

Vulnerabilidad y adaptación al cambio ambiental global

otoño 2011, número 36

ISSN 0188-7742

Publicación semestral

36



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

Índice

Presentación 5

Medio ambiente, recursos naturales y vulnerabilidad ante el cambio climático

Una aproximación a la vulnerabilidad y la resiliencia ante
eventos hidrometeorológicos extremos en México 15

Roberto M. Constantino T.

Hilda R. Dávila I.

La conceptualización de las inundaciones
y la percepción del riesgo ambiental 45

Ma. del Carmen Vergara Tenorio

Edward A. Ellis

José Antonio Cruz Aguilar

Luz del Carmen Alarcón Sánchez

Ulises Galván del Moral

Agricultura comercial, tradicional y vulnerabilidad en campesinos 71

Mirna Isela Vallejo Nieto

Francisco Delfín Gurri García

Dolores Ofelia Molina Rosales

Adaptación al cambio climático desde la industria:
una visión integral 99

Graciela Carrillo González

Raúl Hernández Mar

Políticas públicas y cambio climático

- El agotamiento del paradigma burocrático
ante el riesgo ambiental contemporáneo 127
Miguel Moreno Plata
- La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas 157
Nubia Nieto
- La capacidad administrativa del gobierno del Distrito Federal
y el cambio climático 177
Angélica Rosas Huerta
- Vulnerabilidad agroambiental frente al cambio climático.
Agendas de adaptación y sistemas institucionales 205
Pablo Torres Lima
Juan G. Cruz Castillo
Rey Acosta Barradas

Movimientos sociales y defensas del medio ambiente

- Memoria colectiva y creación subjetiva: la lucha ambiental
del movimiento “Todos Somos Zimapan” 235
Mariana Robles Rendón
Rafael Reygadas Robles Gil
Hugo Armando Escontrilla Valdez
Fabiola Cruz Montalvo
Teresa Hernández Méndez
Denisse Ivonne Villegas Cabrera
Sara Neria Ordaz
Rocío Toledo Antonio
- La emergencia de nuevas subjetividades
frenta a la crisis ambiental: un acercamiento a la Red Hñahñú 259
Pablo Aguirre Quezada
Verónica Gil Montes
Juan Pablo Medina Aguilar
Marta Rivas Zivy
María Virginia Sánchez Martínez
M. Adriana Soto Martínez

Carpeta gráfica

Entre pueblos y barrios ciclistas

Ricardo A. Pino Hidalgo

Matemáticas y ciencias sociales

Un modelo matemático para determinar
la sustentabilidad de un bosque 285

Jorge Ruiz Moreno

Diversa Reseña de libros

Geografía humana y ciencias sociales.
Una relación reexaminada 309

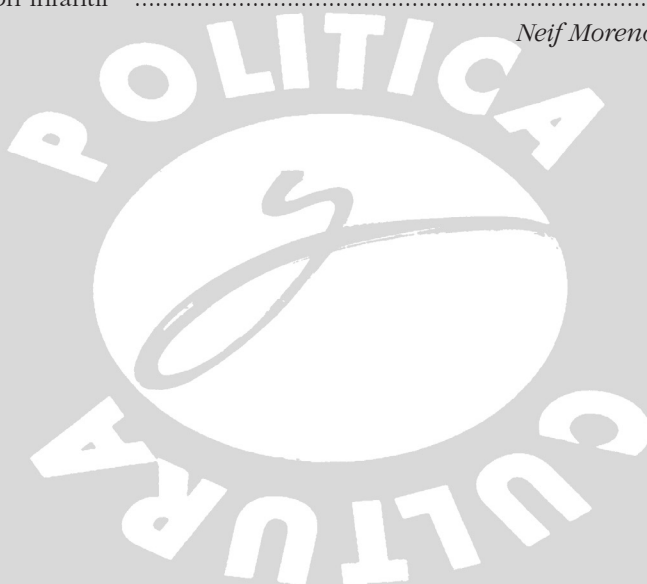
Liliana López Levi

El quehacer geográfico: instituciones y personajes (1876-1964) 315

Alejandro Espinosa Pineda

Convención infantil 321

Neif Moreno Guzmán



Presentación

La alta concentración del riesgo relacionado con los desastres amenaza las ganancias en términos de desarrollo humano a lo largo del planeta, recuerda la Organización de las Naciones Unidas.¹ Los hechos ocurridos en 2008 como el ciclón Nargis y el terremoto de Sichuan representaron un hito para las políticas públicas, pues pusieron de manifiesto la transformación producida en la escala espacial de la interacción entre los procesos de producción y reproducción de las sociedades humanas y las dinámicas socioambientales. La concentración de un alto número de desastres en un intervalo temporal de unos pocos meses se transforma entonces en un símbolo que marca un punto de quiebre. No sólo las políticas se ven llamadas a intervenir de manera impostergable, también se producen nuevas comprensiones de los fenómenos que modifican las culturas, sus maneras de adaptarse al medio, los grados de tolerancia del riesgo y los umbrales frente a los cuales las desigualdades sociales que caracterizan. De manera transversal a los artículos presentados por este número de *Política y Cultura*, un elemento crítico de explicación es representado por la diferencia en cuanto a capacidad de enfrentamiento de los eventos relacionados con el cambio ambiental y la resiliencia frente a los eventos de vida críticos que esos representan para los sistemas socioecológicos, las comunidades y los hogares.

El ciclón Nargis en Myanmar interactuó con los procesos de asentamiento de poblaciones en búsqueda de alguna sostenibilidad para sus medios de vida en el ya altamente poblado delta del Irawadi causando 140 mil muertos. En

¹ ONU, *Risk and poverty in a changing climate: 2009 Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*, Ginebra, ONU, 2009.

China, la presión hacia el crecimiento económico, la presencia de un capitalismo rampante en el campo de la edificación y de una gobernanza poco efectiva, fueron algunos de los factores que desempeñaron un papel fundamental en el terremoto que afectó Sichuan y otras poblaciones de la región causando 87 556 muertos y más de 365 mil heridos. En agosto de ese mismo año, las crecientes del río Kosi, en un área supuestamente a prueba de inundaciones, afectaron 3.3 millones de personas distribuidas a lo largo de 1 598 aldeas en 15 distritos.²

Estos desastres no sólo reflejan que la relación entre las dinámicas sociales y el riesgo asume proporciones inimaginables desde hace 50 o 100 años, sino también la expresión de algo más complejo aún: que la vulnerabilidad de los sistemas humanos y de las poblaciones frente al cambio ambiental que se está produciendo a escala planetaria ha aumentado. Las transformaciones producidas por el cambio climático, la intensificación de los impactos de los desastres relacionados con eventos climáticos extremos y la creciente exposición de un gran número de personas y hasta de sistemas complejos como ciudades y regiones frente al riesgo relacionado a eventos naturales de gran magnitud y peligrosidad como huracanes o los terremotos (si bien estos últimos no sean eventos de origen climático) tienen un denominador común: la vulnerabilidad de las poblaciones y la necesidad de generar capacidad de adaptación en un contexto de inseguridad humana.

La adaptación pasa por el camino de las políticas públicas que valoran la seguridad humana como libertad desde la privación y desde el miedo, así como la libertad que las personas deben tener para actuar en nombre propio. Las personas son verdaderamente libres sólo cuando ejercen su poder de agencia. Cuando no se es libre de elegir entre diferentes oportunidades en la vida no se tiene poder de agencia.³

El problema de la adaptación no es un problema sólo de gestión del riesgo, sino de políticas que reduzcan la vulnerabilidad que se genera en la sociedad en diferentes niveles conectados entre sí y todos de la máxima importancia. En un primer nivel de análisis, las condiciones de fragilidad que acompañan a los grandes desastres descritos brevemente en el párrafo precedente son producidas generalmente por un conjunto de macrofuerzas dinámicas.

En el marco de éstas se destacan instituciones locales débiles, limitaciones democráticas y de rendición de cuentas en el funcionamiento de los mecanismos; falta de inversión y distribución de los beneficios del crecimiento económico

² *Idem.*

³ A. Lampis, “Seguridad humana, vulnerabilidad y migración, enlace conceptual”, en UNCRD, *Valoración de la Situación de Seguridad Humana como Insumo a las Políticas de Desarrollo y Planteamiento Regional y Local en Bogotá-Cundinamarca*, UNDESA/UNCRD y Mesa de Planificación Bogotá y Cundinamarca, Bogotá, UNCRD, 2009.

a través de la sociedad, mercados locales segmentados y débiles, falta de libertad de expresión y de estándares éticos en la vida pública.⁴ Un segundo nivel en el que se produce la dinámica que influye de manera poderosa en determinar la incapacidad de adaptación al cambio ambiental y debilidad en la prevención de los eventos extremos como los desastres, es el de las macrofuerzas estructurales. El crecimiento poblacional, la rápida urbanización, la militarización de la vida pública, la deforestación, el uso privado y corrupto de los recursos naturales, la dependencia de la deuda externa para el desarrollo producen presiones que generan grandes desigualdades de acuerdo con la capacidad que individuos y grupos tienen para enfrentarlos en razón de *i*) los recursos de los cuales disponen, *ii*) qué pueden lograr con esos recursos y, en particular, el tipo de necesidades que pueden satisfacer con ellos, y *iii*) el significado que le dan a los objetivos que logran y a los procesos en los cuales se involucran para alcanzarlos.

El significado es, por ende, un elemento central en las estrategias y en las aspiraciones de las personas y de los grupos en relación con su calidad de vida y no puede haber una comprensión de la adaptación y de la vulnerabilidad frente a las transformaciones de las condiciones materiales sin una mejor comprensión de los significados y de las aspiraciones, tanto para los actores individuales como para los colectivos.

El tipo de sistemas ideológicos, políticos y económicos completan y refuerzan la complejidad del problema de la exposición a los desastres, a las crisis ambientales y a su interacción con las situaciones críticas de orden socioeconómico.

¿Qué implicaciones tienen las transformaciones del clima, de los ecosistemas, en la disponibilidad de servicios ambientales para la vida de las comunidades en relación con su seguridad humana y la sostenibilidad de sus medios de vida?, ¿de qué manera los procesos sociales relacionados con la privación y la inseguridad interactúan con las grandes transformaciones ambientales y, en términos más generales, la sostenibilidad del medio ambiente?

El tema de la necesidad de información para generar un conocimiento más preciso y localizado acerca de los efectos del cambio ambiental global es un eje transversal a varios de los artículos presentados en este número de la revista. A partir de los impactos en las zonas costeras e insulares, pasando por las zonas y los ecosistemas protectores, los recursos hídricos, los fenómenos extremos como inundaciones, deslizamiento y sequías que

⁴ P. Blaikie, T. Cannon, I. Davis y B. Wisner, *Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres*, Bogotá, Tercer Mundo Editores, 1995.

implican emergencias, la planeación territorial, los impactos sobre los sistemas y las cadenas productivas, la agricultura y la salud humana, entre otros, las áreas de análisis relacionadas con la vulnerabilidad social y la adaptación cubren un abanico amplio de problemática e intereses.

