

Are those down below willing to stay there for all eternity? While this process of transferring common/public wealth into private hands was taking place, was there no objection or resistance from the working classes? Wang Hui (2003) argues that there was resistance, and there was a connection between the repression of people's resistance of the 1980s culminating in the 1989 movement, and neo-liberalism getting the upper hand in China starting from the early 1990s, the same way it has been imposed globally since the 1980s. Wen Tiejun (2008) discusses the rise of a new proletariat comprising peasant migrant workers that have matured over the years as a collective force fending for their economic and social rights. Wang Hui (2014) also discusses the concept of class, class politics, and the formation of class in the context of the failure of modern worker states and of the decline of class politics.

Thus, from the position of the majority of the labouring population—peasants, migrant workers, and material and immaterial labourers—, economic sustainability means much more than selling waged labour in the immediate period; at least it means a decent livelihood with sustained income and social security, and a habitat with access to the basics of life: clean water, clean air, safe food. Yet, Chinese labour is in a precarious position, as the world factory mode of economic development is export-oriented and susceptible to the global economy externally, and internally dependent on exploitation and expropriation rather than social progress and social justice.

Furthermore, the fact that China has progressed into an era with finance capitalism dominating the economy is unsettling. Like the opportunities and crises that global finance capitalism engenders, China's economy is similarly susceptible to the vulnerabilities of casino capitalism, albeit in different ways due to state policies that are in general pro-capital, but specifically differentiated

due to contentions between diverse vested interests.<sup>16</sup> According to the 2015 Report of the McKinsey Global Institute, China's total debt quadrupled from USD 7 trillion in 2007 to USD 28 trillion in mid 2014; China's debt as a share of GDP was an alarming 282%: half the loans were linked directly or indirectly to China's real estate market, unregulated shadow banking accounted for nearly half of new lending, and the debt of many local governments was likely to be unsustainable.<sup>17</sup> It is therefore worrisome that while the peasant singer chooses to be autonomous from all the greed, lust, filth and vileness of the cosmopolitan elite world, and aspires simply to grow clean tomatoes, his world is not immune from the assault of finance capitalism on anything that can potentially turn into glittering gold. For over three decades, migrant peasant labour has been exploited. With the impending demise of the manufacturing sector, and profits from extraction of physical labour value being minimal, finance capital, speculative by nature, has flourished in the last decade in urban estate development and is now setting its sights on the last bastion of the gains of the people from the 1949 revolution—rural land. This land, with some differentiation between residence lots and farmland, is gradually being opened to "circulation" (a euphemism for "transaction"). In 2008, a policy document formally legitimized the circulation of right of contract and operation of rural land.<sup>18</sup> In 2014, another policy document opened up mortgaging of rural residence lots.<sup>19</sup> Such major policy changes will have serious impacts on land entitlement and land access for Chinese peasants when, up to now, the right of use of land has been under the sovereignty of the village community. The peasant migrant workers, exploited by legitimized privatization and capitalism, fed up with false promises about

<sup>16</sup> I am Co-director of a research project comparing China with six other emerging countries, and after the first phase of the seven-country reports in 2011-12, the second phase with a critical analysis of the experience of the seven countries is being conducted in 2013-15. Please see <http://www.emergingcountries.org/pdf/China%20Historical%20Review.pdf> for the historical review of China in the first phase. This is based on Wen Tiejun's *Eight Crises* (2013), the English translation of which is forthcoming in 2016.

<sup>17</sup> McKinsey Global Institute: *Debt and (not much) Deleveraging*, Third report, Feb 2015, p. 8. [http://www.mckinsey.com/insights/economic\\_studies/debt\\_and\\_not\\_much\\_deleveraging](http://www.mckinsey.com/insights/economic_studies/debt_and_not_much_deleveraging).

<sup>18</sup> "The CCP Central Party Committee Decision on Major Issues Concerning the Advancement of Rural Reform and Development", 2008.

<sup>19</sup> "Opinions on Comprehensive Deepening of Reform to Accelerate Agricultural Modernization", No. 1 Document of 2014. Self-sufficient grain production in China has been historically maintained; however, with the onslaught of marketization and commodification in rural China, especially with the Green Revolution profusely applying chemical fertilizers and pesticides, and with paved roads giving access to all villages in the name of the New Socialist Countryside, the rural domain in China is now open to firstly, private transfer of rural land use, and secondly, to finance capital, which are the two main threats to rural life in this decade.

the nouveau riche extending a helping hand to those down below, may want to return to the mode of subsistence livelihood of their parents and grandparents. However, would they still be entitled to a small plot to grow clean tomatoes?

### I have a small veggie plot

The returnees, if they indeed reject the temptations of urban opportunities and take action to return to the countryside, will have to confront not only the question of access to farmland, but also a major issue plaguing China's sustainability: whether the tomatoes can be kept literally clean from pollution (apart from being metaphorically clean from corruption).

It is already common sense that the mode of development of China's economy in the last three decades cannot sustain itself once the environmental factors are taken into consideration. It is well known that China is a dumping ground for electronic waste (rhetorically presented as a "recycling" industry) from the North, that China is the largest emitter of carbon dioxide in terms of volume (the blame lands with the producers rather than the consumers); that the cost of cheap manufactured goods flooding the world (and subsidizing low-income world population with low-priced daily necessities) is so low because of cheap labour as well as rampant environmental pollution... When "modernization" at all costs is justified by Deng Xiaoping's famous motto "Development is the Hard Truth", the dire costs of such a development paradigm were not unforeseen. It is most important to understand how policy makers or the general public are not unaware of the consequences of environmental hazards that come with such a development paradigm, and yet, there are no radical efforts to reverse or abandon such a paradigm. We cannot simply dismiss this mindset as idiocy or insanity, though there is no other word to describe such a collective ill. The famous Chinese writer Lu Xun uses the metaphor of people in an iron-sealed house slumbering away to unconsciousness and refusing to be woken up, save one person who burst out and tried to issue a warning without avail. Thus, the question we need to ask seriously is: how is it that the ecological problems present themselves, again and again, every time with greater severity, and any one of them could turn into a major catastrophe, yet, no radical reversal is attempted.

I think we need to examine the severity of the ecological problems, understand their connectivity to each other, and very importantly, make sense of the way the problems are perceived, even when the logic of reasoning, of policy makers as well as the general public, relegates them to secondary significance. For example, the following "reasoning" has been current in China: we need to be utilitarian and pragmatic, we must make a choice between starving today

(economic needs) and being poisoned next week (ecological concerns), and obviously the former takes precedence; get rich first, become strong first, and then the problems can be resolved with money and national power; the problems are "tuition fees" that China must pay in its development modelled after the advanced countries, and the economic powers of UK or USA also encountered these problems in their industrialization phase; science and technology somehow can redress the problems and we have faith that even if science and technology cannot redress the problems today, a solution will be found tomorrow... As for the elite minority, or even for the upper middle class: if China becomes uninhabitable, we have an alternative—migrate abroad.

The middle-class perspective is predominant in discourses about China's ecological problems. The middle classes, mostly professionals and entrepreneurs, are estimated to be about 20% of the population. Some may have taken advantage of the property boom to secure a few apartments, most have benefitted from economic growth and good income, own a house and a car, and enjoy a lifestyle of travelling abroad and eating out. They are the ones subscribing to notions of slow living, organic food and healthy lifestyle, and are concerned particularly with issues immediately affecting their health. They are the ones most receptive of the articulations in Chai Jing's documentary *Under the Dome*. This documentary has become a major cultural and political event.

Receiving over 200 million online hits means that one in three of the 637 million netizens in China watched the documentary in the first 48 hours. A tsunami ripped through the internet in China, with dramatic pros and cons groups formed, debates and controversies overwhelming blogs and wechats, statements made by monopoly oil companies, scientists and NGOs, and, government propaganda authorities intervening to contain these discussions in state-controlled or state-influenced print and online media.

The cultural and political event of *Under the Dome* has generated enough material for a dozen doctoral theses. I will not discuss how factually sound the information furnished by the documentary is, or the motives or conspiracies behind its production and funding, or the rival opposition. The interesting question for me is how this Chinese version of *Inconvenient Truth* (Davis Guggenheim, USA 2006)<sup>20</sup> illuminates the mindset of the middle classes, and the constraints of their perspective and formulation of alternatives.

---

<sup>20</sup> The documentary is a recorded 103-minute lecture delivered by Chai Jing during which she relates her personal experience as a mother concerned with the health of her baby to the issue of PM2.5 smog pollution, with clips of her journalistic interviews with experts and officials in China and the North, presentation of charts and cartoons to explain the severity of the issue, and recommendations for action.

Chai Jing is not the first one to produce investigative reports in China on environmental issues, though she is the most spectacular media event so far. The smog issue has been visible to the public for some time, as people experience the invisibility caused by smog in their daily life.<sup>21</sup> Smog is generally attributed to PM2.5 (though reality is more complicated); hence there are constant reports about PM2.5 measurements in major cities in China, sometimes included in weather reports, the same way contamination levels of cesium 134 and cesium 137 in food items are reported every day in Fukushima newspapers after the nuclear power plant catastrophe in 2011.

While raising the smog issue, which certainly needs to be urgently addressed,<sup>22</sup> Chai Jing's reading of the cause of the problem (understandably she may have self-censored some views so as to avoid government censorship), and her recommendations for possible solutions, are typically middle class oriented. Her proposal that the polluting steel factories should be closed down, like the mines in the UK, met with protests from workers who have reason to be worried about their jobs. Her recommendation to break up the monopoly of the China National Petroleum Corporation and the China Petroleum Chemical Corporation by introducing market competition which, she thinks, will rationalize control over contamination, invites bashing from the monopoly interest blocs; the bashing at the same time makes her a heroine in public opinion as a fighter against monopolies. Yet, the challenger of corporate monopoly does not challenge the logic of the market, modernization and capitalism. She recommends individuals to file complaints about pollution but there is no change urged on consumerist lifestyles or proposals for community action. All the model practices she quotes are from the USA, the UK and Japan.

This liberal, humanistic approach is typical of mainstream civil society discourse in China.<sup>23</sup> There has been an upsurge of environmental NGOs in China

<sup>21</sup> Smog is, in public perception, associated with industrial pollution and auto exhaust. From 1970 to 2010, China's energy demand increased over 100 times. From 2000 to 2013, the annual production of automobiles increased from 2.07 million to 22.12 million, and automobile sales increased from 2.09 million to 21.98 million. China has surpassed the US as the number one automobile market in the world. Sina Finance, 17 Aug 2012. <http://finance.sina.com.cn/world/20120817/232812884019.shtml>

<sup>22</sup> The World Health Organization's *World Cancer Report 2014* found that China, home to 19% of the global population, accounts for one-third of global deaths from lung cancer. The lung cancer mortality rate in China has risen by ten times from 5.46/100,000 persons 40 years ago to 45.57/100,000 persons in 2013. ScienceNet.cn, 18 March 2013.

<sup>23</sup> In November 2008, a solicitor's company in Beijing represented 1,773 private car owners to complain to the government against the levying of a proposed fuel tax, stating that fuel prices were much cheaper in the USA; the car owners were portrayed in some mass media as civil society, human rights activists defending public interest against the evil state owned fuel companies. China Daily, 26 Nov 2008.

in the last two decades, partly because they were not regarded as too politically threatening in the eyes of the authorities, and partly because they echoed the mainstream middle class, liberal agenda.<sup>24</sup> Saying this, I do not mean to underestimate the impact of *Under the Dome*; it has contributed to underscoring environmental issues in public discourse. Nor do I dismiss the work of thousands of environmental NGOs active in China today. Yet, examining their limitations helps us explore radical and effective alternatives from the perspective of subaltern classes, so that our peasant brothers growing tomatoes can also be beneficiaries. Otherwise, we continue to see phenomena such as these: the first working day after *Under the Dome* received 200 million online hits, environment-related stocks soared on the stock market; organic food markets are rapidly expanding, due to food safety concerns as well as lifestyle choice of the urban middle class, and yet consumerism expands rather than diminishes; state policies regulate reforestation in some strategic regions such as water source regions for Beijing, but at the same time, mega chemical and extraction industries are contaminating water resources in Inner Mongolia and other hinterland regions.

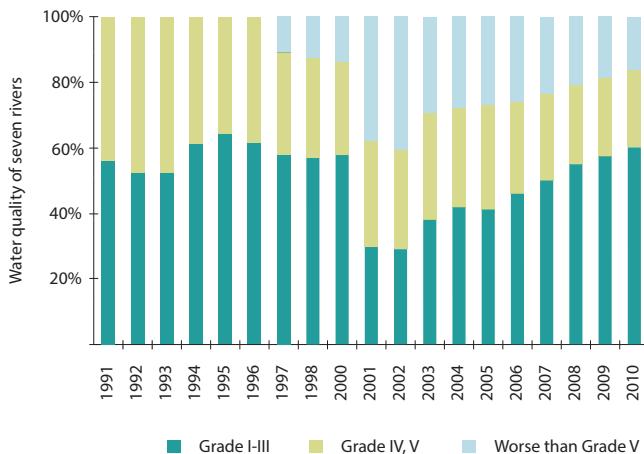
In my view, it is not adequate to explain away the environmental problems in China today largely as an outcome of its industrialization or its export-oriented economic paradigm. Surely the environmental degradation has to do with more than simply following such a development path. I think the probe has to go further to understand this craze for Modernization that not only dominates the pursuit of state authorities, but also pervades common sense in general, so much so that it is not as if the problems do not present themselves, but that they are not genuinely recognized. Like the subalterns that cannot speak, that is, they speak but cannot be heard, (Spivak 1988; Lau and Hui 2005) nature cannot scream, that is, it screams, but nobody seems to be listening.