Uno de los debates álgidos en el marco de la adaptación al cambio ambiental global y de las políticas que la acompañan es al que deben enfrentarse los partidarios de la resiliencia y de la vulnerabilidad como conceptos clave y como dimensiones frente a las cuales se sugiere debería concentrarse la mejor apuesta de las políticas públicas. Si bien nuestras sociedades se vuelven siempre más sistemas socioambientales,⁵ donde el recurso a los marcos conceptuales heredados de la ecología nos ofrece importantes insumos, la cuestión es más compleja de una mera complementariedad entre los dos conceptos/dimensiones, y tiene implicaciones políticas de relieve. El cambio climático no sólo tiene un efecto sobre el objeto del desarrollo (poblaciones, generación de activos y medios de vida, recursos naturales), tanto en el ámbito urbano como en el rural, sino sobre la manera como el desarrollo es concebido y transformado en políticas por los actores del desarrollo mismo (administraciones locales, organizaciones no gubernamentales, comunidades de base, agencias internacionales, academia).

Es notorio el caso del *Resilience Alliance*,⁶ por ejemplo, donde para posicionar el concepto de resiliencia –expresión de una agenda institucional centrada en la perspectiva ecosistémica– se desconoce el aporte de los estudios sobre vulnerabilidad social y gestión del riesgo que convergen en un punto clave, la construcción social del desastre como resultante de múltiples presiones sobre los grupos con menores activos y menores capacidades que a la vez generan enormes presiones sobre los territorios.⁷

El concepto de resiliencia, debido a que se deriva de manera lineal de la ecología o de la perspectiva de la física y de la ingeniería, es peligroso en cuanto remueve completamente la característica central de la vulnerabilidad, el hecho de ser generada a raíz de procesos que se relacionan con la desigualdad en el poder político, económico y cultural de los actores.

Las implicaciones del cambio ambiental global para las políticas sociales son vastas, como lo es la necesidad de innovar y actualizar las herramientas de intervención y los marcos legales que las respaldan en todos los países de la región. La política social de la última década ha sido caracterizada

⁵ S. Sassen, “Cities are at the center of our environmental future”, *Revista de Ingeniería*, vol. 31, junio, Bogotá, Universidad de Los Andes, 2010, pp. 72-83.

⁶ Véase [<http://www.resalliance.org/>].

⁷ T. Cannon y D. Müller-Mahn, “Vulnerability, resilience and development discourses in context of climate change”, *Natural Hazards*, vol. 55, 2010, pp. 621-635.

por una evolución desde programas de tipo residual e incremental hacia programas de protección social cuyos enfoques se articulan entre marcos conceptuales centrados en el concepto de riesgo y en su normalización dentro de las políticas públicas en detrimento de los derechos sociales, económicos, culturales y ambientales y, a menudo, hasta civiles y políticos.⁸ Al mismo tiempo, rara vez la institucionalidad nos ha parecido tan impotente frente a los retos del colapso medio ambiental y de la exclusión social como en la contemporaneidad, sumisa a las fuerzas feroces de la economía y a los intereses privados desenfrenados. A continuación se destacan las principales relaciones entre estos temas transversales y algunos artículos presentados en este número y que ofrecen, mediante un conjunto de investigaciones y reflexiones, elementos para el desarrollo de los temas principales de esta editorial.

El trabajo de Nieto es ilustrador acerca de procesos al tiempo socioeconómicos, políticos y ambientales y que, paralelamente, se desenvuelven a lo largo de escalas espaciales, temporales e institucionales. En la dimensión política, el artículo señala el reto que debe encarar América Latina en relación con la formulación de un modelo regional de cuidado de los recursos naturales. La autora nos señala cómo la solución de los problemas de la escasez y, su contracara, el del acceso equitativo al recurso, no podrán pasar por soluciones de mercado. La dimensión paralela de los conflictos locales que se están desarrollando, como documenta la autora en relación con los que protagonizaron el Estado de México y el Distrito Federal en 2006, refuerza la legitimidad de planteamientos que, como en el caso de este trabajo, concluyen acerca de la necesidad de conceptualizar y reglamentar el acceso y el uso de los recursos naturales como un asunto de derechos humanos fundamentales.

La investigación de Vergara, Ellis, Cruz, Alarcón y Galván sobre las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental en las cuencas de los ríos Coatzacoalcos y Tuxpan en Veracruz, México, abre una ventana extremadamente interesante acerca de cómo las inundaciones recurrentes, un fenómeno local, llevan relaciones causales con procesos que se producen a diferentes escalas, o sea en el ámbito nacional, internacional y planetario. Los factores económicos que impulsan a las poblaciones de menores recursos a asentarse en la ronda de los ríos y de las quebradas, la historia de las políticas públicas locales que muestra la debilidad de las inversiones en infraestructura y las dinámicas de marginación social producen fenómenos recurrentes de exposición al riesgo. El trabajo presenta dos hallazgos importantes en términos de adaptación al cambio ambiental global, más importantes aún porque son planteados desde una perspectiva local. Primero, el efecto de las inundaciones

⁸ A. Lampis, "Desafíos conceptuales para la política de protección social frente a la pobreza en Colombia", *Estudios Sociales*, núm. 41, diciembre, 2011 (en prensa).

—así como en general el de los desastres— es multidimensional, afecta diferentes dimensiones de la vida de las personas: sus ingresos, sus viviendas, la capacidad de mantener continuidad en sus vidas, por lo que concierne a las relaciones y a los planes de vida. En otras palabras, la vulnerabilidad social de las personas no depende tan sólo de las pérdidas materiales, sino también de activos y recursos intangibles. Segundo, las comunidades se adaptan de acuerdo con sus posibilidades y conocimientos, pero ¡se adaptan! Muchas familias en estas comunidades tienen la clara percepción de que su adaptación no es la mejor, pero que dejar atrás vidas establecidas, amarradas a prácticas de generación de medios de vida es algo que presenta una enorme complejidad. “Muchas de las consecuencias devastadoras que tienen las inundaciones en nuestro país —afirman los autores refiriéndose a México— se podrían disminuir notablemente al escuchar y atender las necesidades locales y tomar en cuenta los contextos culturales en que viven las poblaciones afectadas”.

Constantino y Dávila, en su artículo de aproximación a la vulnerabilidad y la resiliencia ante eventos hidrometeorológicos en México, abordan un tema de gran relevancia para la investigación sobre cambio ambiental global más allá de las fronteras regionales. El trabajo toca un punto fundamental para la adaptación al cambio ambiental global, el hecho de que en México —como especifican los autores—, pero también en América Latina, se requiere de “un proceso de ordenamiento del territorio que simultáneamente incorpore la vocación biofísica del territorio, las amenazas o la exposición al riesgo potencial, además de la vulnerabilidad de los asentamientos”. Uno de los elementos destacados de este trabajo es el análisis de los arreglos institucionales existentes en México en relación con los eventos hidrometeorológicos extremos. En primer lugar, los autores ponen de manifiesto la centralidad del tema de los arreglos institucionales para la adaptación, la importancia de la adaptación de una perspectiva de ecosistémica al asunto de gobernanza compleja de territorios y actores que representa la adaptación al cambio ambiental global. En segundo lugar, hacen énfasis en la necesidad de información que permita capturar las diferentes dimensiones ecosistémicas relacionadas con la complejidad de la vulnerabilidad como proceso que se articula en por lo menos tres componentes, la exposición al riesgo, la sensibilidad de la unidad de análisis y la resiliencia de la misma.⁹ Este aspecto es fundamental, subrayan, para poder pasar desde abordajes reactivos y posdesastres en políticas públicas

⁹ Véase B.L. Turner, R.E. Kasperson, P.A. Matson, J.J. McCarthy, R.W. Corell, L. Christensen, N. Eckley, J.X. Kasperson, A. Luers, M.L. Martello, C. Polsky y A. Pulsipher, “A framework for vulnerability analysis in sustainability science”, *Proceeding of the National Academy of Sciences*, vol. 100, núm. 14, 2003, pp. 8074-8079.

a otros de prevención y, diríamos, de gestión integral del riesgo. En tercer lugar, siguiendo el trabajo seminal de Cutter, Boruff y Shirley,¹⁰ los autores desarrollan un modelo de jerarquización de la vulnerabilidad y la resiliencia en el territorio, que representa un aporte relevante para las políticas aplicadas. Queda abierta la gran discusión acerca del hecho que los índices centrados en lo territorial no discriminan la respuesta de las familias particulares a los eventos, y esto nos permite hablar de un reto científico común, es decir, lograr conectar modelos de análisis de la vulnerabilidad y la resiliencia que abarquen tanto el nivel meso del territorio local como el nivel micro de la dinámica de las familias.

El conjunto de trabajos presentados en este número, que de una u otra manera tocan el tema transversal de los movimientos sociales y de su accionar en defensa del medio ambiente, se constituye como un insumo clave para la comprensión de la complejidad de los entramados que se encuentran tras la definición relativamente neutral de “cambio ambiental global”. Encontramos aquí el poder, los discursos y las subjetividades; desde estas ventanas locales, desde unas resistencias tan sólo aparentemente fragmentadas, nos tropezamos con lo que la modernidad racional no se complace en revelar: el hecho de que los problemas ambientales se han transformado hoy en día en una lucha por el control del territorio entre el capital transnacional organizado en ámbitos globales y nacionales, en contra de identidades, subjetividades y derechos locales, como ha recordado Arturo Escobar.¹¹

Comité Editorial

¹⁰ S.L. Cutter, B.J. Boruff y W.L. Shirley, “Social Vulnerability to Environmental Hazards”, *Social Science Quarterly*, vol. 84, núm. 2, 2003, pp. 242-261.

¹¹ A. Escobar, *Territorios de diferencia: lugar, movimientos, vida, redes*, Popayán, Envión Editores, 2010.

Una aproximación a la vulnerabilidad y la resiliencia ante eventos hidrometeorológicos extremos en México*

*Roberto M. Constantino T.***

*Hilda R. Dávila I.****

Resumen

El objetivo de este artículo es la exploración de una forma institucional diferente para aproximarse al diseño de estrategias dirigidas a la atención de los eventos hidrometeorológicos que se presentan con frecuencia en México. En el contexto de una creciente presencia de este tipo de eventos en el país asociados con el cambio climático, el aumento en la resiliencia se relaciona con la identificación y corrección de la vulnerabilidad de aquellos ámbitos susceptibles a las amenazas de este tipo.

Palabras clave: eventos hidrometeorológicos, bienestar, vulnerabilidad, resiliencia, homeostasis.

Abstract

The aim of this paper is to explore alternative institutional ways to approach the public strategies for the attention of the meteorological events that occur frequently in Mexico. In the context of a growing presence of such events in the country associated with climate change, increased resilience relates to the identification and correction of the vulnerability of those areas susceptible to such threats.

Key words: hydro-meteorological events, welfare, vulnerability, resilience, homeostasis.

Artículo recibido el 15-12-10

Artículo aceptado el 08-07-11

* Los autores agradecen los comentarios anónimos recibidos a una versión previa de este documento.

** Profesor-investigador, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [rconstan@correo.xoc.uam.mx].

*** Profesora-investigadora, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [hdavila@correo.xoc.uam.mx].

Este artículo tiene como objetivo hacer una revisión exploratoria de las rutas institucionales que podrían seguirse ante la presencia de impactos naturales de gran magnitud sobre el bienestar poblacional. Principalmente se enfatiza la revisión de la vulnerabilidad como un principio que determina la incapacidad para resistir los impactos provocados por disturbios de origen natural, en particular los eventos hidrometeorológicos relacionados con el cambio climático desde una perspectiva defensiva, frente a previsible escenarios de creciente severidad en los eventos naturales que suelen presentarse de manera frecuente en el país.

Los efectos en el bienestar social provocados por la presencia de eventos naturales extremos tienen múltiples dimensiones de análisis. Subyacen a éstos perspectivas geográficas, biofísicas, ecosistémicas, socioeconómicas, jurídicas, institucionales, sanitarias y de finanzas públicas, sólo por citar algunas de las referencias que con mayor énfasis encontramos en los esfuerzos metodológicos contemporáneos planteados para tratar de racionalizar tales situaciones y elaborar eventualmente respuestas públicas para contender con su presencia.¹

Un elemento común entre los diversos enfoques metodológicos elaborados es el reconocimiento de la existencia de riesgos naturales que, con diferencias de nivel y escala, forman parte del funcionamiento social. En tal sentido, el propósito común de los diseños de políticas consiste en reducir las implicaciones negativas de su presencia. Sin embargo, el diseño de las políticas dirigidas a la atención de este tipo de fenómenos no es sencillo de elaborar. Subyacen

¹ T. Wigley, "Impacts of extreme events", *Nature*, núm. 316, Estados Unidos, 1985; R. Tol, "New estimates of the damage costs of climate change. Benchmark Estimates", *Environmental & Resource Economics*, núm. 21 (1), Reino Unido, 2002, pp. 47-73; S. Cutter, L. Barnes, B. Berry, B. Burton, E. Evans, E. Tate y J. Webb, "A Place-based Model for Understanding Community Resilience to Natural Disasters", *Global Environmental Change*, núm. 18, Estados Unidos, 2008a, pp. 598-606; S. Cutter, L. Barnes, B. Berry, B. Burton, E. Evans, E. Tate y J. Webb, "Community and regional resilience: perspectives from hazards, disasters and emergency management", *CARRI Research Report 1*, Estados Unidos, Oak Ridge National Laboratory, 2008b, pp. 1-19; S. Moser, "Resilience on the face of global environmental change", *CARRI Research Report 2*, Estados Unidos, Oak Ridge National Laboratory, 2008, pp. 1-44; D. Bitrán, "Metodologías para la evaluación del impacto socioeconómico de los desastres", *Serie Estudios y Perspectivas 108*, México, CEPAL, 2009, pp. 1-36; A. Aquino, V. Bruer y J. García, *Inversión pública para la reducción del riesgo de desastres. Una propuesta conceptual y metodológica*, México, Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe/Agencia de Cooperación Alemana, 2010, pp. 1-21.

a ellos problemas para la obtención de información en términos de las variables más adecuadas para su gestión, la escala de análisis correspondiente, además de la velocidad de ocurrencia de los eventos naturales en el tiempo.² Cuestión que, por lo demás, no es exclusiva de este ámbito de análisis, sino una característica aparentemente común en el caso de aquellos fenómenos públicos que suelen catalogarse como asuntos transversales.³

Ante la presencia de eventos naturales de gran magnitud, la acción pública puede diseccionarse en diferentes fases de intervención: antes, durante y después de la ocurrencia de los eventos;⁴ y los enfoques de la acción podrán ser al menos de dos tipos: de protección civil o de acción reactiva para la salvaguarda de la integridad de los habitantes; o bien, de prevención de impactos o acción proactiva para la salvaguarda del funcionamiento socioeconómico del área afectada.⁵

El gobierno federal mexicano se ha organizado sistemáticamente desde hace casi 45 años para atender los impactos en el bienestar resultantes de la irrupción de eventos considerados desastres naturales. El principal instrumento de su intervención ha sido el Plan DN-III E,⁶ además de la aplicación de los recursos presupuestales destinados para la reconstrucción.⁷ Sin embargo, tal forma de intervención reactiva constituye una manera de acción que no reduce la posibilidad de la ocurrencia de desastres con el correspondiente efecto negativo en el funcionamiento social de las áreas geográficas que suelen confrontar tal tipo de eventos.⁸

Como parte del proceso de acumulación de capacidades institucionales en materia de atención a los desastres, el gobierno federal mexicano ha comenzado a desplazar su perspectiva de gestión desde el enfoque de la protección civil y la acción reactiva, hacia formas institucionales orientadas a la

² S. Cutter *et al.*, "A Place-based Model for Understanding Community...", *op. cit.*, pp. 598-606.

³ J. Maass, "La investigación de procesos ecológicos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas: un análisis del problema de escala", en H. Cotler, *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*, México, INE, 2004, pp. 1-62.

⁴ J. Vargas, *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales*, Santiago, Chile, CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo, núm. 50, 2002, pp. 1-36; D. Bitrán, "Metodologías para la evaluación del impacto...", *op. cit.*, pp. 1-36.

⁵ A. Aquino, V. Bruer y J. García, *Inversión pública para la reducción del riesgo de desastres...*, *op. cit.*, pp. 1-21.

⁶ Sedena, *El Plan DN-III E*, México, Secretaría de la Defensa Nacional, mimeo, 2010, pp. 1-3.

⁷ Sinaproc, *Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012*, México, Segob, 2008, pp. 1-19.

⁸ J. Moya, "Fonden ya no da más; urge cambiar políticas antes desastres: ONU" (declaraciones del responsable regional de la Gestión de Riesgos del PNUD), México, *El Universal*, Sección México, 31 de octubre de 2010, p. 7.

prevención de impactos.⁹ Así lo revela el hecho de constituirse, a mediados de la década del 2000, el Fideicomiso para la Prevención de Desastres Naturales (Fipreden) y el Fondo para la Prevención de Desastres (Fopreden), cuyas reglas de operación –en el caso de este último– fueron aprobadas por el Congreso en diciembre de 2010.

Frente al hecho de que una de las secuelas del cambio climático se relaciona con un incremento en la escala y la presencia de eventos hidrometeorológicos extremos,¹⁰ y al considerar que México posee un territorio cuya situación geográfica es propicia para la presencia de este tipo de eventos,¹¹ es preciso considerar que la noción de prevención de los desastres en el caso de los eventos de esta naturaleza pueda evolucionar hacia formas institucionales que vayan más allá de la existencia de un Sistema de Alarma Hidrometeorológica –que desde luego es importante– cuya operación como alerta no necesariamente mejora la capacidad social para enfrentar los impactos negativos asociados con tales eventos.

Con base en lo anterior, la pregunta que guía este artículo es ¿de qué forma los conceptos de vulnerabilidad y resiliencia pueden ser útiles en la construcción de una estrategia proactiva para enfrentar los desastres hidrometeorológicos en México?

La relación entre el sistema natural y el socioeconómico es compleja y puede interpretarse de formas diversas. Se sabe que ésta es bidireccional y continua, de manera que las causas que provocan condiciones de alteración en una pueden estar depositadas en la otra, esta es la razón por la cual algunos enfoques consideran que una buena estrategia para contender con los riesgos de desastres naturales pueden conducirse mediante las acciones de política

⁹ E. Cordero, *Discurso del secretario de Hacienda ante la presentación del Programa Nacional de Prevención de Desastres*, México, SHCP, 2010, pp. 1-4.

¹⁰ V. Magaña y E. Caetano, “Pronóstico climático estacional regionalizado para la República Mexicana como elemento para la reducción de riesgo, para la identificación de opciones de adaptación al cambio climático y para la alimentación del sistema: cambio climático por estado y por sector”, Informe final del proyecto: INE/A1-006/2007, México, Semarnat/INE/UNAM/CCA, 2007, pp. 1-41; S. Miller y K. Keipi, *Estrategias e instrumentos financieros para la gestión del riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*, Washington, D.C., BID, 2006, pp. 1-34; N., Stern, *Stern Review. The economics of climate change*, Reino Unido, Cambridge University Press, 2009, pp. 1-576; L. Galindo, *Economía del cambio climático en México*, México, SHCP/Semarnat, 2009, pp. 1-56.

¹¹ Cenapred, *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastre en México*, México, Segob, 2001, pp. 1-222; R. Prieto *et al.*, “Determinación de periodos de sequía y lluvia intensa en diferentes regiones de México ante escenarios de cambio climático”, Informe final del proyecto: INE/A1-056/2007; México, Semarnat/INE/IMTA, 2007, pp. 1-97.

ambiental como eje que articula la acción.¹² Sin embargo, la histéresis de la acumulación de presiones como la que demuestran los fenómenos asociados al cambio global, provoca inercias que implican el desarrollo de estrategias defensivas.

Desde una perspectiva social, el ajuste frente a los cambios en la estabilidad de las propiedades de la naturaleza puede ocurrir sobre la base de acciones de mitigación o de adaptación.¹³ En el ámbito específico del cambio climático, las connotaciones de uno y otro se refieren, correspondientemente, al cambio en los patrones de generación de precursores –el primero– y a las estrategias de cambio en los estilos de vida frente a procesos ambientales hostiles.¹⁴ Desde una perspectiva defensiva y de manera más amplia que lo anterior, las acciones de mitigación y adaptación pueden ser interpretadas como mecanismos para la atenuación de los impactos y un cambio en la capacidad de resistencia social frente a las manifestaciones de inestabilidad en el ambiente natural. Cutter¹⁵ ofrece una perspectiva interesante desde el punto de vista del significado de la sustentabilidad en el ámbito de los desastres naturales. En la medida en que existen estrechos vínculos entre ambos sistemas, las amenazas son el resultado del patrón de aprovechamiento de la naturaleza, tal que el sentido que tiene la sustentabilidad como una categoría amplia del bienestar y el desarrollo puede interpretarse como la capacidad de resistir los efectos provocados por los disturbios sin requerir para ello recursos externos.

El documento se organiza a partir de dos secciones. En la primera se presentan un conjunto de consideraciones importantes en términos de la relación entre los sistemas natural y socioeconómico con la idea de establecer la pertinencia del principio de resiliencia como un instrumento susceptible de incorporarse en el diseño de las políticas federales mexicanas dirigidas al ámbito de la gestión de los desastres naturales. La segunda sección se concentra en una elaboración metodológica para la exploración de la vulnerabilidad y la capacidad de resistencia de las regiones ante amenazas catastróficas, misma que incorpora una exploración empírica con información relativa a eventos hidrometeorológicos de gran magnitud acontecidos contemporáneamente en México y que suelen relacionarse con la presencia del cambio climático.

¹² L. Carrera e I. Izurieta, *Reducción del riesgo de desastres a través de la gestión ambiental: uso de instrumentos económicos*, Washington, D.C., BID, 2004, pp. 1-74.

¹³ J.J. Gómez, *Vulnerabilidad y medio ambiente*, Santiago, Chile, CEPAL, 2001, pp. 1-36; IPCC, *Climate change. Impacts, adaptation and vulnerability. Third assessment report of the IPCC*, World Meteorological Organization (WMO), United Nations Environment Programme (UNEP) 2001, pp. 1-17.

¹⁴ N. Stern, *Stern Review. The economics of climate change*, op. cit., pp. 1-576.