## So long as my tomatoes are clean

I submit one example, water.

Water is the source of life. Everyone understands this. In all children's books or school textbooks, the simple wisdom is there. It is also well known that China's per capita access to fresh water is only 25% of the world average. Since the early 1980s, the decentralization of industries and mining, to be run by township and village enterprises (TVEs) was for some time seen as a stimulus to

<sup>24</sup> According to the *China Federation of Environmental Protection 2013 Annual Report*, at the end of 2012, there were 7,881 environmental organizations in China, an increase of 38.8% from 2007 to 2012. [http://news.xinhuanet.com/local/2013-12/05/c\\_118433538.htm](http://news.xinhuanet.com/local/2013-12/05/c_118433538.htm)



**Figure 1.** Water quality of seven rivers (Yangtze River, Yellow River, Pearl River, Songhua River, Huaihe River, Haihe River and Liaohe River) in China, 1991-2010.

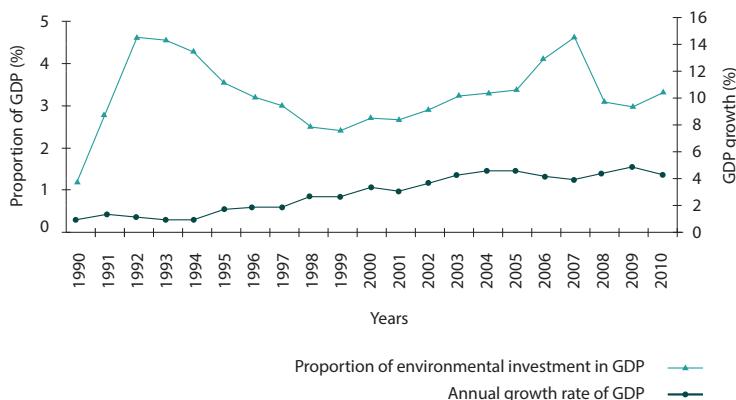
Sources: MEP Report on the State of the Environment in China, 1991 – 2010 (He, et al. 2012, 26); Guizhen He, Yonglong Lu, Arthur P. J. Mol, Theo Beckers “Changes and challenges: China’s environmental management in transition. *Environmental Development* 2012, 3, 25-38.

Note: According to Environmental Quality Standards for Surface Water (GB3838-2002) in China, the function of surface water is classified into five categories as described below. There are five grades of standard value to match the surface water functional area. Grade I stands for the best quality, while Grade V represents the worst.

developing China's manufacturing sector and giving the rural sector an opportunity for "development". This was the reason per capita income in many rural regions increased from the mid 1980s onwards. However, rural industries exploit not just local labor, but also water resources, as a consequence of which soil is also contaminated. Apart from industrial contamination, which is the first major source of contamination, untreated urban sewage disposal, and excessive use of pesticides and chemical fertilizers, are the second and third major sources of water contamination.

The quality of water resources has deteriorated rapidly since the early 1980s, and by the mid 1990s, the situation was so grave that the state was forced to intervene.

Figure 1 shows how water quality reached an alarming low level in 2001-02, when 40% of water from the seven major rivers in China was worse than Grade V. Even with state efforts to clean up, the situation improved only gradually, in 2010, still 20% of the water quality was worse than Grade V. The table below shows the proportion of pollution control investment in terms of GDP for the period 1990-2010.



**Figure 2.** China's growth rate of GDP and proportion of pollution control investment in GDP, 1990-2010.

Sources: *China Environmental Yearbook (1991-2011)* (He, et al. 2012, 29); Guizhen He, Yonglong Lu, Arthur P. J. Mol, Theo Beckers "Changes and challenges: China's environmental management in transition. *Environmental Development* 2012, 3, 25-38.

We can also draw on the calculation of the Inclusive Wealth Index to see the picture.

According to the Inclusive Wealth Report 2014, between 1990-2010, China's growth in terms of GDP is 523%, but only 47% in terms of Inclusive Wealth. The IWI adjusted average growth rate for China was -6.2% in 1991-1995, -2.0% in 1996-2000, -1.7% in 2001-2005, and -5.2% in 2006-2010.<sup>25</sup> Thus, if the environmental cost of China's growth is taken into account, its spectacular GDP growth is demystified. China's Environmental Ministry estimates that redressing and preventing water contamination will cost RMB 2,000 billion (USD 320 billion) and at least 40 years, and experts estimate that, considered together, the three most severe contaminations—water, air and soil—will require RMB 6,000 billion (USD 960 billion) to remedy.<sup>26</sup>

The unchecked contamination of water by industries, mining and agricultural production is a manifestation of anarchy rather than autocracy. The logic of "Development as the Hard Truth" permeates all levels. While clean water resources remain scarce, China continues its export-oriented economy: shoes, electronics, vegetables, fruits... China's population is 19% of the world total, but it produces 67% of the world's vegetables, 50% of its pork, 30% of its rice, 50% of

25 Inclusive Wealth Report 2014: Measuring Progress toward Sustainability <http://mgiip.unesco.org/wp-content/uploads/2014/12/IWR2014-WEB.pdf>

26 Ou Changmei reporting on 4 March 2015 on [www.thepaper.cn](http://www.thepaper.cn) [http://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_1307689](http://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_1307689)

**Table 1.** Economic development, human capital and natural resources in China, 1990-2010.

	1990	2010	Per capita in 1990	Per capita in 2010	% change 1990-2010
Produced capital	1,567,556	11,734,004	1,369	8,748	539
GDP	531,890	3,883,552	464	2,895	523
Wealth	18,571,020	31,969,803	16,216	23,834	47
Human capital	9,210,965	13,446,810	8,043	10,025	25
Natural capital	7,792,499	6,788,988	6,805	5,061	-26
Renewable resources	4,929,045	4,751,033	4,304	3,542	-18
Non-renewable resources	2,863,453	2,037,955	2,500	1,519	-39
Agricultural land	3,689,250	3,793,372	3,229	2,828	-12
Forest resources	1,230,795	957,661	1,075	714	-34
Fossil fuels	2,723,608	1,937,952	2,378	1,445	-39
Minerals	139,845	100,003	122	75	-39

China (in millions of constant 2005 US\$).

Source: *Inclusive Wealth Report 2014: Measuring Progress toward Sustainability*, pp. 220-313.

its apples, and 40% of its oranges; 80% of the greenhouses in the world are in China, heavily consuming water. This means that, with its agricultural exports, China is at the same time cheaply exporting its scarce water resources (Wen Tie-jun 2014).

Hence, the term “world factory” is ironic. Some Chinese scholars critical of such a development paradigm call China a “factory owned by the world”. One third of China’s carbon emission comes from its net export; 7-14% of its carbon emission comes from China’s manufactured goods supplying the USA market.<sup>27</sup> The mainstream rhetoric in China’s negotiations on climate change policies assumes the position of a “developing country”: developing countries have a right to develop, the burden should fall primarily on the developed countries; China’s per capita carbon emission is only 10% of that of the US; why are we not entitled to enjoy a lifestyle of the North, now that some of us can afford it; it is a conspiracy of the Western powers to contain China’s economic growth... All these assertions have some truth in them, but they emanate more from the position of the state or the middle class, than from the subaltern, and more from industrial than agricultural concerns. China is most vulnerable to the effects of climate change, and drought in the north and floods in the south have been the pattern since the 1990s, which directly affect food production and the conditions

<sup>27</sup> Wen Jiajun: “Climate change and the absence of climate justice in China”, *BCR Magazine*, 1 March 2015.

of livelihood of hundreds of millions of peasants. A research project from the Chinese Academy of Sciences estimates that with global warming, water shortage and reduction in arable land, China's food supply by 2050 would be reduced by 14-23%.<sup>28</sup>

## The great transformation of Nature

The modernization paradigm that China pursues has been characteristically privileging industry over agriculture, urban over rural, and middle class over the subaltern; hence, growth statistics and emphases in resource distribution are all geared to such a development paradigm. "Modernization" itself is not questioned, and it justifies the "price" that needs to be paid. What underpins the Modernization fantasy is science and technology, which is nothing but progressive. Emanating from a mindless exploitation of nature is an arrogance and vanity coming from an anthropocentric urge to control. There is the exhilaration about human control over Nature. The Great Leap Forward Campaign of 1958 was promoted with two slogans: the first, human exertion so that the effort of one day would equal the effort of 20 years, so that China could catch up with the UK and the USA in a leap; and the second, a great transformation of Nature, so that mountains would be leveled, lakes would be filled up, and Nature tamed and adapted to human needs. The famines, resentments and disasters ensuing from this campaign forced Mao Zedong to withdraw from his supreme power position for seven years before his come-back by means of the Cultural Revolution. The party-state leadership succeeding Mao has not proved itself cured of this disease of superimposing human will over Nature. "Science and technology" endow such arrogance with the guise of progress.

Many mega projects have been undertaken in China, not only for practical reasons, but also presented as a gesture of defiance against Nature's constraints. In relation to water, two mega, and potentially catastrophic, projects have been implemented since the 1990s: the Three Gorges Dam project, and the South-to-North Water Diversion Project. Both are unprecedented in their scale.

Building a dam at the Three Gorges of the Yangtze River had been in the mind of leaders since Sun Yat Sen in the early 20<sup>th</sup> century. One deterrent was a strategic concern regarding national defense, fearing a mega dam would be an obvious military or terrorist target. The consequence would be devastating: the population along the Yangtze River is around 400 million, one third of China's

<sup>28</sup> "Water shortage will endanger China's food security", Chinese Academy of Sciences, 5 March 2009. [http://www.igsnrr.ac.cn/kxcb/dlyzykpyd/qybl/200903/t20090305\\_2114042.html](http://www.igsnrr.ac.cn/kxcb/dlyzykpyd/qybl/200903/t20090305_2114042.html).

total population. Average population density is 220 persons/sq.km., but it reaches 600-900 persons/sq.km. in downstream regions, and 4,600 persons/sq.km. in Shanghai.<sup>29</sup> There have been plenty of controversies among scientists and engineers on the pros and cons of the project. When it was finally put to a vote at the National People's Congress (NPC) in April 1992,<sup>30</sup> the approval rate was the lowest ever in NPC history: of the 2,633 deputies, 67% voted in favor, and 33% against, in abstention or no vote. The Three Gorges Dam was built to be the largest in the world: the dam is 185 meters high and 2.15 km long, water level reaching 175 meters, with the dam reservoir extending 600 km in length and on average 1.12 km in width. It contains 39.3 cu.km. of water and has a total surface area of 1,045 sq. km. (Hui *et al.* 1997). There was conjecture as to whether the Wenchuan Earthquake of 2008 was a consequence of the Three Gorges Dam, though "scientifically" it is difficult to prove or disprove the cause and effect relation.

The other mega project is the South-to-North Water Diversion Project. It was planned to supply water from the south to regions in the north. The water to be diverted for all three Eastern, Central and Western routes is planned to amount to almost 45 billion cubic metres per year. The Central Route is 1,264 km long, and takes one third of its water from the Han River to the north; Beijing and Tianjin will each get over 1 billion cubic metres per year while Hebei and Henan provinces will also have a share of 3 billion cubic metres each. This is a classic example of metropolitan cities being unsustainable in terms of water and energy resources, and instead of reducing metropolitan population and implementing de-urbanization, the supreme human will is asserted. The resources are mobilized to the power centres to cater for their needs. In the case of Beijing, the seven rivers it relied on half a century ago are now almost dried up or so polluted that they can no longer provide the 3.6 billion cubic metres per year consumed by the capital. Excessive drawing of underground water has caused underground water level of Beijing to drop from a depth of around 12 metres in 1999 to around 24 metres in 2010.<sup>31</sup> Yet, the question is not just about spending

29 Changjiang Water Resources Commission of the Ministry of Water Resources, <http://www.ctgpc.com.cn/sxslsn/>

30 In the immediate aftermath of the repression of the 1989 pro-democracy movement, when dissent was generally silenced, the Three Gorge Dam project was pushed through the NPC in 1992 whereas it was only in March-April 1989 that an NPC meeting decided to postpone consideration of the project for five years after the book *Yangtze, Yangtze* was published in February 1989 by prominent intellectuals and scientists to publicly lobby against the dam project.

31 "The South-to-North Water Diversion Project will bring huge catastrophes", Shanshui Xiaoyaoyou, 29 Dec 2014.

almost 200 billion yuan (over USD 30 billion) on the Central Route, the question is the contempt for Nature that will definitely invite Nature's retaliation. The south-to-north diversion crosses over 7,000 rivers, tributaries and streams which flow largely from west to east. It is not difficult to imagine the huge disruptions and the immense difficulties in engineering the water to flow above, below or across west-east flowing rivers. The water will flow in a tunnel under the Yellow River, while water pipes will hang in the air in some regions, and if they should break at some point, an avalanche of water will flood the area. Some scientists also warn that such diversions can cause mixing of river waters and contaminations that could be disastrous.