¹⁵ S. Cutter *et al.*, "A Place-based Model for Understanding Community...", op. cit., pp. 598-606.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA RELACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS NATURAL Y SOCIOECONÓMICO: ¿POR QUÉ LA RESILIENCIA ES IMPORTANTE?

Tal y como señalan López-Ridaura *et al.*,¹⁶ para el caso de los vínculos entre el aprovechamiento de la naturaleza y sus derivaciones sociales en el bienestar, existe una complicación creciente para convertir las categorías dinámicas que definen a la relación naturaleza-sociedad en términos operacionales de gobierno. La sustentabilidad se ha convertido en un objetivo gubernamental y social que ha transitado por diferentes periodos de interpretación, avanzando desde los límites de la capacidad biofísica de aprovechamiento hasta la incorporación de estados materiales de bienestar social.

Sin embargo, frente a la presencia de efectos negativos derivados de la acumulación de tensiones provocadas por los patrones sociales de apropiación de la naturaleza, como aquellos relacionados con el cambio climático, claramente la idea de sustentabilidad tendría que dar cobertura al asunto de la prevalencia y la flexibilidad de adaptación de un sistema frente a los disturbios provenientes del exterior. En materia del impacto negativo provocado por los desastres naturales, Cutter¹⁷ adelanta la idea de sustentabilidad como una capacidad comunitaria para la resistencia de impactos negativos sin requerir de recursos externos. Por su parte, Perrings¹⁸ incorpora desde la economía la noción de sustentabilidad como la capacidad flexible de adaptación frente a escenarios hostiles como una condición de prevalencia, sin la pérdida de las funciones que le caracterizan.

Desde la perspectiva de los sistemas complejos adaptables, la capacidad de prevalencia de un sistema depende de varios factores, algunos de naturaleza interna a la organización del propio sistema y otras provenientes del exterior.¹⁹ Entre los primeros destacan la abundancia o no de elementos especializados como constituyentes del sistema, la magnitud de la población y el grado de

¹⁶ S. López-Ridaura, O. Masera y M. Astier, "Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The MESMIS framework", *Ecological Indicators*, 2, Reino Unido, Elsevier, 2002, pp. 135-148.

¹⁷ S. Cutter *et al.*, "A Place-based Model for Understanding Community...", *op. cit.*, pp. 598-606.

¹⁸ C. Perrings, "Resilience and sustainable development", *Environment and Development Economics*, núm. 11, Cambridge, Reino Unido, 2006, pp. 417-427.

¹⁹ G. Agudelo y J. Alcalá, "La complejidad", en *Las ciencias de la complejidad y la innovación médica*, (coords.), Enrique Ruelas y Ricardo Mansilla, México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Salud, Plaza y Valdés, 2005, pp. 67-89; I. Scoones, M. Leach, A. Smith, S. Stagl, A. Stirling y J. Thompson, *Dynamic systems and the challenge of sustainability*, Brighton, Reino Unido, STEPS-WP 1, 2007, pp. 1-46.

profundidad de los vínculos entre sus elementos,²⁰ ello formaría parte de la capacidad del procesamiento de los disturbios. Los elementos significativos provenientes del exterior se relacionan con la magnitud de los impactos y su frecuencia. La conjunción de tales factores es determinante de la estabilidad de un sistema para sobreponerse a la presión de los disturbios desequilibrantes.

La capacidad de un sistema para absorber y disipar las tensiones provocadas por un evento externo se relacionan con la magnitud del disturbio y el tiempo de duración de las alteraciones provocadas, así como con el tipo de afectación a los elementos esenciales del sistema. En tal sentido, a la capacidad de resistencia de un sistema sin la pérdida de atributos internos ante impactos externos se le denomina resiliencia.²¹ Por su parte, a la velocidad de retorno a alguno de los estados de estabilidad que caracterizan a un sistema posterior a la presencia de un disturbio se le denomina homeostasis.

La resiliencia y la homeostasis son procesos contemporáneos importantes para el análisis de las acciones institucionales frente la presencia de eventos naturales de gran magnitud que pueden comprometer la estabilidad del funcionamiento de una región, un sector de actividad o una comunidad. Éstas, desde luego, están fuertemente determinadas por el estado interno del funcionamiento de los elementos que integran el sistema que se inspeccione. Al igual que en el caso de la mayor parte de las categorías que se suelen emplear en el análisis de la relación naturaleza-sociedad, para las que no existe una sola forma para interpretar y definir las características de los procesos que forman parte de un sistema, debido a la interpretación específica en cada campo disciplinario o a las diferencias en las bases axiológicas empleadas,²² tampoco existe una sola forma para referirse al estado del funcionamiento interno de los elementos del sistema. Sin embargo, si éstos tienen una calidad de funcionamiento precaria, la capacidad para resistir impactos, o eventualmente retornar a las condiciones de estabilidad, es baja.

Existen diferentes modelos para la interpretación de los impactos provocados por eventos naturales extremos;²³ sin embargo, una referencia común importante sin importar si se emplea un enfoque geográfico, sectorial o comunitario, consiste en que la prescripción institucional que deriva implica una intervención que catalice los efectos. Desde luego la temporalidad o

²⁰ C. Perrings, "Resilience and sustainable development", *op. cit.*, pp. 417-427.

²¹ S. Moser, "Resilience on the face of global environmental change", *CARRI Research Report 2*, Estados Unidos, Oak Ridge National Laboratory, 2008, pp. 1-44.

²² J.J. Gómez, *Vulnerabilidad y medio ambiente*, *op. cit.*, pp. 1-36; S. Moser, "Resilience on the face of global...", *op. cit.*, pp. 1-44; S. Cutter, *et al.*, "Community and regional resilience..." *op. cit.*, pp. 1-19.

²³ S. Cutter *et al.*, "A Place-based Model for Understanding Community...", *op. cit.*, pp. 598-606.

velocidad con la que ocurren los eventos, así como las escalas en las que se decide intervenir son significativas. Para el caso de México y el diseño de los instrumentos de gestión pública dirigidos a este ámbito, ello reviste la mayor importancia toda vez que forman parte de la definición de la política.

La actual estrategia federal mexicana en materia de desastres naturales se organiza, desde 1985, a través del Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc).²⁴ El cual integra nacionalmente a los diferentes órdenes de gobierno y las secretarías de Estado consideradas importantes en la atención de los casos de emergencia nacional. En la estructura del Sinaproc destacan el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) y el Consejo Nacional de Protección Civil (Conaproc), a través de los cuales se instrumentan las estrategias monitoreo, capacitación y difusión ante impactos (Cenapred) y la de auxilio a la población a través del Plan DN-III E coordinado por las Fuerzas Armadas.

La estrategia de protección civil conducida a partir de la identificación de riesgos, su monitoreo y la emisión de alertas ante la presencia de los eventos naturales de gran magnitud –además de la intervención de soporte, auxilio y disponibilidad de fondos para la reconstrucción después de ocurridos los eventos–, constituyen en la práctica la columna vertebral de la estrategia federal mexicana de gestión de los desastres. En materia de eventos hidrometeorológicos, el objetivo de salvaguardar la integridad física de la población con base en tales prácticas institucionales ha sido eficaz. De acuerdo con el registro histórico del Cenapred en materia de eventos hidrometeorológicos de gran magnitud, a partir del año 1909 con el huracán que provocara la inundación de Monterrey,²⁵ el número de decesos ante este tipo de eventos ha tendido a reducirse a pesar del crecimiento poblacional y de que los asentamientos humanos se efectúan en áreas con una exposición significativa al riesgo.

A pesar de lo anterior, con base en la información estadística de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS), los eventos naturales más costosos en términos económicos que ha enfrentado México en el pasado reciente son de naturaleza meteorológica e hidrológica. Si bien es cierto que a escala nacional existe una brecha entre el número de asegurados y la magnitud y cobertura de los impactos, exactamente en el mismo sentido

²⁴ Cenapred, *Diagnóstico de peligros e identificación...*, *op. cit.*, pp. 1-222; Segob, “Acuerdo por el cual se emite el manual de organización y operación del Sistema Nacional de Protección Civil”, *Diario Oficial de la Federación*, Sección II, México, octubre 23 de 2006, pp. 1-112.

²⁵ Cenapred, *Registros de investigación hidrometeorológica*, 2011 [http://www.cenapred.gob.mx/es/Investigacion/RHidrometeorologicos/FenomenosMeteorologicos/CiclonesTropicales/], fecha de consulta: 14 de junio de 2011.

que lo que sucede a escala internacional, es revelador el hecho de que los eventos naturales más costosos para las aseguradoras sean los que ocurren derivados de huracanes, inundaciones.

CUADRO 1
*Costo de los desastres más importantes en México,
a través de los seguros*

Evento	Monto de pagos, millones de dólares
Huracán Wilma (2005)	1 752
Inundaciones Tabasco (2007)	700
Huracán Gilberto (2007)	567
Terremoto D.F. (1985)	473
Huracán Isidoro (2002)	308
Huracán Emily (2005)	302
Huracán Stan (2005)	228
Huracán Kena (2002)	176
Huracán Juliette (2001)	90
Huracán Paulina (1997)	62

Fuente: CNNExpansión con datos del Catálogo Zona de Riesgos T-HM por Estado y Código Postal, AMIS.

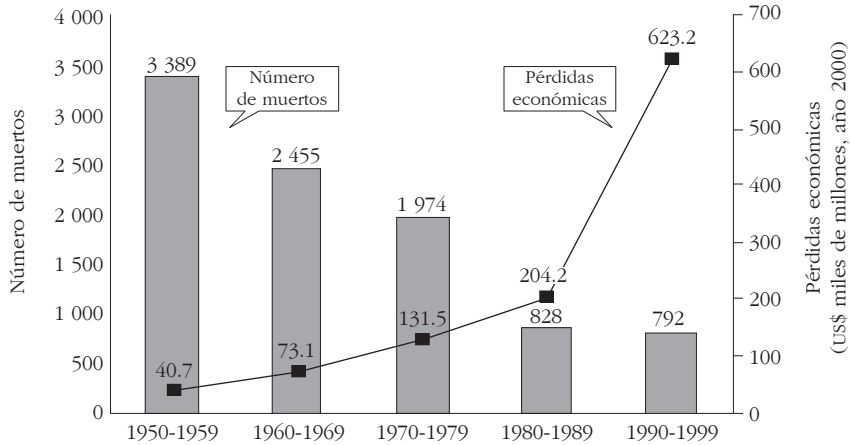
Los registros regionales de largo plazo indican que el funcionamiento de los sistemas de alerta ha facilitado la reducción de la incidencia de las pérdidas de vidas ante la presencia de los eventos; sin embargo, la afectación poblacional y a la infraestructura por las secuelas es significativa.

Las bases de datos internacionales señalan que el anterior es un proceso consistente. La Gráfica 1 presenta el caso de la evolución de los desastres desde la perspectiva de la reducción de los impactos primarios en relación con los efectos secundarios que provocan los eventos.

En el ámbito regional, México es considerado un país que enfrenta un riesgo medio en términos de la presencia de eventos naturales. Sin embargo, las estadísticas agregadas ocultan que la presencia de éstos se concentra en segmentos específicos del territorio y que no se disipan sus efectos colaterales a lo largo de todo el país. Un indicador comparativo contemporáneo es el que ofrecen²⁶ en la Gráfica 2. Tal y como ahí se puede observar, la dimensión del

²⁶ S. Miller y K. Keipi, *Estrategias e instrumentos financieros...*, *op. cit.*, pp. 1-34.