This is yet another example of maintaining sustained provisions to Beijing and cosmopolitan cities, regardless of the huge disruptions in the habitat sustaining the livelihood of rural and provincial populations. So long as Beijing continues to get water, "sustainability" seems to be assured, however irrational the project may be in terms of costs, technological flaws, or transfer of the burden on to other sectors. The "sustainability" of Beijing is what goes into the vision of the state leadership and urban middle class, of the upper echelons of the social and political hierarchy; such partial "sustainability" of the power centre is presented as universal "sustainability". The rural, the marginalized populations, and those who cannot afford to live in cities and to pay for highly priced water do not come into the horizon. Hurrah! Beijing finds its sustainability in the supply of water, energy... And if clean air for Beijing is a problem, industries in the vicinity should be removed to more remote places, which does not require lifestyle changes from the capital's middle class with their automobiles.<sup>32</sup>

### **Modernization and growth at all costs**

Still, what we see here is that the reality of the ecological crisis is too real for the ruling elite to ignore. In response, they resort repeatedly to measures of management placed in the hands of experts serving the status quo. The experts managing the crises set out to do so with a very different agenda than that of the affected people who resist. Where can the experts lead us with their effort to maintain growth so that the development of "affluence" will not be disrupted? According to Andre Gorz, the exit from capitalism will happen one way or an-

---

32 It was only during the politically extraordinary period of the APEC meeting in November 2014 in which cars in Beijing with even or odd numbered license plates were allowed on the road only on alternate days, coupled with other extraordinary measures such as forbidding most construction or industrial activities. thus, "APEC blue" was assured for the skies above Beijing.

other. “De-growth is... imperative for our survival. But it presupposes a different economy, a different lifestyle, a different civilization and different social relations. In the absence of these, collapse could be avoided only through restrictions, rationing and the kind of authoritarian resource-allocation typical of a *war economy*.” (Gorz 2010, 27).

In the modernization discourse in China, “de-growth” is almost unthinkable, even if it is an undeniable fact that China’s so-called “growth” under the Reform in the last 35 years has fostered gross economic and social injustice and has incurred environmental devastation which renders large sections of the population vulnerable, and undermines the conditions for the quality of life for the majority of the population. Man-made ecological catastrophes could in one moment wipe out the “gains” of decades of so-called “progress”.

Yet, the Modernization paradigm has gone unchallenged in the discourse of the ruling elite and mainstream intellectuals. Some all too familiar assertions are, for instance: China must rise above its humiliation and violation by the imperialist powers; its only salvation lies with self-strengthening movements starting in the late 19<sup>th</sup> century, unequivocally articulated during the May 4 Movement of 1919 with the banner “For Science and Democracy”, and practically pursued after 1949 with a modernization path modelled after the West. After a century, the 2007 launch of lunar orbiter Chang’El and the 2008 Olympics were applauded as a triumphal return of China’s power: the slumbering dragon had awakened. The Asia Infrastructure Investment Bank, launched in October 2014, rivals the World Bank, the International Monetary Fund and the Asia Development Bank. “To be a strong power”, or “to resume being a strong power”,<sup>33</sup> unfortunately takes the development paradigm of the western powers almost as its only point of reference, and the only way for China’s nation-building.

<sup>33</sup> Before imperialist aggression against China, the country’s commerce constituted one-third of global trade. The British attempted to redress the trade imbalance by substituting opium for silver. The opium trade for Britain between 1821 and 1840 was worth at least 100 million yuan, equivalent to 20% of the Chinese currency of the time, and 10% of the total revenue of the Manchu Dynasty. (Liu Huijun: “Opium trade and the outbreak of the Opium War”, 9 Nov 2009, [http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_3f448faa0100fv0i.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_3f448faa0100fv0i.html)). When the Manchu Dynasty was determined to eliminate opium, Britain went to war with China, China lost the Opium War and ceded Hong Kong to the British in 1842. In 1901, the joint invasion of eight imperialist powers not only looted the palaces in Beijing, with numerous items now residing in the British Museum and elsewhere, China was forced to pay a war indemnity to the Eight Nation Alliance of the equivalent of per capita 1 tael of silver, which amounted to 450 million taels of fine silver (equivalent to USD 333 million) to be paid over 39 years on a rising scale with a 4% interest charge. After 39 years, the total amount paid was almost 1 billion taels, or 37,000 tons, of pure silver. Deciding on the indemnity on a per capita basis was a deliberate insult that was no less damaging than the material plunder. See [http://en.wikipedia.org/wiki/Boxer\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Boxer_Protocol)

In this regard, whatever the party-state regime claims to be the nature of China's society and economy today—since June 1981, officially China is in the “preliminary stage of socialism” that will last for a long period<sup>34</sup>—“exit” from capitalism and avoidance of collapse is not on the agenda.

Thus, in China, we find a situation like what C.A. Bowers refers to, in which “what appears to be a progressive development may contribute to destructive consequences that generally go unrecognized”. (Bowers 2001) For us to understand how the negative consequences of development in China, such as those detailed in this paper, “generally go unrecognized” from the subject position of the ruling elite, we have to question the shaping of subjectivity, which is much more than a matter of knowing what is previously not known, which may only require a level of rational learning that takes into account what has not been included in one's consideration; this does not require the changing of mindset, or the transforming of the configuration or boundaries of one's more or less settled subjectivity. In the words of Gregory Bateson, the issue is about changing the unconscious rules that govern one's ways of relating to others and to the self, critiquing the formation of non coercive rules that govern one's ways of thinking, seeing and experiencing, as well as facilitating the breaking of such rules and the forming of new ones. (Bateson 2000, 274-8) The radical change must concern itself with what Felix Guattari (2000) calls the three ecologies: not only the ecology of the social, and the ecology of nature, but the ecology of the self as well.

For those identified with the subject position of the ruling elite, China is forced to modernize in order to protect its pride and sovereignty; however, the “forced” modernization of China is not simply a cure with extremely destructive side effects. It is destructive in such a way that people who are made to embrace it are also made oblivious to its force of destruction by being deprived of any other vantage point except those made proper by the dominant forces of modernization and capitalism.

Indeed, the dangerous aspects of modernization in China today should be obvious enough for anyone willing to confront them, yet those who are so identified with the criteria, norms and values of the discourse of developmentalism allow their capacity for experience and imagination to be greatly diminished by notions of modernity and linear progress, the benevolent power of science and technology, and monetized notions of “wealth” and “poverty”. In China's development paradigm for growth and marketization, “wealth” is increasingly a

34 “The resolutions on a number of questions of the Party's history since the founding of the People's Republic of China”, adopted by the 6th Plenary Session of the XI Central Committee of the Communist Party of China.

monetary term, and the determining factor of poverty is “money”. Marketization puts at its center the measurement of relations in terms of money, which is the “god” that produces poverty. Markets determined by capitalist relations can only thrive on the basis of polarization by various means of deprivation and marginalization. Social polarizations and inequalities in China have increased, concurrent with “growth” and “poverty reduction”. With marketization constituting the driving forces of China’s modernization and development, the more the “growth”, the greater the socio-economic and ecological injustice.

Antonio Negri and Michael Hardt argue that “modernity must be understood as a power relation: domination and resistance, sovereignty and struggle for liberation” (Negri and Hardt 2009, 67). They further argue that “the projects of modernity and modernization became key to the control and repression of the forces of antimodernity that emerged in the revolutionary struggles. The notions of ‘national development’ and the ‘state of the entire people,’ which constantly held out an illusory promise for the future... merely served to legitimate the existing global hierarchies.” (*ibid.* 92) Indeed, they observe that “[r]eally existing socialism’ proved to be a powerful machine of primitive accumulation and economic development” (*ibid.* 93).

It is no accident that the ruling elite in China succumb to the developmentalist ideology for the pursuit of “growth” and “development”; the pursuit of modernization after the fashion of “the West” provides them with powerful machines to establish hierarchical structures in the maintaining and producing of disparity, privilege, and a system of inclusion and exclusion. The forces of state and capital that gain from and defend such a development paradigm by all means, are substantial vested interest power blocs: the party-state regime retaining its legitimacy of rule through continual economic development; the nouveau riche exercising their political, monopolistic power in appropriating public and state property; the state and private capital in China and global finance capital partnering and contesting between and among themselves... The ways in which finance capital has permeated China’s economy and created havoc deserve intense scrutiny and analysis. This cannot be dealt with in the present paper.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> An excellent review of the eight crises in China’s economic development in the six decades of PRC has been conducted by Wen Tiejun (2013). An evaluation of China as an emerging country compared to six other emerging countries is a project I have been part of, and a book is forthcoming, with Chinese and English versions. For related research reports, please see [www.emergingcountries.org](http://www.emergingcountries.org)

## Articulating socio-economic justice with ecological justice

In this paper, I argue for taking seriously the cultural dimension which, rather than being relegated to the level of “superstructure” or of secondary/complementary importance, is part and parcel of the development paradigm. A radical change in the perceptions, values and preferences of the majority of the population must be pursued for a meaningful reversal of the current developmentalist trajectory. Most people would subscribe to the “idea” of “sustainability” because this buzzword is so much in vogue in the mass media, in school education, or in state and U.N. discourse. The questions we have to probe are: why is this term so widely accepted but so scantly heeded? How do we enable the majority to see how partial, minority interests displace majority needs in the hegemonic interpretation of what “sustainability” means in our political and social life, thus rendering “sustainability” void of “justice”? How can people be convinced to struggle for a paradigm of sustainability *with* justice, seeing the two as interdependent? How can the relations between humans, and the relations with nature, be de-monetized? *Under the Dome* has been watched by over 200 million people in China. How can the spectacle go beyond media gossip or middle class alarm, and be taken up as an inducement towards a movement for radical ecological and socio-economic justice?

In debates among progressive intellectuals in China, in my opinion, the major conceptual issue on Modernization is still inadequately pursued. The evils of Modernization may be reckoned: it is a logic of an elite minority plundering the majority within and among nations; it is savagery clothed in a civilized suit and tie; it is taking the human species along with the earth to imminent destruction... yet, Modernization is still largely accepted as a necessary evil. Perhaps, it is a Marxist formulation of “revolution by stages”, that only after going through capitalism can the basis be laid for socialism and communism; or a nationalist formulation that only going through Modernization can China become powerful enough as a nation-state to rival the imperialist powers; or a Darwinist formulation that the more one lags behind, the more exploited one is; therefore, the faster China is modernized, the higher it goes up the chain. And a utopian formulation can come “afterwards”—when China is modernized to a certain extent, it can progress to alter-modernity or even anti-modernity.

However, this paper has shown how China is deeply mired in the dangerous mud of ecological and socio-economic injustices in its modernization path. Confronting China is not the question of more progress or more growth, but multiple tasks of reversing dire damages already inflicted on its ecology, society and culture. Alternative ways of reading history and conceptualizing sustainability are most urgent. I have found some theoretical formulations and empirical experiences on the common and the community very useful for

rethinking China's trajectory, and I hope to introduce some of these debates in China.

On the question of articulating ecological justice with socio-economic justice, C.A. Bowers (2001) offers illuminating views. In line with Frederique Apffel-Marglin's criticism of modernity presented in *The Spirit of Regeneration*, (Apffel-Marglin 1998) Bowers criticizes particularly the progressive left for uncritically embracing the legacy of Enlightenment, allowing themselves to be trapped in the anthropocentrism, Eurocentrism, rationalism and racism of modernity, the driving forces behind imperialism, colonization and modernization. The success and evolution of scientific reason enable the construction of "Man" taking the place of God, and placed at the centre of the (humanized) world inscribed in binary modes of thinking. Michel de Certeau (1986) points out in "The Politics of Silence" that the destructive onslaught of modern development has deep cultural roots in the divide between subject and object, which enables both nature and human beings to be regarded as resources and open to optimal exploitation with the declining regulating hold of ethics and religion on scientific reason. Thus, for Bowers, "development" and "progress" cannot be taken for granted as the unquestionable direction of humanity. The ensuing ecological crisis is certainly directly linked to the intense techno-scientific transformation the Earth is made to undergo in order that capitalism may "flourish" throughout all corners of the world. Yet this cannot be simply regarded as a testimony of "Man's" stupidity for not all "men" are equal, and the harms and sufferings caused by ecological destruction are never evenly borne by the people, whether they be harms done to nature, toxic substances produced in industrial production, or the depriving of people of land and home to make way for the mega technologies that claim to serve humanity but in fact produce and presuppose conditions of centralizing power and money in a few hands.

Thus, the ecological destruction wreaked by modernization is not simply a mistreatment of nature. It is certainly a political question of placing the social cost of development on those lacking the muscle to protect themselves, of the destruction of cultures and communities through modern development and education in the name of empowering them for and integrating them into the modern world while in fact eradicating any defence against rampant commodification. Hence, ecological justice as Bowers understands it demands that the question of social justice should take the ecological destruction of nature, habitat and livelihoods into consideration. It is not simply a question of the future sustainability of humankind, but more importantly the question of destroying the basis, the knowledge and the skills for communities to organize their interdependence into productive and creative cooperation and self-management in the generation of autonomy and the common domain (commons).

On the question of the commons, Negri and Hardt offer an interesting re-reading of Marx. Citing Marx in a reply to the question whether capitalism had to be developed in Russia before the struggle for communism could begin, or whether the basis for communism was already there in the peasant commune, Negri and Hardt quote Marx as saying, “we must descend from pure theory to Russian reality” (Negri and Hardt 2009, 88). Marx pointed out that “historical necessity of the destruction of communal property in Western Europe... was not... a universal history that immediately applied to Russia and anywhere else.” In Russia’s case, “the task of the revolution is to halt the ‘progressive’ developments of capital that threaten the Russian commune... and [concentrate] all its forces so as to allow the rural commune full scope, [so that] the latter will soon develop as an element of regeneration in Russian society and an element of superiority over the countries enslaved by the capitalist system” (*ibid.* 88-9).

According to the reading of Negri and Hardt, here Marx hits on an intuition without being able to articulate it. That is, “the revolutionary forms of anti-modernity are planted firmly on the common” (*ibid.* 89). Regarding this, Negri and Hardt quote Jose Carlos Mariátegui’s observation after travelling to Europe in the 1920s and studying socialist and communist movements there. On his return to his native Peru, Mariátegui finds that, in common with “the pre-revolutionary Russian peasant communities that interested Marx”, the Andean indigenous communities “defend and preserve common access to the land, common forms of labour, and communal social organization,” and that “[t]he Indian, ... in spite of one hundred years of republican legislation, has not become an individualist’ but instead resists in communities, on the basis of the common” (*ibid.* 89).

Thus, the anti-modernity impetus emerges from below, from the initiatives and resistance of the subaltern, defending the common for survival, livelihood and community bonding. Mahatma Gandhi’s vision for a non-violent future for India is a confederation of every village as a republic, self-reliant in production of food, clothing, everyday necessities, art and education.<sup>36</sup> His ideas were rejected in practice by Jawaharlal Nehru and other Indian nationalists as anti-modern, but the formulation with village communities as the primary social, economic, political and cultural entities managing and living on the commons offers an alternative to modern nation-state organizing. Today in India, the people’s science movement has taken on the heritage of Gandhi and Marx in pointing out that the pursuit of sustainability cannot be reduced to a question of technological innovations; science and technologies as they are practised now

cannot come to our rescue, for sustainability implies the bringing forth of an alter-modernity different from the prevailing Western model of modernization made possible by science and technologies under the command of capital. M.P. Parameswaran, one of the leaders of the All India People's Science Network, proposes the idea of a "Fourth World" which is to be a network of hundreds of thousands of local communities which are increasingly becoming self-sufficient<sup>37</sup> (Parameswaran 2015). In practice, the people's science movement has mobilized tens of thousands of volunteers for sustained work for decades in the villages to enhance self sufficiency in village economic and cultural life. The difficulties they encounter going against the current of "modernity" can be imagined, but they have also contributed to some great experiments such as the People's Planning Campaign in Kerala (Parameswaran 2008).

I have also been much inspired by two significant practices for sustainability based on the traditions and wisdoms of indigenous communities—the Aymaras in Peru, and the Zapatistas in Mexico (Dai and Lau 2006). Neither of them contends for statehood. They demand and practice local community governance. They demonstrate self-organization and cooperation evolving in the process of living together as part of the habitat in and through which they obtain their means of subsistence, and together with which they maintain the ecological balance of the habitat. Their idea of the common (commons) covers all means of living together defying reduction to the claims of property, whether private or public. The means of living together refer not only to the so-called "natural resources" such as water, land, and air; knowledge, languages, social relations, affects, cultures, beliefs, customs, etc., that evolve in the processes of self-organization and cooperation are also necessary means of living together. They are all included in the nature of the common, not meant to be owned privately or publicly, but to be shared. They come into being and change in the course of things in and through sharing, wherein lies their creative power in responding to the call and demand of the changing environment in which people cohabit.

In China, the movements and struggles for socio-economic and ecological justice require active participation of the people, not as individuals but as communities. In the last two decades, there are people's initiatives to counter the adverse effects of developmentalism and marketization, and there are self-organized peasant cooperatives, local trading of organic food products, community-supported agriculture, food-safety campaigns, rural-urban interactions, and environmental protection efforts. (Wong and Sit 2015) The rural reconstruction

<sup>37</sup> M.P. Parameswaran, a physicist, Marxist, Gandhian and environmentalist, proposes this concept based on his critique of the USSR as a "post-capitalist" state. He was officially expelled from the Communist Party of India (Marxist) in 2004 for this deviant formulation.

movements that started some 15 years ago have involved thousands of people, especially the younger generation (Wen and Lau 2012).<sup>38</sup> These efforts are, however, inadequate if they cannot be articulated into the agenda for ecological *with* socio-economic justice. The initiatives in China can learn much from interacting with groups such as the Commons Strategies Group for a paradigm shift towards the commons (Bollier and Helfrich 2012), or the movements for food sovereignty across the world (Herrera and Lau 2015).

### **My tomatoes are clean**

This is the fourth anniversary of the March 11 Fukushima catastrophe, and the 29<sup>th</sup> anniversary of the Chernobyl disaster. These traumatic incidents cry for socio-economic and ecological justice. In Japan, after March 11, I interviewed some farmers in Fukushima displaced from their homes. They said, TEPCO gave their village some funds for traditional festivals and for road infrastructure, and pledged that Japan's nuclear power plant technology was the most advanced in the world.<sup>39</sup> If they had foreseen the catastrophe that now makes them homeless refugees, and contaminates their soil for thousands of years, they would have stood firm against the building of the Daiichi Nuclear Power Plant. Indeed, it took the catastrophe to change public opinion. Over 70% of Japanese people are now against nuclear power.<sup>40</sup> However, this catastrophe is not enough for the public to vote against the Shinzo Abe government, which is pro nuclear power, but promises Abenomics based on growth strategy. In China, the fifth day after the Fukushima accident, Wen Jiabao, Chinese premier at the time, ordered an overall check on all nuclear power plants in China, and a hold on approval of constructing new nuclear power plants before the "Nuclear Safety Planning" is formulated. But what now?

Scientists in China have warned of the many risks involved in developing nuclear power: how nuclear power plants in inland regions risk a meltdown in case of lack of cooling water, but most of the plants under construction are inland; how the 22 plants under construction are along the Yangtze River and

38 This co-authored paper reviews a movement of urban youth voluntarily going to the countryside or taking up organic farming in the last decade in China.

39 TEPCO, Tokyo Electric Power Company, is the largest electric utility in Japan and the 4th largest electric utility in the world. In July 2012 TEPCO received ¥1 trillion from the Japanese government to handle post-3.11 damages and thus became substantially nationalized.

40 A poll published in June 2012 by the Washington-based Pew Research Center showed 70% of Japanese surveyed wanted nuclear power reduced or eliminated, and 80% distrustful of the government's ability to properly manage the nuclear industry and be candid about safety and environmental concerns. *Los Angeles Times*, 15 June 2012.

prone to contaminating the river water; how spent fuel will amount to 10,000 tons by 2020 but China's transportation capacity for spent fuel is only 16% of the demand; how the long-distance transportation of spent fuel from the eastern coast to the northwest is beset with accident risks; how the storage of nuclear waste is extremely inadequate and expensive; how China has experienced over 800 earthquakes above level 6 since 1900, and the fact that China, with its 7% of global territory, suffers from 33% of continental earthquakes...<sup>41</sup> Despite all these warnings, today, in China, 21 nuclear power plants are running, and another 27 are under construction. China comes first in the number of nuclear power plants under construction in the world, constituting one-third of the total.<sup>42</sup> Again a "first" which ingratiates the ego.

*Oh, when will they ever learn?  
My tomatoes are clean  
Oh, when will they ever learn?  
My tomatoes are clean*

## References

- Apffel-Marglin Frederique with PRATEC. *The Spirit of Regeneration*. London: Zed, 1998.
- Bateson, Gregory. *Steps to an Ecology of Mind*. Chicago: University of Chicago, 2000.
- Bollier, David and Silke Helfrich (eds.). *The Wealth of the Commons: a World beyond Market and State*. Amherst: Levellers, 2012.
- Bowers, C.A. *Educating for Eco-Justice and Community*. Athens: University of Georgia Press, 2001.
- Brecht, Bertolt. *Saint Joan of the Stockyards*. 1931.
- Dai, Jinhua and Lau Kin Chi (eds.). *The Knight in the Mask: Collection of Writings of Sub-Commander Marcos*. Shanghai: Shanghai Peoples Press (in Chinese), 2006.
- De Certeau, Michel. «The politics of silence.» In *Heterologies: Discourse on the Other*. Manchester: University of Minnesota, 1986.
- Feng, Tongqing. «The destiny of Chinese workers: consequences of group social acts.» Edited by Lau Kin Chi and Huang Ping. *China Reflected* (ARENA), 2003: 183-210.
- Gorz, Andre. *Ecologica*. London: Seagull, 2010.

<sup>41</sup> Wang Yinan, "Why I do not agree to restarting inland nuclear power", *China Economic Weekly*, 4 Aug 2014. <http://www.ceweekly.cn/2014/0804/88964.shtml>

<sup>42</sup> *People's Daily*, 5 Dec 2014.

- Guattari, Felix. *The Three Ecologies*. London: Athlone, 2000.
- He et al. «Changes and challenges: China's environmental management in transition.» *Environmental Development*, nº 3 (2012): 25-38.
- Herrera, Remy and Lau Kin Chi (eds.). *The Struggle for Food Sovereignty: Alternative Development and the Renewal of Peasant Societies Today*. London: Pluto, 2015.
- Hui, Po Keung et al. «Three Gorges Dam: case study.» In *The Dispossessed: Victims of Development in Asia*, edited by Chowdhury Raina and Chowdhury, 37-44. Hong Kong: ARENA, 1997.
- Kong, Xiangzhi, and A. He. «The contribution of peasants to nation building in the first 60 years of the People's Republic of China.» *Teaching and Research*, nº 9 (2009).
- Lau, Kin Chi and Shiu LunHui (eds.). *Subaltern Studies*. Beijing: CCTP, 2005.
- Parameswaran, M.P. *Along Memory Lane*. Hong Kong: Global U, 2015 (forthcoming).
- . *Democracy by the People: the Elusive Kerala Experience*. Bhopal: Alternatives Asia, 2008.
- Spivak, Gayatri. «Can the subaltern speak?» In *Marxism and the Interpretation of Culture*. Basingstoke: Macmillan Education, 1988.
- Wang, Hui. «The 1989 social movement and the historical origins of neo-liberalism in China.» In *China Reflected*, edited by Lau Kin Chi and Huang Ping, 211-223. Hong Kong: ARENA, 2003.
- . «Two kinds of New Poor and their future: the decline and re-shaping of class politics and the politics of dignity of the New Poor.» *Open Times*, nº 6 (In Chinese) (2014).
- Wen, Tiejun. *Eight Crises: Lessons from China 1949-2009*. Beijing: Dongfang, 2013.
- . «Financialization of grain challenges China's food security.» *Economic and Finance Web*. December 4, 2014. <http://news.cenet.org.cn/show-16-65389-1.html>.
- . «How China's Migrant Labour is Becoming the New Proletariat.» In *Labour and the Challenges of Globalization*, edited by Lindberg, Pillay and Beiler. London: Pluto, 2008.
- Wen, Tiejun, et al. «Ecological Civilization, Indigenous Culture, and Rural Reconstruction in China.» *Monthly Review* 63-9 (February, 2012): 4-8.
- Williams, Raymond. *Marxism and Literature*. Oxford: Oxford University Press, 1977.
- Wong, Erebus and Sit Tsui. «Rethinking 'Rural China', Unthinking Modernisation: Rural Regeneration and Post-Developmental Historical Agency.» In *The Struggle for Food Sovereignty: Alternative Development and the Renewal of Peasant Societies Today*, edited by Remy Herrera and Lau Kin Chi. London: Pluto, 2015.
- Xie, Yu and Xiang Zhou. «Income Inequality in Today's China.» *PNAS* 111, nº 19 (2014). <http://www.pnas.org/content/111/19/6928.full> (In Chinesse).

Juan Miguel Rodríguez López,<sup>a</sup> Pablo Rosso,<sup>b</sup> Jürgen Scheffran<sup>c</sup>  
and Gian Carlo Delgado Ramos<sup>d</sup>

## Remote Sensing of Sustainable Rural-Urban Land Use in Mexico City: A Qualitative Analysis for Reliability and Validity

**Abstract** | Mexico City is one of the largest cities on the globe and a site where important transformations of nature reserves into urban areas have been taking place. This paper compared the southern part of Mexico City based on free images available (Landsat – 30m) and high-resolution imagery (RapidEye – 5m) from an explorative qualitative perspective in the logic of reliability and validity. We argue that the resolution of the free imagery available for the assessment of urban development on the structural level of land use is not sufficient to identify the development of specific parts of the city. Despite the fact that the general pattern of changes in land use is observable, changes within the urban structure are difficult to see with a resolution of 30 meters per pixel in the Landsat images. For validity, this analysis is merely graphic, and it shows a promising matching of urban development with environmental and land complaints, nevertheless, a numerical analysis is needed in the future.

321

**Keywords** | remote sensing – qualitative analysis – PAOT complaints – land use – Mexico City

### Introduction

Since cities are growing as a result of globalization, plans for integrated sustainable land use are needed. The southern part of Mexico City,<sup>1</sup> one of the world's

---

<sup>a</sup> Center for a Sustainable University and KlimaCampus Hamburg, Universität Hamburg.  
E-mail: Miguel.rodriguez@uni-hamburg.de

<sup>b</sup> Applications Research, Blackbridge. E-mail: pablo.rosso@blackbridge.com

<sup>c</sup> Research Group Climate Change and Security (CLISEC), Institute of Geography, University of Hamburg. E-mail: juergen.scheffran@zmaw.de

<sup>d</sup> Research Centre on Sciences and Humanities, National Autonomous University of Mexico (CEIICH-UNAM). E-mail: giandelgado@unam.mx

<sup>1</sup> Legally, Mexico City refers to the 16 boroughs that comprise the Federal District (Distrito Federal). Thus, it excludes the major conurbation, which adds 60 adjacent municipalities of the states of Mexico and Hidalgo ([www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas\\_metropolitanas\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010)). We focus our research only on Mexico City.

megacities, has been an example of transformation from nature reserves into urban land use (Aguilar 2008; Aguilar and Santos 2011). Remote sensing provides an opportunity and tool for observing land use and urban development (Hacker *et al.* 2013; Kit and Lüdeke 2013; Kit *et al.* 2012; Kohli *et al.* 2012; Odindi *et al.* 2012; Taubenböck and Kraff 2014; Ward and Peters 2007), which can also improve the understanding of land use change from nature reserves to urban spaces. More specifically, we investigate the following research question: how can the principles of reliability and validity be qualitatively tested using remote sensing for the case of the southern part of Mexico City? This paper aims to develop two exploratory tests, one for reliability and the other for validity of the remote sensing analysis. To test for reliability, high and medium spatial resolution imageries are compared from two sources: Landsat and RapidEye satellites. For validation, the second approach is to graphically collate high resolution imagery with a map of complaints placed at the "*Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal*" (PAOT), a governmental entity responsible for reviewing and processing environmental and land use offences.