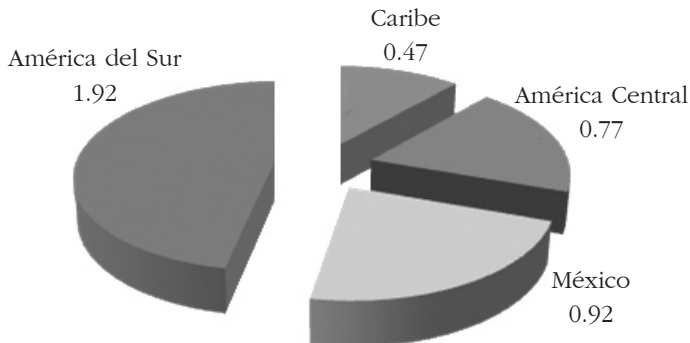
GRÁFICA 1
 Evolución del número de muertos por desastres naturales
 y de las pérdidas económicas por grandes catástrofes naturales



Fuente: J.J. Gómez, *Vulnerabilidad y medio ambiente*, Santiago, Chile, CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, 2001.

impacto por los desastres es significativa en México. Sobre todo si se considera que las pérdidas promedio anuales por la presencia de catástrofes naturales –asociadas preponderantemente con huracanes e inundaciones– se presentan en un solo país, a diferencia de las regiones caribeña, centroamericana y sudamericana.

GRÁFICA 2
 Pérdida promedio anual (miles de millones de USD) (1975-2002)



Fuente: elaboración propia con datos de S. Miller y K. Keipi, *Estrategias e instrumentos financieros...*, op. cit.

Las implicaciones de lo anterior son importantes, toda vez que el diseño institucional mexicano se ha concentrado más en la acción de reparación y asistencia frente a la presencia de eventos naturales extremos, que en la prevención de los efectos devastadores de los mismos. Una muestra de ello son las reglas de operación de los programas de atención más importantes que posee el gobierno federal mexicano en materia de eventos catastróficos: el programa de asistencia a la población DN-III E y el Fondo para Desastres Naturales (Fonden).²⁷

La reiterada presencia de eventos extremos no puede atenderse sólo a través de instrumentos ex-post o estrategias correctivas de asistencia a la población, los desastres son el resultado no de la imprevisibilidad de la ocurrencia de tal tipo de fenómenos, sino del enfoque que se ha decidido privilegiar. La frecuencia y la normalidad relativa de la ocurrencia mostrada a partir del caso de los huracanes en México²⁸ nos indican que éstos no son eventos del todo impredecibles y que parece extremadamente costosa, desde la perspectiva de las finanzas públicas, su forma de tratamiento: construir para reconstruir.

Un elemento crecientemente importante en el diseño de una estrategia operativa de gestión que prevenga el impacto negativo de los eventos hidrometeorológicos extremos se asocia no sólo con el reconocimiento de los riesgos explícitos frente a las amenazas, tal y como se presenta en el Atlas de Riesgos o en el Diagnósticos de Peligros e Identificación de Desastre en México.²⁹ Se requiere de un proceso de ordenamiento del territorio que simultáneamente incorpore la vocación biofísica del territorio, las amenazas o la exposición al riesgo potencial, además de la vulnerabilidad de los asentamientos; desde la premisa que una mayor vulnerabilidad reduce la capacidad para la resistencia de impactos.

Al respecto, vale la pena señalar que desde la perspectiva de Cutter³⁰ debe privilegiarse –como objetivo de una estrategia pública en materia de desastres naturales– la resiliencia, más que la vulnerabilidad. Aunque ella misma reconoce la importancia de ambas, considera que en el ámbito institucional deben focalizarse los esfuerzos para el incremento en la capacidad de resistencia frente a los impactos. Este elemento reviste la mayor importancia en el caso de un país

²⁷ Segob, “Acuerdo por el cual se emite el manual...”, *op. cit.*, pp. 1-112.

²⁸ O. Fuentes, y M. Vásquez, “Probabilidad de presentación de ciclones tropicales en México”, *Cuadernos de Investigación*, núm. 42, México, Cenapred, 1997, pp. 1-38; Cenapred, *Diagnóstico de peligros e identificación...*, *op. cit.*, pp. 1-112.

²⁹ *Idem.*

³⁰ S. Cutter *et al.*, “A Place-based Model for Understanding Community...”, *op. cit.*, pp. 598-606.

de nueva industrialización como México, toda vez que las asimetrías sociales son significativas en materia distributiva y la capacidad defensiva de los grupos sociales no es homogénea; lo mismo que entre sectores de la economía.

Con base en lo anterior, es preciso efectuar una exploración que permita relacionar la vulnerabilidad con la capacidad de resistencia para enfrentar eventos hidrometeorológicos de gran magnitud. Toda vez que es importante no sólo el desarrollo de sistemas que permitan resguardar la integridad de la población antes, durante y después de la ocurrencia de los fenómenos, sino que prevengan la posibilidad de la desarticulación del funcionamiento de la sociedad una vez ocurridos los eventos.

UNA EXPLORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y LA RESILIENCIA EN MÉXICO FRENTE A LA PRESENCIA DE EVENTOS NATURALES EXTREMOS

El análisis de la relación entre la sociedad y la naturaleza desde la perspectiva de la vulnerabilidad no es novedoso, un ejemplo de lo anterior es la gran cantidad de diferentes definiciones que existen al respecto, algunas de las cuales pueden ser específicas como las empleadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) o el Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC); o bien de carácter general, en las que se suele interpretar la vulnerabilidad como la capacidad defensiva socialmente creada ante la presencia de una amenaza, lo cual coloca a dicha categoría, en algún sentido, cerca de la propia noción de resiliencia.³¹

En la exploración de la vulnerabilidad de un sistema resultan significativas no sólo las condiciones de resistencia, reacción y eventual recuperación de las propiedades que garantizan la persistencia de éste; es también igualmente importante la identificación del origen, la magnitud y la duración de los eventos que comprometen la estabilidad de las funciones de dicho sistema.³² En el caso particular de la relación naturaleza-sociedad, además es primordial reconocer al menos dos elementos adicionales: en primer lugar, el hecho que eventualmente las tensiones provenientes del sistema natural pueden ser ocasionadas por las propias prácticas sociales. En segundo lugar, que las escalas de tiempo de la naturaleza y la sociedad son diferentes, de manera que la aparente lentitud en la que se acumulan y transcurren los desequilibrios en la naturaleza podrían hacer parecer que los límites de resistencia de

³¹ J.J. Gómez, *Vulnerabilidad y medio ambiente*, *op. cit.*, pp. 1-36.

³² C. Perrings, "Resilience and sustainable development", *op. cit.*, pp. 417-427.

aquella permanecen estáticos.³³ Este segundo asunto en particular reviste gran importancia, toda vez que ante un cambio inesperado en el estado de la naturaleza existe un vínculo que alcanza el bienestar social, bien sea mediante la interrupción, modificación o reducción de las propiedades de la naturaleza que se emplean productivamente; o bien, porque se manifiesta una alteración de la naturaleza como un evento catastrófico que afecta la articulación social y genera daños que reducen los niveles de bienestar.

Una primera gran división en el origen de los eventos que pueden comprometer el bienestar de una sociedad y exhiben la vulnerabilidad subyacente, es la que se presenta entre los sucesos naturales y los sociales.³⁴ Cuando la fuerza amenazante proviene de eventos no controlables originados en la naturaleza o con el auspicio de la intervención humana mediante el desarrollo de prácticas de aprovechamiento o procesos distributivos. Aunque la lista puede ser abundante, es posible agruparlos. Entre los eventos de tipo natural destacan los:

- Meteorológicos
- Topográficos y geotécnicos
- Tectónicos y geológicos.

Por su parte, en el caso de los eventos originados socialmente que pueden comprometer la capacidad de resistencia de una sociedad,³⁵ sobresalen los relacionados con:

- Marginalidad (causados por la falta de garantía en el ejercicio de los derechos económicos, políticos y sociales)
- Prácticas predatorias
- Delincuencia
- Accidentes.

Existen diferentes maneras de plantear el problema de la vulnerabilidad y el riesgo ante los eventos naturales. Quizá la mejor manera de hacerlo sea la de establecer la diferencia entre estas componentes del bienestar social. En tal sentido, aunque la posibilidad de confrontar socialmente una pérdida

³³ J. Maass, "La investigación de procesos ecológicos.....", *op. cit.*, pp. 1-62.

³⁴ J.J. Gómez, *Vulnerabilidad y medio ambiente*, *op. cit.*, pp. 1-36; María J. Pérez F., "Daños económicos e impacto de los desastres naturales o antrópicos", en *Gerencia de Riesgos y Seguros*, Madrid, España, Fundación MAPFRE, 2007, pp. 1-15.

³⁵ J. Vargas, *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad...*, *op. cit.*, pp. 1-48.

debido a una variación en las condiciones de la naturaleza es inevitable, la capacidad de resistencia incide positivamente en el bienestar, de modo que la exhibición de una menor vulnerabilidad se relaciona inversamente con la calidad de vida de la población. La correspondencia que se presenta intuitivamente entre estos componentes implica considerar que existe una inercia a la reducción de los niveles de bienestar en la medida que se aumenta la vulnerabilidad ante amenazas y la exposición al riesgo.³⁶

De acuerdo con lo anterior, el riesgo corresponde a la magnitud probable de un impacto, mientras que la vulnerabilidad a la propensión al daño.

Aunque en la literatura especializada no existe un acuerdo acerca del conjunto de elementos que determinan los riesgos frente a un impacto proveniente del sistema natural, sí es posible identificar algunos rasgos que parecen parcialmente comunes.³⁷ El riesgo ante la presencia de eventos extremos puede tener cuatro componentes con diferentes posibilidades combinatorias, éstos son:

- La magnitud de la amenaza
- La cobertura del impacto
- La vulnerabilidad del sistema
- La ocupación desordenada del territorio.

El riesgo ante una amenaza, entendido como la probabilidad de incurrir en daños al bienestar, será mayor o menor dependiendo de la capacidad o fuerza destructiva del evento, la amplitud geográfica de su impacto y la capacidad de absorción que se disponga, es decir, no sólo la capacidad de la población para recibir el impacto y el daño patrimonial que ocasiona; sino la dependencia y articulación de las actividades sociales y productivas respecto de las condiciones naturales.

Por su parte, en el caso de las amenazas es posible identificar tres componentes genéricos:

³⁶ La idea proviene de la interpretación que se hace acerca de las variables que Cutter utiliza en el diseño metodológico de su modelo DROP, entre los factores sociales y económicos incorpora como variables importantes aspectos de género, ocupación y raza; además del valor de las propiedades. Con ello implícitamente existe una suposición acerca de asimetrías distributivas y de bienestar en asociación con la capacidad de resistencia a los impactos en las comunidades. S. Cutter *et al.*, "A Place-based Model for Understanding Community...", *op. cit.*, pp. 598-606.