While some authors have employed remote sensing for the case of Mexico (Aguilar 2008; Aguilar and Santos 2011), questions of reliability and validity have not yet been addressed. Therefore, our research connects the results of a methodology of high resolution remote sensing (Object-Based Image Analysis) with the case of land use in the southern part of Mexico City to show the potentials and shortfalls of this methodology under the principles of reliability and validity in a qualitative approach.

The next section provides an introduction to how Mexico City and its periphery face the challenge of uniting the normative principles of sustainable development with the methodological principles of reliability and validity. Next, the methods and results sections display the resulting image classification of land use at different times in the southern part of Mexico City, analyzing for reliability and validity in a qualitative approach. The discussion of results includes a broad review of the literature about urban development in Mexico City and environmental conflict. Finally, conclusions are drawn in relation to the benefits and costs of high resolution remote sensing in the case of Mexico City.

## Literature review and theory

Mexico City is located inland in the middle of the southern part of the country (Figure 1), and is one of the largest cities on the globe. It also comprises one of the world's largest accumulations of informal settlements as a product of rural-urban and urban-urban migration (Marx *et al.* 2013; Platt 2010). In addition, the level of political and social conflict has been historically high in this area



**Figures 1 and 2.** Location map and research area.

(Davis 1994; 2006; Marshall and Cole 2014). This growing urban space has put a high demand on resources, especially water, which flows from north and south through the rural and peri-urban areas (Delgado Ramos 2015). In the case of the south, water flows through the nature reserves or “preservation zone (suelo de conservación)” into the urban areas (Jujnovsky *et al.* 2012), where the illegal settlements have been growing (Aguilar 2008; Aguilar and Santos 2011). Interactions also take place between the urban and rural areas in relation to food and social services: the growing urban area affects the farmers, who also suffer from scarcity of resources (water, soil, and air) produced by urbanization. Nevertheless, urban farmers also profit from urban services, such as access to education and better health care (Méndez-Lemus 2012).

A detailed description of the region between urban and peri-urban contexts should include a settlement expansion with strong population growth in Mexico City (Pérez-Campuzano and Santos-Cerquera 2013). The built-up areas of the city grow and spread towards the periphery in all directions, at the expense of nature reserves, especially in the south (Aguilar 2008; Aguilar and Santos 2011). For this reason, we are looking at the south part of the city as a research area (Figure 2). The preservation zone covers about 87,294 hectares, mainly in the south part of Mexico City. It covers about 59% of the total territory of Mexico

City offering key ecological services such as: preservation of biodiversity, regulation of local weather, water capture that recharges the City's aquifer at an average rhythm of about 151.4 million m<sup>3</sup> annually (41% of the water consumed comes from such aquifers), the reduction of air pollutants and carbon storage (total carbon storage has been estimated at 8.5 million tons of CO<sub>2</sub>), among others (GO-DF 2014). The population of this area is estimated at around 2.2 million, of which 700,000 (8% of the total population of Mexico City) are related to the preservation zone (Aguilar 2013). Almost 80% of the preservation zone is social property<sup>2</sup> corresponding to urban centers, agricultural zones and forest areas of the 36 rural villages settled there; 15% is privately owned (housing, commercial establishments and services) and 5% federally owned (urban canyons, water bodies and federal infrastructure such as the electric grid) (PAOT 2010). Three administrative districts comprise the main part of the preservation zone: Milpa Alta (32.2%), Tlalpan (29.4%) and Xochimilco (11.9%) (GO-DF 2014; Rodriguez *et al.* 2013). The broad, intricate and thus confusing legal framework involving the three levels of government (municipal, provincial and national levels) for the preservation zone has created a window of opportunity for ordinary citizens, property speculators and even local authorities for taking advantage or being permissive concerning law interpretation and enforcement. Therefore, the definition of the preservation zone has periodically changed, and the dividing line between preservation land and urban soil has had to be legally updated as it is overtaken by social processes (Aguilar 2013). The over-regulation, particularly, which divides the urban and preservation zones and thus the legal obligations among different regulators, has allowed the dilution or duplication of responsibilities. Consequently it is hardly surprising that between 1970 and 2010, boroughs with nature reserves increased their population by 25.54%, a rate higher than in the rest of the city's boroughs (Santos 2013). Such population increase has produced land use changes and the erosion of ecological services such as those mentioned above (GO-DF 2014). With this background, we address the research question by developing tests for the reliability and validity of remote sensing analysis in the southern part of Mexico City.

<sup>2</sup> Three types of land property exist in Mexico: private, public and social. The latter is a consequence of the Mexican Revolution that led to the restitution of land grabbed from rural communities by landlords (which conformed the "communal land" as designated within the Constitution of 1917) and the endowment of land as a common property to Mexican peasants (which conformed the "ejidal land"). In the country 53% of land property is of the social type. In Mexico City, after urban expansion and erosion processes of land that led to land expropriations, 33,938 hectares under social property remain, mostly within the preservation zone; 25,916 *ejidatarios* and *comuneros* live there (Vargas and Martínez 1999). It is worth noting that some of the most conserved areas correspond to social property.

Assessing the problem of sustainable land use in Mexico City requires progress towards better methodological measurements which respect certain principles, in particular the principles of reliability and validity (see, for example, on the use of these principles: deMarrais and Lapan 2004; King *et al.* 1994; Singh 2007; Vaus 2002; Walliman 2006). Reliability is easy to check because there are a good number of standardized methods to prove it, such as test-retest and alternate form (Jupp 2006, 262–263). Reliability concerns the fact that using either the same measurement methods (test-retest) or the two forms of the same testing methodology to the same observed individuals (alternate form), the data provides the same results (King *et al.* 1994).<sup>3</sup> A second principle is to maximize the validity of our measurements where validity is defined as “measuring what we think we are measuring” (King *et al.* 1994, 25). A good method of evaluation of validity is triangulation, i.e. measuring the same phenomena with various methods (deMarrais and Lapan 2004, 260).

Mexico City as case study was chosen for being historically one of the least sustainable cities in the world (Davis 1994; 2006). However, Mexico City has been presented in recent years as a pioneer in the formulation of formal and informal governmental and civil society responses to the challenges of sustainability (Aguilar 2008; Aguilar and Santos 2011). This research approach extends a growing interdisciplinary platform to promote research on a sustainable urban design (Heldens *et al.* 2011) contributing with an exploratory qualitative analysis using remote sensing for this problem.

There is abundant literature showing the potentials and shortcomings of using high-resolution data vs. Landsat imagery (Heldens *et al.* 2011); however this paper aims to test the potentials as well as the disadvantages for the case of Mexico City in specific. High-resolution images (RapidEye) have been of value for the research project because they have a higher spatial resolution (5 meters) and could provide fast, current and homogeneous data for large areas in Mexico City. Two RapidEye images (summer 2009 and end of summer 2014) with a resolution of 5 meters gave us the opportunity to show the advantages of high-resolution images compared to the Landsat images (30 meters resolution) for the observation of land use in the southern part of Mexico City. For example, although Landsat images show urban development at the expense of nature reserves, changes within the urban structure are difficult to see with the Landsat

<sup>3</sup> In this context, it is not a minor issue that the current legal cartographic standard for decision making has been set differently for preservation of land and urbanized land; the first at a scale of 1: 20,000 and the latter at a scale of 1: 50,000 (PAOT 2010). Cartographic overlaps and range errors are thus present, aspects that certainly do not contribute to integrated land use planning.

resolution of 30 meters. Similar results were supported also by other scientists in other parts of the world (see Heldens *et al.* 2011 for a review of the literature).

## Methods

An object-based image analysis method (Dupuy *et al.* 2012) was used for the observation of land conversion between 2009 and 2014. Results were then contrasted with PAOT's database on environmental and land use complaints. The total information in the PAOT's database included almost 18,000 georeferenced complaints between 2002 and 2013. This dataset could be partly downloaded from the website of the PAOT, but we asked the PAOT directly—via CEIICH, UNAM—for the complete database and they provided the file for all the available years (2002 to 2013). The PAOT collects the complaints on five basic topics: illegal land use, deterioration of green areas, waste, noise / vibrations, and animals. Anyone can start the procedure to file a PAOT complaint by phone, electronically, or in person. First, the PAOT should decide about the legal character of the complaint admitting it within 13 working days. After this admission, the PAOT generates a preliminary report in 30 working days. The complaint ends with the resolution, conciliation act, or action recommendation for other actors, such as the police or the health office. The key point for our work is that the urban expansion should produce an increase in the number of complaints about the illegal settlement within the research area.

The main land-cover types in the research area were identified by direct observation and with the help of expert's knowledge and images from Google Earth. The final set of land cover classes was selected based on two criteria: analytical feasibility and relevance according to the goal of this study. Given the small number of images available, a detailed time series analysis was not possible; therefore, the ability of identifying complex, dynamic land cover classes was limited. With these limitations in mind, and considering that the main goal of this study is to analyze the impact of urbanization on protected areas, emphasis was placed on the mapping of urban and forested areas, because these latter are often associated with protected areas. Although the forest-land cover is important to estimate the impact of urbanization on protected areas, ultimately, the effect of urban growth needs to be assessed based on the legal extent of protected areas provided by ancillary vector information. Therefore, the land cover classes included in this analysis were: urban, forest, non-forest vegetation (grassland and crops), bare soil and water.

Two tiles (IDs 1447913 and 1447914) of Rapideye 3A level products were acquired to cover the area of interest, for two dates: November 2009 and August 2014. One Landsat 5 and one Landsat 8 (path: 026, row: 047) images were also

acquired, for February 2009 and August 2014, respectively. The two RapidEye tiles were mosaicked to obtain one full coverage for each date. Landsat scenes were clipped to the size of the Rapideye mosaics. Both Landsat and Rapideye images were pre-processed with haze removal and geometric co-registration procedures as needed, to improve both their spectral and spatial accuracy.

All four images were classified with an object-based approach using E-cognition. In the case of Landsat 5, all the available seven bands were used, and for Landsat 8, bands 1-7 were selected. For the analysis of RapidEye data, all available five bands were used.

Using the multiresolution segmentation algorithm, and after trying different segmentation parameters, the optimal segment size for each of the sensors was chosen and applied as follows:

- Landsat 5: scale parameter = 10, compactness = 0.9, shape = 0.1
- Landsat 8: scale parameter = 50, compactness = 0.9, shape = 0.1
- RapidEye: scale parameter = 50, compactness = 0.5, shape = 0.1

For a definition of these parameters, see Laliberte *et al.* (2004). The classification system was trained using about 10-20 well-distributed samples for each land cover class. The following variables (object features) were used for the classification: NDVI, mean brightness, mean reflectance of each band, GLCM Homogeneity and GLCM Entropy texture algorithms in all directions.

After classification, a visual inspection was performed to assess accuracy, with the help of additional information; in some cases, a re-sampling and subsequent classification had to be performed, and in others some final manual class re-assignment was done. Most of the major differences between dates of the same sensor were observed in the vegetation classes of the Landsat images, because February (Landsat 5, 2009) is a particularly dry month in the Mexico City region, which contrasts with the wetter month of August. A semi-quantitative accuracy analysis indicated an overall accuracy of over 80%. To be able to visualize the urban growth dynamics, a post-classification change detection analysis was carried out for the RapidEye data.

The combination of remote sensing and complaints is very interesting because it represents a new form of remote sensing with statistical information. We believe the combination of remote sensing and statistical analysis has the potential to change the way that social scientists analyze social phenomena. We use this project as a concrete exploratory example of how social scientists can practically utilize remote sensing with information collected by ministries and other state offices. Census and statistical data gathering are expensive and burdensome means of collecting information. As the cost of collecting satellite imagery

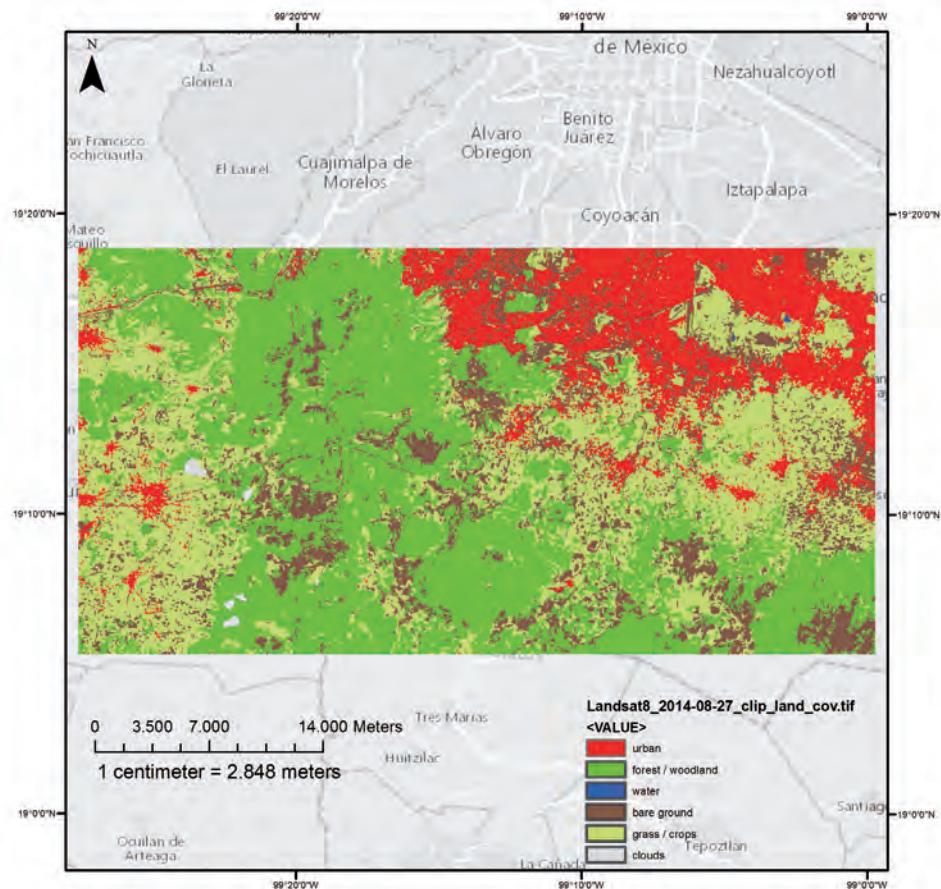
continues to fall, we see a large potential to combine remote sensing with census and statistical data to generate more value about this available information.

## Results

To test the reliability of Landsat and RapidEye imagery in an explorative approach, this section uses the same measurement methods of remote sensing to appreciate the differences in the results in both sources of information at the same and different points in time with different resolutions. This procedure is known as alternate-form reliability (Jupp 2006, 275) and differs from test-retest, in which the reliability is based on the different forms (RapidEye and Landsat) of the same test (remote sensing) to the same observed area in the comparison. For the case of validity, a graphic triangulation is presented (deMarrais and Lapan 2004) between the measurements of land use and a database of PAOT's complaints. The objective of triangulation is to ensure that what is being measured corresponds to what is claimed to be measured.

It is clear that the higher the pixel resolution the better the image resolution will be for the reliability of alternate methods. How much better could it be? Addressing the research questions about qualitatively testing the principles of reliability and validity, Figures 3a and 3b present a comparison of a land cover classification with Landsat and RapidEye over the entire area researched in Mexico City respectively. These figures were produced by the detailed images obtained on the same day, 27.08.2014 (Landsat and RapidEye). It gives a graphical idea of the degree of improvement provided by an image with 5 meter resolution (RapidEye) in comparison with the 30 meter resolution image (Landsat). It is easy to see how the pattern of the whole picture is similar since all the big urban structures are represented in both images and, especially, the difference between urban and non-urban is clearly identifiable.

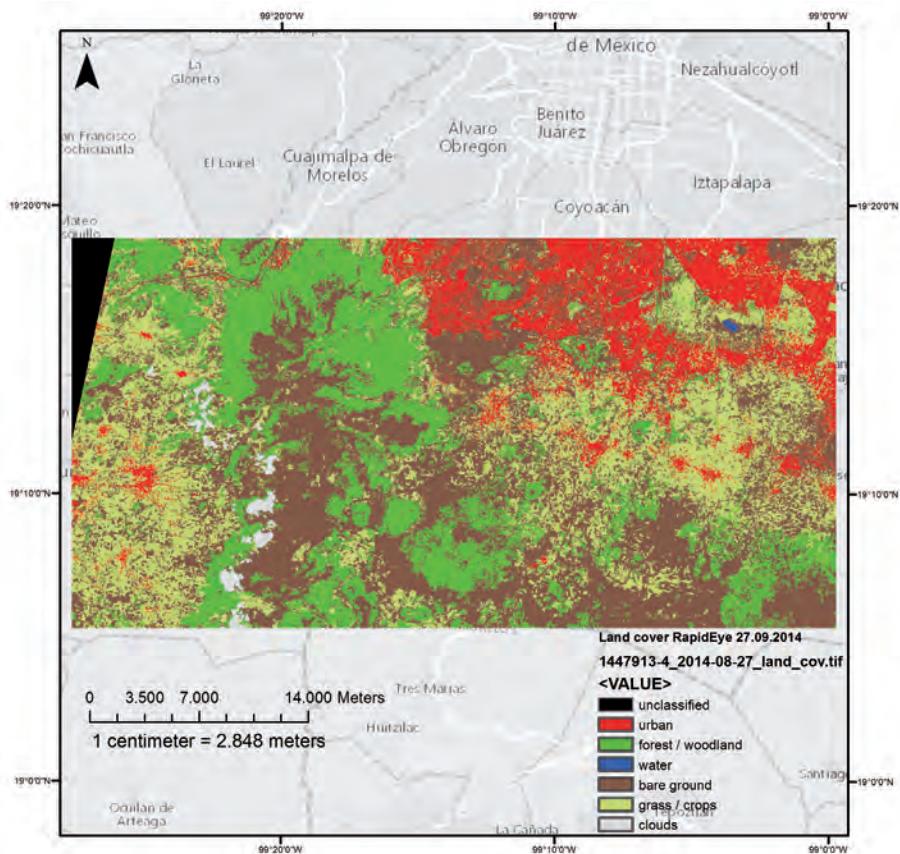
Checking for reliability in a qualitative approach, Figures 4a to 4d compare a subsample of the entire area researched, and it observes the "Parque Ecológico de Xochimilco" (Xochimilco Ecological Park) and surrounding areas. This area was chosen because it is easily identifiable and potentially useful for future field research since a good number of phenomena such as agriculture, occupation of land, and water bodies are present in this small part of the analysis. If we look at the Landsat imagery, when the analysis is scaled down in Figures 4a and 4c, some specific structures of the urbanization within the park or in the southern part of the park, are lost, for example streets and water facilities. Summing up, the limits between urban and non-urban areas, are easily recognizable in the whole research area as for example the triangular form of the "Parque Ecológico de Xochimilco" (clearly identifiable in Figures 3a and 3b). However, it



**Figure 3a.** Comparing the land cover classification of land use with Landsat and RapidEye on 27.08.2014 / Landsat (30 m).

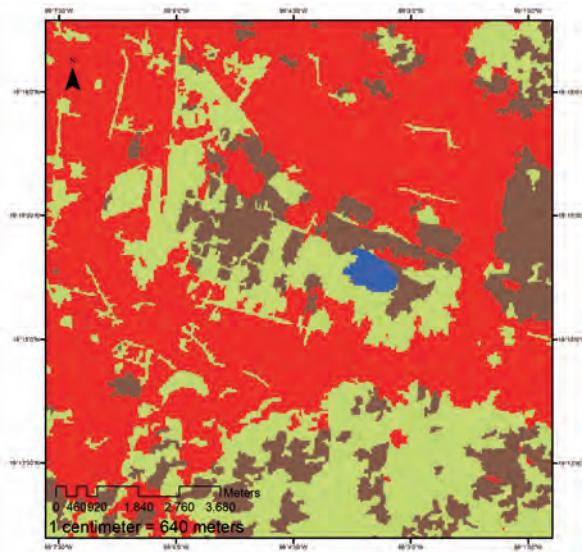
is not possible to speak about the same pattern of the urban space when we are looking into a smaller territorial scale within “Parque Ecológico de Xochimilco” (see and compare 4a and 4b for 2009 and 4c and 4d for 2014). Most of the internal variation and substructures within “Parque Ecológico” (e.g. urbanization in the south of the park) disappear, and the different urban activities on the boundaries of this reserve tend to be difficult to distinguish on the Landsat imagery (see Figures 4a and 4c). Moreover, the lower resolution results in misclassification. It's not only what you don't see, but also what you wrongly identify. This error is due to the abundance of mixed pixels in Landsat.

In order to obtain a first validation of the results, this paper presents a



**Figure 3b.** Comparing the land cover classification of land use with Landsat and RapidEye on 27.08.2014 / RapidEye (5 m).

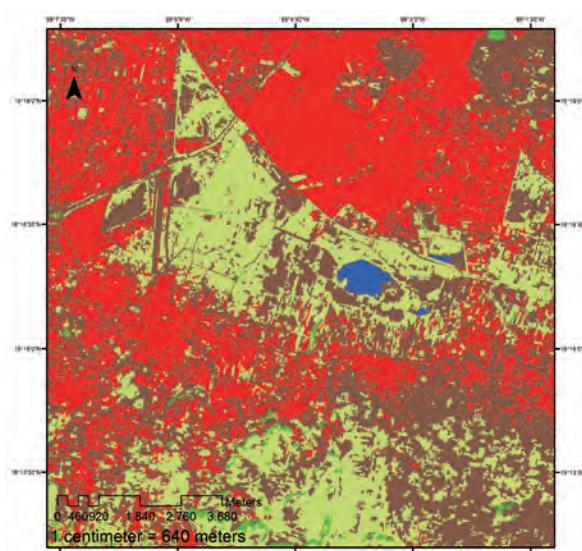
graphic triangulation of data for the changes in land use classifications between 2009 and 2014 (Figure 5a, RapidEye) and PAOT's complaints regarding improper land use (Figure 5b) in the southern part of Mexico City. The changes between both classifications of the remote sensing area were produced by an object-based image analysis. The database of ecological complaints, as said, was obtained from PAOT. For this case, the land use change between 2009 and 2014 is used to show the ensuing pattern of urban expansion (in red, Figure 5a) in comparison with the complaints only for improper land use of protected soil (Figure 5b, dots in red). It is remarkable how the georeferenced complaints are allocated close to the new anthropogenic zones identified between 2009 and 2014 (in red, Figure 5a). Assuming that we are speaking here about the frontiers between the



**Figure 4a.** Comparing the cost-effectiveness for classifications of RapidEye and Landsat Imagery.

Example: Parque Ecológico de Xochimilco / Landsat 30 m (2009).

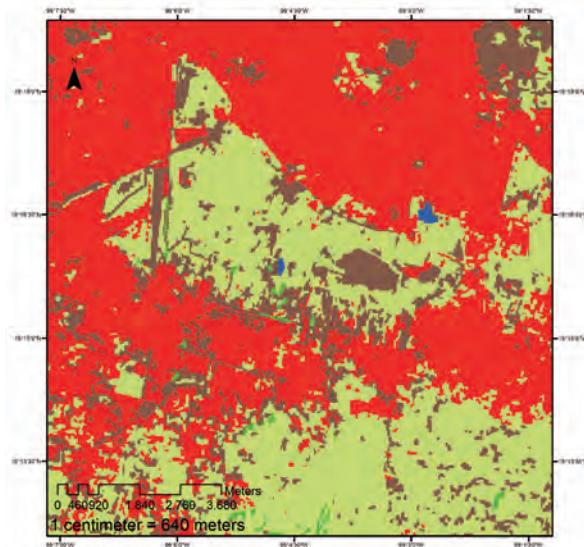
Red: urban / Green: grass and crops / Brown: bare ground / Blue: water.



**Figure 4b.** Comparing the cost-effectiveness for classifications of RapidEye and Landsat Imagery.

Example: Parque Ecológico de Xochimilco / RapidEye 5 m (2009).

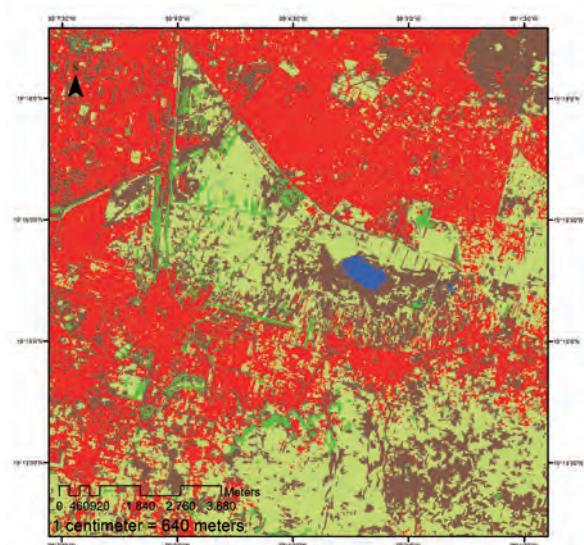
Red: urban / Green: grass and crops / Strong green: forest and woodland / Brown: bare ground / Blue: water.



**Figure 4c.** Comparing the cost-effectiveness for classifications of RapidEye and Landsat Imagery.

Example: Parque Ecológico de Xochimilco / Landsat 30 m (2014).