³⁷ O. Cardona, *Indicadores de riesgos de desastre y gestión de riesgos*, Washington, D.C, BID, 2005, pp. 1-37; D. Bitrán, "Metodologías para la evaluación...", *op. cit.*, pp. 1-36; T.J. Andersen, *Utilización de técnicas de financiamiento del riesgo para gestionar las exposiciones económicas de amenazas naturales*, Washington, D.C, BID, 2007, pp. 1-56. S. Cutter *et al.*, "A Place-based Model for Understanding Community...", *op. cit.*, pp. 598-606; A. Aquino, V. Bruer y J. García, *Inversión pública para la reducción del riesgo de desastres...*, *op. cit.*, pp. 1-21.

- La fuente que da origen o de la que proviene el evento
- La posibilidad de ocurrencia
- La presencia de elementos que potencien o catalicen los impactos.

No existe un dispositivo institucional que permita erradicar las amenazas provenientes de cambios en la naturaleza. Sin embargo, que no exista un dispositivo institucional que neutralice por completo el impacto de un evento natural, no debe equipararse al hecho de la inevitabilidad de los impactos negativos. El efecto catastrófico de la ocurrencia de eventos está asociado no con lo imprevisible de la ocurrencia, sino con la presencia de factores sociales que aumentan el poder de daño como la marginalidad o la exclusión social, adicionalmente a factores de orden logístico. Los diseños metodológicos de Cutter,³⁸ Gómez³⁹ y Vargas,⁴⁰ aunque diferentes entre sí, incorporan elementos del contexto social que pueden aumentar la magnitud del impacto o eventualmente reducirla, cuestiones tales como la información y capacitación para reaccionar frente a los eventos, o bien, la existencia de instalaciones para resguardar a la población, entre otros.

La vulnerabilidad es la disposición para sufrir un daño o a ser afectado por una amenaza. Aunque no existe una sola forma de plantear sus indicadores, es posible considerar que los factores siguientes forman parte de su estructura:

- El grado de exposición a los riesgos
- La capacidad defensiva específica de los grupos sociales, la dependencia de las actividades productivas respecto de alguna propiedad natural
- La capacidad gubernamental de reacción inmediata
- Las características del proceso de recuperación básica
- La capacidad para la reconstrucción y su duración.

En un sentido, a la función defensiva y a la capacidad de reacción podemos denominarles homeostasis, ambas funciones requeridas para mantener el equilibrio. Por su parte, a la capacidad de recuperación básica y a la de reconstrucción podemos denominarles resiliencia.⁴¹ La suma de la homeostasis y la resiliencia constituyen la resistencia del sistema ante la presencia de eventos desequilibrantes.

Metodológicamente, el efecto social de los disturbios naturales puede descomponerse en dos segmentos. Uno directo que se relaciona con la fuerza

³⁸ S. Cutter *et al.*, "A Place-based Model for Understanding...", *op. cit.*, pp. 598-606.

³⁹ J.J. Gómez, *Vulnerabilidad y medio ambiente*, *op. cit.*, pp. 1-36.

⁴⁰ J. Vargas, *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad...*, *op. cit.*, pp. 1-48.

⁴¹ *Idem.*

del impacto propia del evento y el daño ocasionado; y otro indirecto, formado por las secuelas en la estructura económica.⁴² Una amenaza identificada puede implicar crecientes costos sociales dependiendo de la intensidad del disturbio y los factores de impacto correspondientes: la fragilidad social y la capacidad de reacción o recuperación.

Lo anterior implica que el diseño de los instrumentos de gestión frente a los peligros requiere de la identificación de las amenazas y su factibilidad; la evaluación de la vulnerabilidad física y social; la contabilidad de daños potenciales y su persistencia a través de los encadenamientos mediante el daño a la infraestructura física y productiva; además de la evaluación de la capacidad de respuesta institucional para atender las actividades de asistencia, recuperación de funciones y, eventualmente, la reconstrucción.

Existen diferentes formas para aproximarse al análisis de las capacidades sociales de resistencia, una ruta es la aproximación a partir de la vulnerabilidad. En el caso de indicadores específicos para los eventos relacionados con las variaciones o sucesos asociados al cambio climático, se han desarrollado una diversidad de instrumentos que tratan de aproximar el impacto y la sensibilidad ante la presencia de manifestaciones climáticas y meteorológicas.⁴³ Algunos ejemplos de ellos son: el *Índice de Vulnerabilidad Climática* desarrollado por Costa Rica (IVC) en 2005; el *Índice de Vulnerabilidad Climática* (CVI) de Sullivan y Meigh.⁴⁴ Algunos de los indicadores tratan de aproximar específicamente las secuelas de los impactos, tal es el caso del *Índice para medir la Vulnerabilidad ante Inundaciones*;⁴⁵ entre otros muchos esfuerzos. A pesar de las diferencias en el tipo de indicadores y sus mediciones, un aspecto común a ellos es el establecimiento de la vulnerabilidad mediante un factor de población o territorio afectado.

En México también se han comenzado a producir estudios para el análisis de la vulnerabilidad. Quizá un buen ejemplo de este conjunto de esfuerzos

⁴² Las secuelas económicas podrán ser de dos tipos: por un lado, aquellas provocadas por la desarticulación del sistema productivo en las áreas afectadas; por el otro, aquellas relacionadas con los efectos macroeconómicos secundarios en términos de las tasas de inversión, el desempleo y las decisiones de inversión postergadas. El Programa Nacional de Protección Civil reconoce la posibilidad de tales secuelas. Sinaproc, *Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012*, *op. cit.*, pp. 1-19.

⁴³ C. Teutsch Barros, "Metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad poblacional a los desastres de la variabilidad y el cambio climático", tesis, Santiago de Chile, Universidad de Chile, 2006, pp. 1-79 (mimeo).

⁴⁴ C. Sullivan y J. Meigh, "Targeting attention on local vulnerabilities, using an integrated index approach: the example of the CVI", *Water Science and Technology*, 51(5), Reino Unido, 2005, pp. 69-78.

⁴⁵ R. Connor y K. Hiroki, "Development a method for assessing flood vulnerability", *Water Science and Technology*, 51(5), Reino Unido, 2005, pp. 61-67.

esté representado por las aplicaciones de los modelos de circulación general desarrollados por el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM,⁴⁶ o los estudios del impacto socioeconómico elaborados por el Cenapred, al igual que los trabajos que tratan de identificar impactos específicos como los desarrollados por la Semarnat.⁴⁷

La anterior parece ser una de las direcciones que en su momento se llevó a cabo en Estados Unidos, es decir, la identificación de las condiciones estructurales que podrían aumentar las pérdidas ante los desastres. Cutter⁴⁸ señala que como parte de la primera evaluación acerca del impacto de los desastres naturales en Estados Unidos, White y Hass⁴⁹ encontraron que el aumento en el riesgo y la vulnerabilidad ante la presencia de desastres se asociaba con el patrón de los asentamientos en el territorio y las correspondientes características de éstos. La segunda evaluación cambió su enfoque y pasó del análisis de pérdidas por desastres al de la constitución de comunidades resistentes a los eventos naturales, en las que no sólo la magnitud de la amenaza resultaba importante, sino además las condiciones estructurales del funcionamiento comunitario.

México confronta un proceso de crecimiento desordenado de asentamientos que, unido a los altos niveles de pobreza,⁵⁰ ha contribuido a un proceso creciente de exposición a los riesgos que podrían haberse evitado si el crecimiento de las ciudades o los asentamientos hubiesen tenido una mejor planeación. Algunas veces por desconocimiento de las limitaciones del medio natural o la falta de regulaciones estrictas, se aumenta la vulnerabilidad de grandes áreas. En este sentido, la exposición al riesgo no puede ser visualizada únicamente como una cuestión de fuerzas de la naturaleza, en la medida que es prioritariamente un asunto de desarrollo económico.

En las últimas décadas, la frecuencia y el impacto de los desastres en el país se han intensificado, la evidencia disponible para México muestra que los desastres se manifiestan con mayor recurrencia en 25 de los 153 municipios costeros que existen en México. Estos municipios cuentan con una población

⁴⁶ R. Prieto *et al.*, "Determinación de periodos de sequía...", *op. cit.*, pp. 1-97; J. Vargas, *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad...*, *op. cit.*, pp. 1-48.

⁴⁷ L. Galindo, *Economía del cambio climático en México*, *op. cit.*, pp. 1-56; L. Lomelí, *Consecuencias sociales del cambio climático en México. Análisis y propuestas*, México, Semarnat, 2009, pp. 1-66.

⁴⁸ S. Cutter *et al.*, "A Place-based Model for Understanding Community...", *op. cit.*, pp. 598-606.

⁴⁹ G.F. White y J.E. Hass, *Assessment of Research on Natural Hazards*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1975, pp. 1-487.

⁵⁰ V. Sánchez, "Aumentan asentamientos irregulares", México, *Reforma*, Sección Nacional, noviembre 24 de 2010 (declaraciones de la Sedesol durante el Taller Vivienda Digna para la población en situación de pobreza), p. 5.

de 4.2 millones y 1 millón de viviendas; con actividades económicas orientadas básicamente al sector de los servicios turísticos. Asimismo, se observa que los costos económicos de los huracanes se estimaron en 0.59% del PIB en el 2005 y, en promedio, de 1997 a 2005, en 0.12% del PIB.⁵¹

Lo anterior pone de manifiesto la insuficiencia de las políticas diseñadas para responder a las amenazas. En este sentido, un primer paso para elaborar políticas diferentes a las ya ensayadas consiste en un proceso de jerarquización del territorio en función de las diferentes clases y niveles de riesgo, la vulnerabilidad y la resiliencia con el propósito de seleccionar, de acuerdo con las necesidades, el tipo de medidas a tomar para el enfrentar los problemas. El conocimiento de los riesgos en el territorio permite establecer prioridades tanto en la distribución presupuestal como en el diseño de programas. Sin embargo, dado que los marcos y conceptos diseñados para su estudio son muy complejos porque involucran variables de diferente tipo: ecológicas, socioeconómicas, institucionales y de infraestructura, la medición cuantitativa que permita definir el fenómeno a nivel territorial, a la vez que permita su comparación entre diferentes áreas se ha enfrentado a la falta de información adecuada. Las carencias de información y las inconsistencias de las bases de datos para el estudio de los desastres naturales no son exclusivas de México. Gall *et al.*⁵² han analizado los problemas existentes con las bases de datos de desastres para Estados Unidos previniendo, al mismo tiempo, de las falacias que pueden originar.

A pesar de las limitantes anteriores, pero con el propósito de avanzar en el conocimiento de las condiciones específicas que se confrontan en el país, en este artículo se lleva a cabo una aproximación empírica a los asuntos de la exposición al riesgo, la vulnerabilidad y la capacidad de reconstrucción. Se optó por tomar como unidad de análisis a las entidades federativas, ya que la distribución presupuestaria con que la se financian los proyectos y los programas se agrega a ese nivel. Para cuantificar la exposición y vulnerabilidad a los desastres, se consideraron:

1. Variables representativas de exposición a la amenaza con el propósito de cuantificar la frecuencia, intensidad y tipo de desastres.

⁵¹ L. Galindo, *Economía del cambio climático en México*, *op. cit.*, pp. 1-56.