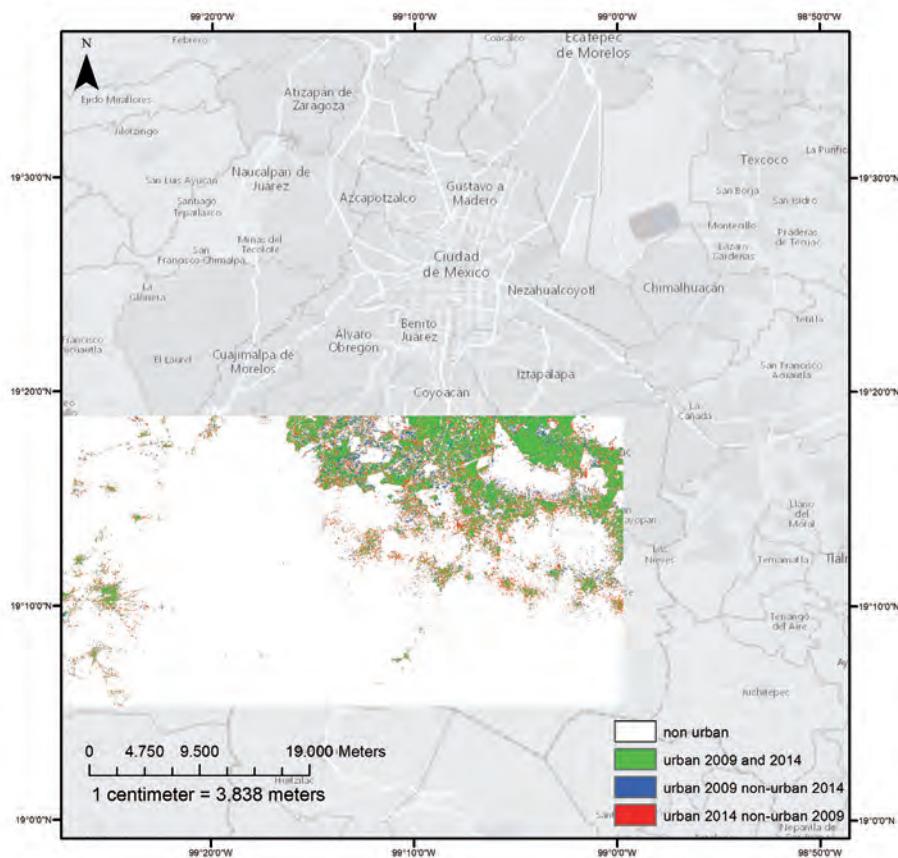
Red: urban / Green: grass and crops / Brown: bare ground / Blue: water.



**Figure 4d.** Comparing the cost-effectiveness for classifications of RapidEye and Landsat Imagery.

Example: Parque Ecológico de Xochimilco / RapidEye 5 m (2014).

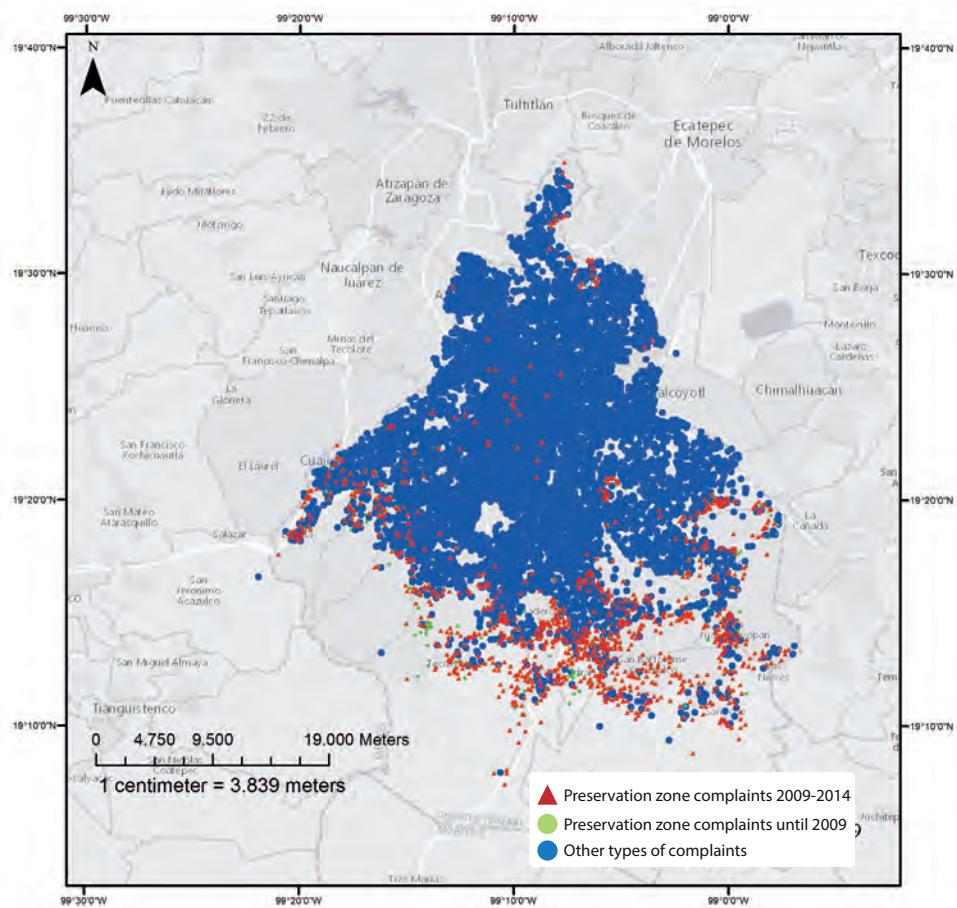
Red: urban / Green: grass and crops / Strong green: forest and woodland / Brown: bare ground / Blue: water.



**Figure 5a.** Validating the results with field information / Land use change. Land use change between 2009 and 2014.

urban and the natural reserves, it is possible to observe the advance of the former over the latter. Comparing both Figures 5a and 5b, this triangulation shows the possibilities of crossing various data sources to explain the same phenomena and to offer some assurance that the observed phenomena are the same as what is claimed to be under observation. Because of space and time constraints, this analysis is merely graphic, but it would be possible to extend this to a numeric analysis.

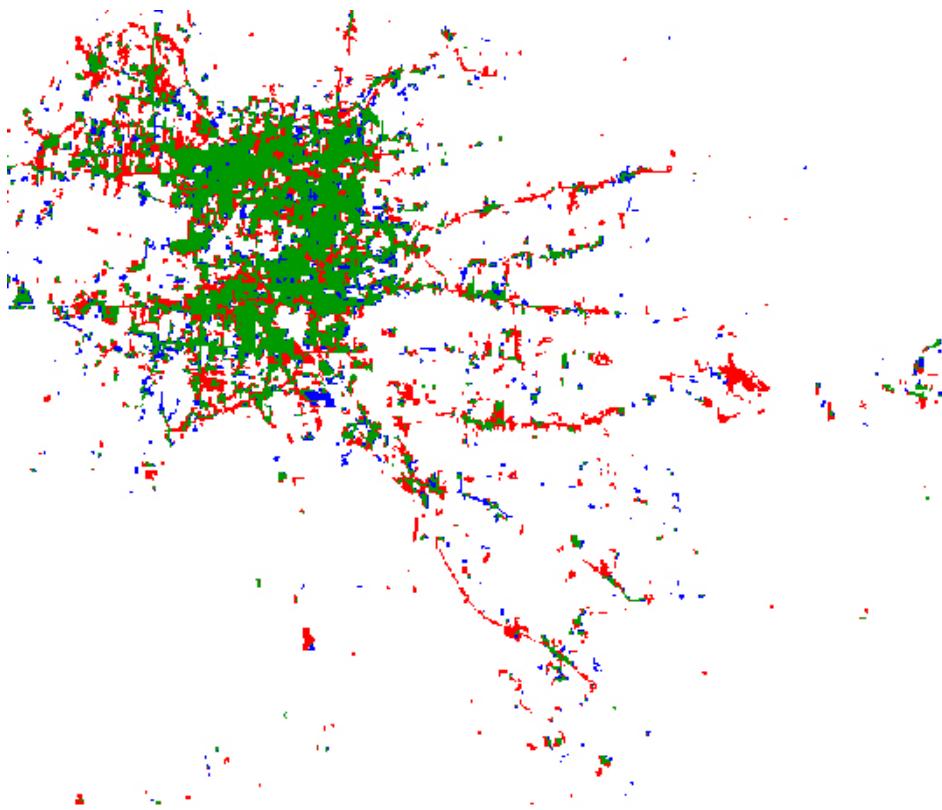
It should be noted that the change from urban to non-urban (in blue, Figure 5a), although may be reflecting some real changes (road modifications or disappearance of buildings), it may also be partially due to an artifact of the classification, and not to an actual reversion from urban land use. Looking at an extract



**Figure 5b.** Validating the results with field information / Graphic with environmental complaints (2009-2014).

of the urban expansion (see Figure 6), the fact that the newly urbanized areas (red) predominate over the urban class losses (blue) at the periphery of the stable urban cover (green), indicates that there is a clear pattern of urban expansion as expected. Additionally, urban loss areas tend to lack the typical structure of house conglomerates and streets, reinforcing the idea that these areas may be mostly due to confusion between urban land cover and other classes with high reflectance properties, such as bare soil.

The trend described above can be validated with previous data on urban expansion, for example, within the three more relevant boroughs in terms of the



**Figure 6.** Pattern of urban expansion 2009 – 2014 (Extract: RapidEye).

*Red: Newly urbanized areas / Blue: urban class losses / Green: stable urban cover.*

nature reserves surface: from 1970 to 2007 the built environment expanded at an estimated rate of 567% in Xochimilco borough (from 346 ha to 1,963 ha), 373% in Milpa Alta borough (from 350 ha to 1,305 ha) and 1,133% in Tlalpan borough (from 194 ha to 2,195 ha) (Rodríguez *et al.* 2013). In the same time period, land dedicated to seasonal agriculture diminished 32.2% while grassland surface did the same by 9.4% (*Ibid*).

## Discussion of results

The interdisciplinary discussion of sustainable land use increases the need for reliability and validity of the remote sensing observation in the south of Mexico City and its integration to other analyses of socioeconomic and policy nature. It

is key to find the appropriate scale between the resolution of the pixel and image size of remote sensing, as the more precise the resolution of the pixel in meters is, the more images are required for the same mapping (Griffiths *et al.* 2010; Heldens *et al.* 2011). This is relevant when the information is expensive to obtain. Therefore, the pixel should be neither too large nor too small to capture the phenomena with a minimal number of images. Landsat imagery is a possibility since it has been used on many occasions and it is relatively easy to obtain with open access. There is also a variety of possibilities with higher resolution but with costly access. RapidEye is an example of this, with a better resolution of 5 meters and being more suitable to study our question of urban development. Other possible services are Ikonos, Quickbird, and GeoEye. For the analyzed case, the resolution of 5 meters allows an adequate tradeoff between the number of images and resolution, and this is illustrated by the fact that the images covered 80% (estimated) of the nature reserve base with the RapidEye Title IDs 1447914 and 1447913. On the other hand, the cost constraints are a reality and these could be estimated between \$2 and \$30 per km<sup>2</sup> (GOFC-GOLD 2014, 28). In the specific case of the research here presented, the imagery of RapidEye would have a cost of around €1000 for every observation. Nevertheless, prices of remote sensing imagery have been falling continuously in the past, and it has been possible to obtain this information for free by writing a scientific proposal, as in the case of RESA program (RapidEye Science Archive) or Copernicus (European Programme for Earth Observation).<sup>4</sup> It is important to clarify that the high-resolution images have been obtained, without charge, through the agreement of DLR (German Space Association) and Blackbridge (producer and distributor of RapidEye data), which became possible with an affiliation to a German research institution within the RESA program.

The importance of the results of this paper relates to the growth of the urban space over nature (Figure 5a) and this opens several discussions. First, growing urban space has put a high demand on resources as revealed by the literature (Aguilar 2008; Aguilar and Santos 2011; GO-DF 2014). Since Mexico City depends on the water flowing from outside the urban space (e.g., the Magdalena River south of Mexico City), active water management is needed to maintain the water supply and the ecosystem (Burns 2009; Jiménez *et al.* 2011; Delgado Ramos 2015), as said, especially in the southern area where most of the preservation zone or nature reserves are located. Second, the management of food production is also essential in urban expansion as producers change from rural to urban farmers (Méndez-Lemus 2012) but also as agricultural land is urbanized.

<sup>4</sup> For more information on the RESA program see: <http://resaweb.dlr.de> And for Copernicus, see: [www.copernicus.eu](http://www.copernicus.eu)

Although the results of the transformations in a growing megacity can negatively affect the farmers on the borderland, who can suffer from a scarcity of resources (water, soil, and air) produced by urbanization, they can also profit from urban services, such as access to education and better health care (Méndez-Lemus 2012). Such interactions affect both the rural and peri-urban areas. We observe a spatial heterogeneity in the effects of keeping traditional agriculture or changing to a more intensive form of industrial agriculture with its associated environmental impact (Torres-Lima and Rodríguez-Sánchez 2008). The analysis of the presented imagery is precise about the differences between the urban and non-urban areas, but we should work with more field information to better calibrate the identification between forests / woodland and the other two biological land cover classes (bare ground and grass / crops) to better measure the ecological services in future research. While bare ground and grass / crops could not be unambiguously defined, the main areas of dense forest were accurately mapped.

As a third point, the other significant topic is socio-environmental conflicts (from PAOT's complaints analysis), particularly in between the urban and non-urban areas, all in an increasing national violent context (Davis 1994; Marshall and Cole 2014; Delgado 2015). The democratization of the system during this century—via conventional representative democracy—has not helped to reverse this situation (Davis 2006). Therefore, the nexus between urban environmental conflicts, land use and democracy is another area into which the research about this specific case might be extended by developing interdisciplinary research based on an urban political ecology approach (Loftus 2012; Rossi and Vanolo 2012; Swyngedouw *et al.* 2005); an effort that would be even more desirable if it is expanded at a metropolitan and regional scale, since the rapid megalopolization process experienced in the whole center of the country—which includes the Metropolitan Area of Mexico City and surrounding cities such as Toluca, Pachuca, Puebla and Cuernavaca—is amply recognized.

Last but not least, a discussion about the ethical dimensions of big data and the protection of civil rights is both relevant and needed. If remote sensing is to be adopted in the social sciences, a more intensive discussion about its use and its ethical and moral implications should be addressed.

## Conclusions

This paper compared the case of the Mexico City region based on freely available images (Landsat) and high-resolution imagery (RapidEye) from a qualitative reliability and validity perspective. It came to the conclusion that the resolution of the free imagery available for the assessment of urban development on the

structural level of land use is not sufficient to identify the development of specific parts of the city. For example, in our case study (Figures 4a to 4d), the Landsat images (Figures 4a and 4c) show urban development at the expense of the nature reserves of the “Parque Ecológico de Xochimilco.” Despite the fact that the general pattern of changes in land use is observable, changes within the urban structure are difficult to see with a resolution of 30 meters in the Landsat images. Urban growth assessment problems, or change detection at the district or neighborhood level as problems related to the urban space can only be addressed with high-resolution imagery. However, high-resolution imagery is costly. Although it is becoming cheaper and more accessible, it is not free.

This paper raises some limitations. Remote sensing permits the identification of anthropogenic land use, but the differences within non-anthropogenic land use, e.g. between grass or crops and bare ground, are more complex to identify and more field information is needed.

In the end, the four analyzed tiles that conform the two images (for the years 2009 and 2014) with a resolution of 5 meters, gave us the opportunity to show the advantages of these high-resolution images compared to the Landsat images for our future research about sustainable urban development in the south of Mexico City. Other topics, such as urban and peri-urban resource relationships, environmental conflicts or the urban political ecology in play, and the ethical implications of remote sensing, will be addressed in the future.

The above said seems to be increasingly relevant to better inform local authorities, and thus for a democratic—even participatory—decision making process; certainly, aspects of increasing importance like socioecological and climate impacts appear to worsen, and urgent and renovated actions are needed to confront a rapidly changing reality.

## Acknowledgement

This work was supported in part by the Centre for a Sustainable University (KNU) and by the Excellence Cluster “Integrated Climate System Analysis and Prediction” (CliSAP) funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Underlying RapidEye data has been contributed on behalf of the German Aerospace Center through funding of the German Federal Ministry of Economy and Energy. We would like to thank Leonard Borchert and Olaf Conrad for GIS help and advice.

## References

- Aguilar, Adrian G. «Peri-urbanization, illegal settlements and environmental impact in Mexico City.» *Cities* 25, 3, (2008): 133–145.
- , and Clemencia Santos. «Informal settlements' needs and environmental conservation in Mexico City: An unsolved challenge for land-use policy». *Land Use Policy* 28, no. 4 (2011): 649–662.
- . «Sustentabilidad urbana y política urbano-ambiental. La Ciudad de México y el Suelo de Conservación.» In *La sustentabilidad en la Ciudad de México. El suelo de conservación en el Distrito Federal*. Edited by Adrián Guillermo Aguilar and Irma Escamilla, 23–66. Mexico City: UNAM / Porrúa, 2013.
- Burns, Elena (ed.). *Repensar la Cuenca: la gestión de los ciclos del agua en el Valle de México*. Mexico City: UAM-X/USAID, 2009.
- Davis, Diane E. «Undermining the Rule of Law: Democratization and the Dark Side of Police Reform in Mexico.» *Latin American Politics & Society* 48, 1, (2006): 55–86. DOI: 10.1353/lap.2006.0005.
- . *Urban Leviathan: Mexico City in the twentieth century*. Philadelphia: Temple University Press, 1994.
- Delgado-Ramos, Gian C. «Water and the political ecology of urban metabolism: the case of Mexico City.» *Journal of Political Ecology* 22 (2015): 98–114.
- deMarrais Kathleen, and Stephen D. Lapan. *Foundations for research: Methods of inquiry in education and the social sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2004.
- Dupuy, Stéphane, Eric Barbe, and Maud Balestrat. «An Object-Based Image Analysis Method for Monitoring Land Conversion by Artificial Sprawl Use of RapidEye and IRS Data.» *Remote Sensing* 4 (2012): 404–423.
- Griffiths, Patrick, Patrick Hostert, Oliver Gruebner, and Sebastian van der Linden. «Mapping megacity growth with multi-sensor data.» *Remote Sensing of Environment* 114 (2010): 426–439.
- GO-DF – Gaceta Oficial del Distrito Federal. «Acuerdo por el que se aprueba el Programa Sectorial Ambiental y de Sustentabilidad 2013–2018.» *Gaceta Oficial del Distrito Federal* no. 1965 bis. (2014): 2–48.
- GOFC-GOLD. *A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation*. GOFC-GOLD Report version COP20-1, GOFC-GOLD Land Cover Project Office, Wageningen University, The Netherlands, 2014.
- Hacker, Kathryn P., Karen C. Seto, Federico Costa, Jason Corburn, Mitermayer G. Reis, Albert I. Ko, and Maria A. Diuk-Wasser. «Urban slum structure: integrating socioeconomic and land cover data to model slum evolution in Salvador, Brazil.» *International Journal of Health Geographics* 12, no. 1 (2013): 45–57.

- Heldens, Wieke, Uta Heiden, Thomas Esch, Enrico Stein, and Andreas Müller. «Can the future EnMAP mission contribute to urban applications? A literature survey.» *Remote Sensing* 3, no. 9 (2011): 1817–1846.
- Jiménez Cisneros, Blanca, Rodrigo Gutiérrez Rivas, Boris Marañón Pimentel, and Arsenio González Reynoso (eds.). *Evaluación de la política de acceso al agua potable en el Distrito Federal*. Mexico: PUEC-UNAM, 2011.
- Jujnovsky, Julieta, Teresa Margarita González-Martínez, Enrique Arturo Cantoral-Uriza, and Lucia Almeida-Leñero. «Assessment of Water Supply as an Ecosystem Service in a Rural-Urban Watershed in Southwestern Mexico City.» *Environmental Management* 49, no. 3 (2012): 690–702. DOI: 10.1007/s00267-011-9804-3.
- Jupp, Victor. *The Sage dictionary of social research methods*. Thousand Oaks: Calif, London: Sage Publications, 2006.
- King, Gary, Robert O. Keohane, and Sidney Verba. *Designing social inquiry: Scientific inference in qualitative research*. Princeton, NJ: Univ. Press, 1994.
- Kit, Oleksandr, and Matthias Lüdeke. «Automated detection of slum area change in Hyderabad, India using multitemporal satellite imagery.» *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 83 (2013): 130–137.
- Kit, Oleksandr, Matthias Lüdeke, and Diana Reckien. «Texture-based identification of urban slums in Hyderabad, India using remote sensing data.» *Applied Geography* 32, no. 2 (2012): 660–667.
- Kohli, Divyani, Richard Sliuzas, Norman Kerle, and Alfred Stein. «An ontology of slums for image-based classification.» *Computers, Environment and Urban Systems* 36, no. 2 (2012): 154–163.
- Laliberte, Andrea S., Albert Rango, Kris M. Havstad, Jack F. Paris, Reldon F. Beck, Rob McNeely, and Amalia L. Gonzalez. «Object-oriented image analysis for mapping shrub encroachment from 1937 to 2003 in southern New Mexico.» *Remote Sensing of Environment*, 93, no. 1 (2004): 198–210.
- Loftus, Alex. *Everyday Environmentalism. Creating an urban political ecology*. Minneapolis: University of Minnesota, 2012.
- Marshall, Monty G., and Benjamin R. Cole. *Global report 2014: Conflict, governance, and state fragility*. Center for Systemic Peace, 2014.  
<http://www.systemicpeace.org/vlibrary/GlobalReport2014.pdf>
- Marx, Benjamin, Thomas Stoker, and Tavneet Suri. «The economics of slums in the developing world.» *The Journal of Economic Perspectives* (2013): 187–210.
- Méndez-Lemus, Yadira M. «Urban growth and transformation of the livelihoods of poor campesino households: the difficulties of making a living in the periphery of Mexico City.» *International Development Planning Review* 34, no. 4 (2012): 409–438. DOI: 10.3828/idpr.2012.25.

- Odindi, John, Paidamwoyo Mhangara, and Vincent Kakembo. «Remote sensing land-cover change in Port Elizabeth during South Africa's democratic transition.» *South African Journal of Science* 108, 5/6, (2012): 1–7.
- PAOT. *Estudio sobre el ordenamiento, control y tratamiento integral de los asentamientos humanos irregulares, ubicados en suelo de conservación del Distrito Federal*. México. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, Mexico City, 2010.
- Platt, Harold. «Exploding Cities: Housing the Masses in Paris, Chicago, and Mexico City, 1850-2000.» *Journal of Urban History* 36, 5, (2010): 575–593. DOI: 10.1177/0096144210365454.
- Pérez-Campuzano, Enrique and Clemencia Santos-Cerquera. «Tendencias recientes de la migración interna en México.» *Papeles de Población* 19, no. 76 (2013): 53–88.
- Rodríguez Gamiño, Ma de Lourdes, Jorge López Blanco, and Gilberto Vela Correa. «Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo 1970-2007 en el suelo de conservación, Distrito Federal.» In *La sustentabilidad en la Ciudad de México. El suelo de conservación en el Distrito Federal*. Edited by Adrián Guillermo Aguilar and Irma Escamilla, 149–178. México: UNAM / Porrúa, 2013.
- Rossi, Ugo, and Alberto Vanolo. *Urban Political Geographies. A global perspective*. London: Sage, 2012.
- Santos Cerquera, Clemencia. «Interacciones y tensiones entre la expansión urbana y el suelo de conservación.» In *La sustentabilidad en la Ciudad de México. El suelo de conservación en el Distrito Federal*. Edited by Adrián Guillermo Aguilar and Irma Escamilla, 67–108. México: UNAM / Porrúa, 2013.
- Singh, Kultar. *Quantitative social research methods*. Los Angeles: Sage, 2007.
- Swyngedouw, Erik, Niklas Heynen, and Maria Kaika (eds.). *In the nature of cities: urban political ecology and the politics of urban metabolism*. London: Routledge, 2005.
- Taubenböck, Hannes, and Nicholas J. Kraff. «The physical face of slums: a structural comparison of slums in Mumbai, India, based on remotely sensed data.» *Journal of Housing and the Built Environment* 29, no. 1 (2014): 15–38.
- Torres-Lima, Pablo, and Luis Rodríguez-Sánchez. «Farming dynamics and social capital: A case study in the urban fringe of Mexico City.» *Environment, Development and Sustainability* 10, no. 2 (2008): 193–208. DOI: 10.1007/s10668-006-9059-y.
- Vargas Montes, Franco and Silvia Pabello Martínez. «Análisis de la propiedad social del Distrito Federal en el umbral del Siglo XXI.» *Estudios Agrarios* 5, no. 12 (1999): 9–53.
- Vaus, David de. *Survey quality*. London: Sage, 2002.
- Walliman, Nicholas. *Social research methods*. London: Sage, 2006.

Ward, Peter M., and Paul A. Peters. «Self-help housing and informal homesteading in peri-urban America: Settlement identification using digital imagery and GIS.» *Habitat International* 31, no. 2 (2007): 205–218.

# INTERdisciplina

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

evolucionismo

Volumen 3 | Número 5 | enero-junio 2014

# INTERdisciplina

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

enfoques

Volumen 3 | Número 6 | julio-diciembre 2014

# INTERdisciplina

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

racismos

Volumen 3 | Número 7 | septiembre-diciembre 2014

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

# INTERdisciplina

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ciudades

Volumen 3 | Número 8 | enero-junio 2015

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

# INTERdisciplina

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

medicina y complejidad

Volumen 3 | Número 9 | julio-diciembre 2015

\$100.00

# INTERdisciplina

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

cuerpos

Volumen 3 | Número 10 | enero-agosto 2016

\$100.00

## Próximos temas

Feminismos • Alteridad •

Consúltala en:

[www.interdisciplina.unam.mx](http://www.interdisciplina.unam.mx) • [www.ceiich.unam.mx](http://www.ceiich.unam.mx)







## CONTENIDO

### PRESENTACIÓN

#### EDITORIAL

*La sustentabilidad en el siglo XXI*

**Gian Carlo Delgado Ramos, Ana Beristain y Mireya Imaz**

#### DOSSIER

*¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico política*  
**Víctor Manuel Toledo**

*La sustentabilidad, rehén de la globalización y la fragmentación de la biosfera*  
**Sergio Guevara Estrada**

*Ecología política del extractivismo y justicia socio-ambiental*  
**Joan Martínez Alier**

*Defensa de la sustentabilidad en África contra el extractivismo*  
**Patrick Bond**

*La sustentabilidad con justicia ecológica y económica en China*  
**Lau Kin Chi**

*Ecotecnología y sustentabilidad: una aproximación para el Sur Global*  
**Omar Raúl Masera Cerutti, Jorge Adrián Ortiz Moreno, Sandra Luz Malagón García**

*Teledetección del uso sustentable de tierra rural-urbana en la Ciudad de México:  
un análisis cualitativo para la confiabilidad y validación*  
**Juan Miguel Rodríguez López, Pablo Rosso, Jürgen Scheffran, Gian Carlo Delgado Ramos**

*Sustentabilidad de la acuacultura en México: perspectivas desde un  
caso de estudio en la Costa Chica de Oaxaca*  
**David Chibras**

*Decrecimiento, post-desarrollo y transiciones: una conversación preliminar*  
**Arturo Escobar**

### LECTURAS RECOMENDADAS

#### VOCES CARDINALES

*La interdisciplinariedad, consustancial al desarrollo sustentable*  
**Alicia Bárcena**

#### RESEÑAS

*“Everyday environmentalism: creating an urban political ecology” de Alex Loftus*  
**Fabrizio Trocchia**

### COLABORAN EN ESTE NÚMERO