⁵² El artículo refiere básicamente a diferencias importantes en los montos calculados para las pérdidas de los desastres estimados en cuatro de las principales bases de datos sobre estos fenómenos que existen en Estado Unidos. EM-DAT, NATHAN, SHELDUS y Storm Events. M. Gall, A.B. Kevin y S. Cutter, "When do Losses Count? Six Fallacies of Natural Hazards Loss Data", Estados Unidos, American Meteorological Society, 2009, pp. 799-809.

- El número de eventos ocurridos en la entidad como indicador de la frecuencia de los desastres clasificados por su intensidad: contingencia, desastres y emergencia.
 - El tipo de amenazas de acuerdo con las causas que la originan: hidrológicas (inundaciones, ciclones, y deslaves, principalmente); climáticas (temperaturas extremas, nevadas y sequías); y el resto, (que comprende sismos, incendios forestales entre otros).
2. Variables indicativas de vulnerabilidad, es decir, de la capacidad específica de la población para resistir a las amenazas naturales.
- El número de damnificados como indicador del nivel daño causado.
 - El nivel de marginación como indicador de la capacidad socioeconómica para resistir a la amenaza.
3. Variables de homeostasis, capacidad de recuperación básica.⁵³
- El monto del apoyo tanto federal como estatal del Fonden
 - El apoyo federal provenientes de otras partidas
4. Variables de resiliencia recuperación permanente.
- El ingreso per cápita como un indicador de reconstrucción estructural.

Debido a las limitaciones de información pública en materia de protección civil, en esta exploración se consideraron las estadísticas acumuladas para un periodo de 10 años.⁵⁴ Se utilizaron diferentes fuentes para poder conformar una base de datos con variables socioeconómicas y climatológicas. Para estas últimas, la fuente principal de información que se utilizó fue la base de datos sobre las declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica 2000-2009, elaborada por el Área de Estudios Económicos y Sociales de Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) de la Secretaría de Gobernación, con base en la información del *Diario Oficial*, la cual cuenta con 11 595 registros. Se utilizó la clasificación del Consejo Nacional de Población (Conapo) para los índices de marginación y las Cuentas del Producto Regional del INEGI para los datos de PIB per cápita. La exploración

⁵³ En este artículo no se consideró como variable representativa de la capacidad de recuperación básica a los programas y medidas tomados por las organizaciones civiles que en situaciones de emergencia han contribuido a la contención o catálisis de las emergencias.

⁵⁴ El propósito de acumular las estadísticas es para minimizar las variaciones de un año a otro y tener una visión de medio plazo.

empírica se desarrolló a través del análisis estadístico de clúster,⁵⁵ con el método jerárquico mediante el programa JMP.

Aunque la información utilizada no provino de una fuente única, se utilizaron las fuentes oficiales más idóneas para cada conjunto de variables. De la misma forma, al conjuntar variables de diferente tipo y, por lo tanto, con unidades de medida diferentes, se recurrió al proceso de estandarización para evitar las distorsiones que podían causar las diferentes escalas y unidades de medición, sin embargo los resultados se presentan en cifras sin estandarizar para facilitar su interpretación.

Tomando como marco de referencia las características de las entidades federativas respecto del riesgo, la vulnerabilidad, la resiliencia y homeostasis frente a los desastres naturales y evaluando la similitud, medida a través de la distancia media entre los elementos de los diferentes clústeres, se decidió la elaboración de seis grupos clasificatorios.⁵⁶ Se debe señalar que el criterio electivo consistió en disponer de la estructura más simple, sin una pérdida importante de homogeneidad entre los elementos de cada clúster.

En el Cuadro 2, el Mapa 1 y sus gráficas respectivas (3, 4, 5, 6, 7 y 8) se pueden observar los resultados obtenidos que a continuación se resumen:

- Clúster 1. Exposición muy alta, vulnerabilidad muy alta, recuperación básica muy alta (homeostasis) y *recuperación permanente (resiliencia) media*. Este grupo se conforma por una sola entidad federativa: el estado de Veracruz, que durante el periodo estudiado se enfrentó a 2 394 amenazas de las cuales la mayoría fueron declaradas desastres. Lo anterior constituye más del 20% de todas las amenazas sufridas en el país. La mayoría de éstas fueron originadas por inundaciones. Esto se manifestó en que alrededor del 25% de los damnificados en el país residían en esta zona. Por otra

⁵⁵ Si bien el análisis de clúster es únicamente descriptivo, constituye una herramienta estadística útil para definir grupos en función de similitudes, comprende técnicas que producen clasificaciones o tipologías a partir de datos que inicialmente no estaban clasificados. El método consiste en encontrar semejanzas entre las observaciones (sujetos, objetos o áreas en estudio) mediante la distancia métrica entre ellas. Existen dos métodos: el jerárquico y el no jerárquico. El primero consiste en que de forma secuencial los datos observados se van agrupando en una sucesión anidada mediante el método del *vecino más cercano*. El método no jerárquico consiste en seleccionar un conjunto de puntos simientes dependiendo del número de agrupamientos seleccionados *a priori* y a continuación construir los agrupamientos en torno a esos puntos.

⁵⁶ En el análisis de clúster no existe una solución única, ya que la elección depende en gran parte del criterio del investigador y su marco teórico. Éste se enfrenta a un intercambio: a medida que la distancia media disminuye el número de clústeres aumenta y viceversa.

CUADRO 2

Entidades federativas según zona de riesgo, vulnerabilidad, resiliencia y homeostasis ante los desastres naturales (2000-2010) (promedios)

Estado	Cluster ¹	Distancia Media	Eventos ²	Contingencia Climatológica ³	Desastre ⁴	Emergencia ⁵	Relacionados Con el agua	Relacionados Con cambios de Temperatura			Marginalización ⁷ (2005)	Gasto Federal ⁸	Fondos ⁹	PIB per Cápita ¹⁰
								Temperatura	Otros	Damnificados ⁶ (%)				
Total nacional		11 595	2 418	4 860	4 317	4 860	7 415	3 884	296	5 151 456	0.51	29 774	36 334	98 895.00
Clúster 1. Exposición Muy Alta, Vulnerabilidad Muy Alta, Capacidad de Recuperación Básica Muy Alta, Capacidad de Recuperación Permanente Media														
Veracruz	1	0.00	2 394	118	895	1 381	1 939	455	0	24.24	1.08	10 593.55	14 252.84	59 893.00
Clúster 2. Exposición Muy Alta, Vulnerabilidad Muy Alta, Capacidad de Recuperación Básica Alta, Capacidad de Recuperación Permanente Muy Baja														
Oaxaca	2	0.00	2 228	874	837	517	1 037	1 008	183	9.88	2.13	4 733.35	2 698.91	44 264.00
Clúster 3. Exposición Alta, Vulnerabilidad Media, Capacidad de Recuperación Básica Muy Baja, Capacidad de Recuperación Permanente Alta														
Chihuahua	3	1.71	760	179	144	437	136	624	0	5.30	-0.68	1 202.43	1 165.04	136 417.00
Puebla	3	1.57	841	248	318	275	498	343	0	0.00	0.63	2 671.46	755.36	67 346.00
Zacatecas	3	1.15	517	141	130	246	105	406	6	3.00	0.16	249.60	10.72	56 747.00
Total		2 118	568	592	592	958	739	1 373	6	8.30	0.04	4 123.50	1 931.13	260 510.00
Promedio		706	189	319	246	458	219	458	2	2.77	0.04	1 374.50	643.71	86 836.67
Desviación estándar		169	54	105	103	103	219	147	3	2.66	0.67	1 220.06	585.20	43 263.63
Clúster 4. Exposición Media, Vulnerabilidad Alta, Capacidad de Recuperación Básica Alta, Capacidad de Recuperación Permanente Baja														
Chiapas	4	1.84	816	108	300	408	775	32	9	6.00	2.33	6 711.88	7 832.86	40 435.00
Tabasco	4	1.84	156	18	47	91	140	16	0	8.72	0.46	3 611.81	9 618.01	64 148.00
Total		972	126	347	499	915	915	48	9	14.71	1.39	10 323.69	17 450.87	104 583.00
Promedio		486	63	174	250	458	458	24	5	7.36	1.32	5 161.84	8 725.43	52 291.50
Desviación estándar		467	64	179	224	224	449	11	6	1.93	0.67	2 192.08	1 262.29	16 767.62

Notas:

- Número de cluster asignados a un conjunto de estados con su respectiva distancia después de correr el programa JMP8.
- Los eventos totales se dividieron en dos grupos. Los relacionados con el tipo de declaratoria: Contingencia Climatológica, Desastre y Emergencia. Y de acuerdo con el tipo de fenómeno: relacionados con el agua (ciclón, deslave, fuertes vientos, inundaciones, lluvias, marea roja); los relacionados con cambios bruscos de temperatura (bajas temperaturas, nevada, heladas y granizadas, sequía); y Otros, donde se incluyen los sismos, incendios forestales y tomado.
- La Declaratoria de Contingencia Climatológica es el reconocimiento de la Sagarpa de los daños ocasionados al sector agropecuario, acuícola, y pesquero ante la ocurrencia de contingencias climatológicas atípicas, relevantes, no recurrentes e impredecibles. Su población objetivo son productores del medio rural de bajos ingresos.
- La Declaratoria de Desastres es la manifestación pública por parte de la Secretaría de Gobernación, y a solicitud de alguna entidad federativa o dependencia federal, de que ha ocurrido un fenómeno natural perturbador en un lugar y tiempo determinado, mismo que ha causado daños tanto a la vivienda como a los servicios e infraestructura pública federal, estatal y/o municipal.
- La Declaratoria de Emergencia es el reconocimiento de la Secretaría de Gobernación que uno o varios municipios o delegaciones políticas de una entidad federativa, se encuentran ante la inminencia o alta probabilidad de que se presente un fenómeno perturbador de origen natural, que provoque un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población.
- El acumulado de la población manifestada en las Declaratorias de Emergencia por municipio de 2006 a 2010 (hasta septiembre); de acuerdo con la Dirección General del Fondo de Desastres Naturales (Fonden).
- Índice de marginación urbana 2005 a escala estatal, elaborada por el Consejo Nacional de Población (Conapo). El total nacional no es una media ponderada, es el promedio general de los 6 clústers.
- Gasto federal autorizado con cargo al Ramo 23 y al Fideicomiso Fonden por entidad federativa (millones de pesos) de 1997 al 2010.
- Recursos autorizados totales por Declaratoria de Desastre con cargo al Fonden Reconstrucción (millones de pesos) a escala estatal y federal en el periodo 2004 a 2010.
- PIB per cápita a nivel de estado de 2007 en pesos.

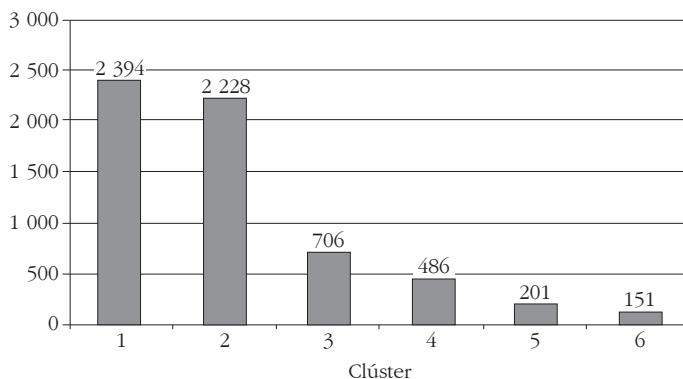
CUADRO 2
(continuación)

Estado	Riesgo				Vulnerabilidad			Homeostasis			Resiliencia	
	Cluster ¹	Distancia Media	Contingencia Climatológica ³	Desastre ⁴	Emergencia ⁵	Relacionados Con el agua	Relacionados Con cambios de Temperatura	Dammificados ⁶ (%)	Marginalización ⁷ (2005)	Gasto Federal ⁸		Fonden ⁹
Clúster 5. Exposición Muy Baja, Vulnerabilidad Muy Baja, Capacidad de Recuperación Básica Media, Capacidad de Recuperación Permanente Muy Alta												
Distrito Federal	6	1.67	6	0	1	1	5	0	0.95	-1.50		255 747.00
Nuevo León	6	1.67	395	346	39	382	13	0	0.98	-1.33		180 689.00
Total			401	346	40	383	18	0	1.93			436 436.00
Promedio			201	173	20	192	9	0	0.97	-1.42		218 218.00
Desviación Estándar			275	245	27	269	6	0	0.02	0.13		53 074.02
Clúster 6. Exposición Muy Baja, Vulnerabilidad Baja, Capacidad de Recuperación Básica Muy Baja, Capacidad de Recuperación Permanente Alta												
Aguascalientes	5	1.22	23	8	8	14	9	0	0.27	-0.95		117 898.00
Baja California	5	1.69	9	4	5	8	1	0	1.86	-1.25		125 657.00
Baja California Sur	5	1.28	64	29	35	64	0	0	3.08	-0.72		119 635.00
Campeche	5	1.80	55	22	15	44	7	4	1.62	0.56		167 784.00
Coahuila	5	1.52	21	6	12	13	7	1	2.72	-1.14		137 926.00
Colima	5	0.98	34	0	23	18	0	16	0.19	-0.74		95 291.00
Durango	5	0.92	309	71	72	156	153	0	3.74	-0.02		90 001.00
Guajuatato	5	0.80	68	0	52	37	31	0	0.00	0.09		75 123.00
Guerrero	5	2.73	150	18	88	110	33	7	2.83	2.41		55 074.00
Hidalgo	5	1.86	307	10	124	249	58	0	1.53	0.75		56 601.00
Jalisco	5	1.59	179	23	69	77	52	50	0.00	-0.77		95 435.00
México	5	0.98	104	97	6	26	78	0	1.42	-0.62		69 114.00
Michoacán	5	1.14	154	96	45	100	53	1	0.88	0.46		56 905.00
Morelos	5	0.88	33	0	33	33	0	0	0.11	-0.44		87 376.00
Nayarit	5	1.01	106	34	37	97	9	0	0.59	0.19		58 068.00
Querétaro	5	0.91	13	3	8	9	4	0	0.00	-0.14		109 909.00
Quintana Roo	5	1.34	81	2	33	46	2	0	2.21	-0.32		147 520.00
San Luis Potosí	5	1.25	278	71	164	115	163	0	1.89	0.66		76 684.00
Sinaloa	5	0.44	119	5	56	77	42	0	1.74	-0.15		77 910.00
Sonora	5	1.31	261	4	120	261	0	0	5.51	-0.75		114 281.00
Tamaulipas	5	1.24	232	52	114	141	85	6	6.04	-0.68		112 785.00
Tlaxcala	5	1.34	256	136	8	110	146	0	1.63	-0.13		54 493.00
Yucatán	5	2.15	626	67	347	564	49	13	1.07	0.43		79 162.00
Total			3 482	717	1 300	2 402	982	98	40.93			2 180 632.00
Promedio			151	31	57	104	43	4	1.78	-0.14		94 810.09
Desviación Estándar			144	40	57	122	51	11	1.65	0.81		31 930.76

Fuentes: Secretaría de Gobernación; Sistema Nacional de Protección Civil; Fondo de Desastres Naturales (Fonden) [www.proteccioncivil.gob.mx]; Base de datos sobre Declaratoria de Emergencia, Desastre y Contingencias Climatológicas (2000-2009). Área de Estudios Económicos y Sociales del Cenapred, con base en información del *Diario Oficial de la Federación* [www.atl.cenapred.unam.mx]; Secretaría de Gobernación, Consejo Nacional de Población [www.conapo.gob.mx]; Presidencia de la República, Informes de Gobierno. Anexo Estadístico [www.informe.gob.mx].

parte, la capacidad de recuperación inmediata es muy alta⁵⁷ aunque la estructural es media.⁵⁸ La frecuencia y las características de los fenómenos meteorológicos, así como su vulnerabilidad, separan a esta entidad del resto por lo que tiene que ser referido como un caso especial y de atención urgente (Cuadro 2, Mapa 1 y gráficas 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

GRÁFICA 3
Exposición al riesgo: total de eventos



Fuente: Cuadro 1.

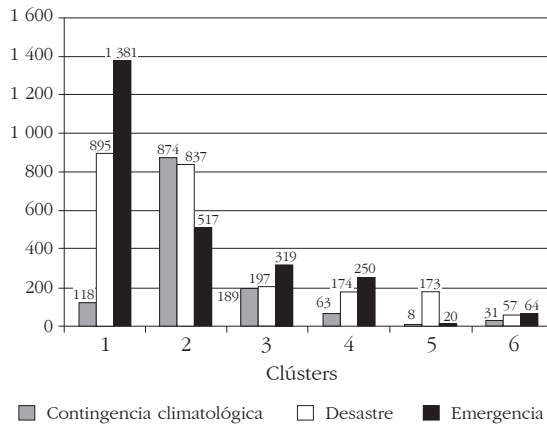
- Clúster 2. *Exposición muy alta, vulnerabilidad muy alta, capacidad de recuperación básica (homeostasis) alta y capacidad de recuperación permanente (resiliencia) muy baja.* Este clúster está conformado únicamente por el estado de Oaxaca que, de la misma forma que el estado de Veracruz, tiene características que lo diferencian del resto de las entidades. El número de fenómenos naturales es una cifra muy cercana a la del estado de Veracruz; sin embargo, la naturaleza de éstos es diferente, en este estado abundan los relacionados con cambio de temperatura y los de origen geológico. Por su parte, el número de damnificados a pesar de ser muy alto es considerablemente menor al del clúster 1. A pesar de lo anterior, se clasificó con vulnerabilidad muy alta, ya que tiene uno de los mayores grados de marginación del país solamente superado por Chiapas. De la misma forma, el nivel de ingreso per cápita es muy bajo, lo que impide una recuperación rápida (Cuadro 2, Mapa 1 y Gráficas 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

⁵⁷ Es necesario señalar que las calificaciones muy alta, alta, media baja y muy baja son relativas respecto de la media nacional.

⁵⁸ No resolver los problemas de estructura posiblemente sea la principal razón de que los desastres se presenten con la magnitud de su ocurrencia.

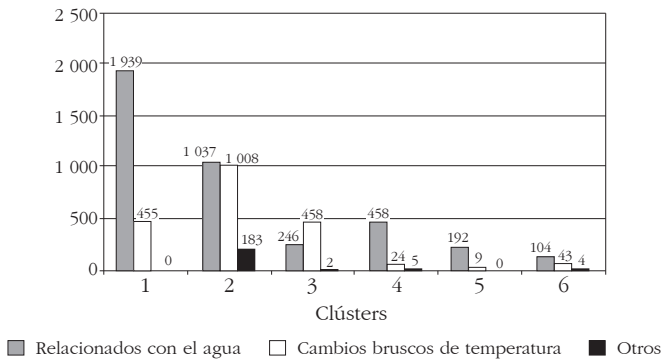
- Clúster 3. *Exposición alta, vulnerabilidad media, capacidad de recuperación básica (homeostasis) muy baja y capacidad de recuperación permanente (resiliencia) alta.* En este grupo se ubicaron los estados de Chihuahua, Puebla y Zacatecas, que tienen un menor grado de exposición a los desastres que las zonas anteriores, en promedio 706 por estado y el tipo de amenazas son diferentes, ya que son básicamente por sequías o heladas y tienen de carácter de emergencias. La cantidad de damnificados es cerca del 8.3% del total y su nivel de vulnerabilidad es medio y con una capacidad de recuperación medio (Cuadro 2, Mapa 1 y gráficas 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

GRÁFICA 4
Exposición al riesgo: intensidad de evento



Fuente: Cuadro 1.

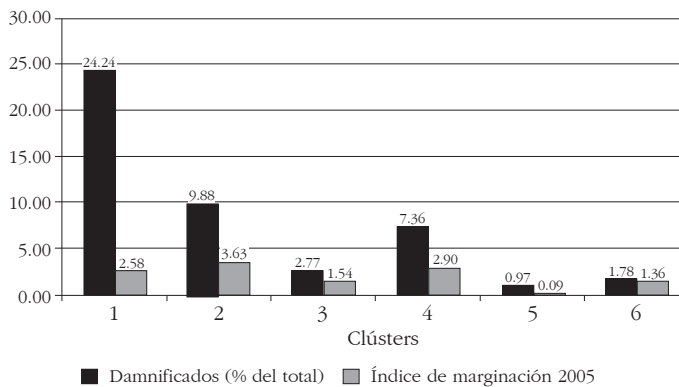
GRÁFICA 5
Exposición de riesgo: tipo de evento



Fuente: Cuadro 1.

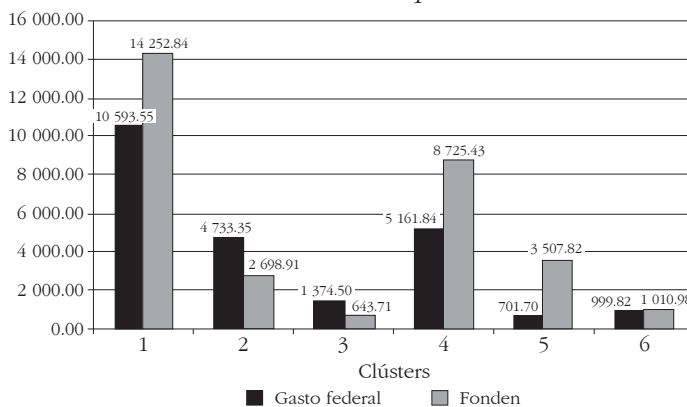
- Clúster 4. *Exposición media, vulnerabilidad alta, capacidad de recuperación básica (homeostasis) alta y permanente (resiliencia) baja.* Este grupo se constituye por los estados de Chiapas y Tabasco, con un número menor de eventos que los clústeres anteriores y originados en su mayoría por problemas de tipo hidrológico, con una vulnerabilidad alta principalmente en Tabasco, ya que se registran en esa área 8.72% de los damnificados totales. La capacidad de recuperación es mixta, mientras que Chiapas tiene una mínima capacidad, Tabasco la tiene media (Cuadro 2, Mapa 1 y gráficas 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

GRÁFICA 6
Vulnerabilidad



Fuente: Cuadro 1.

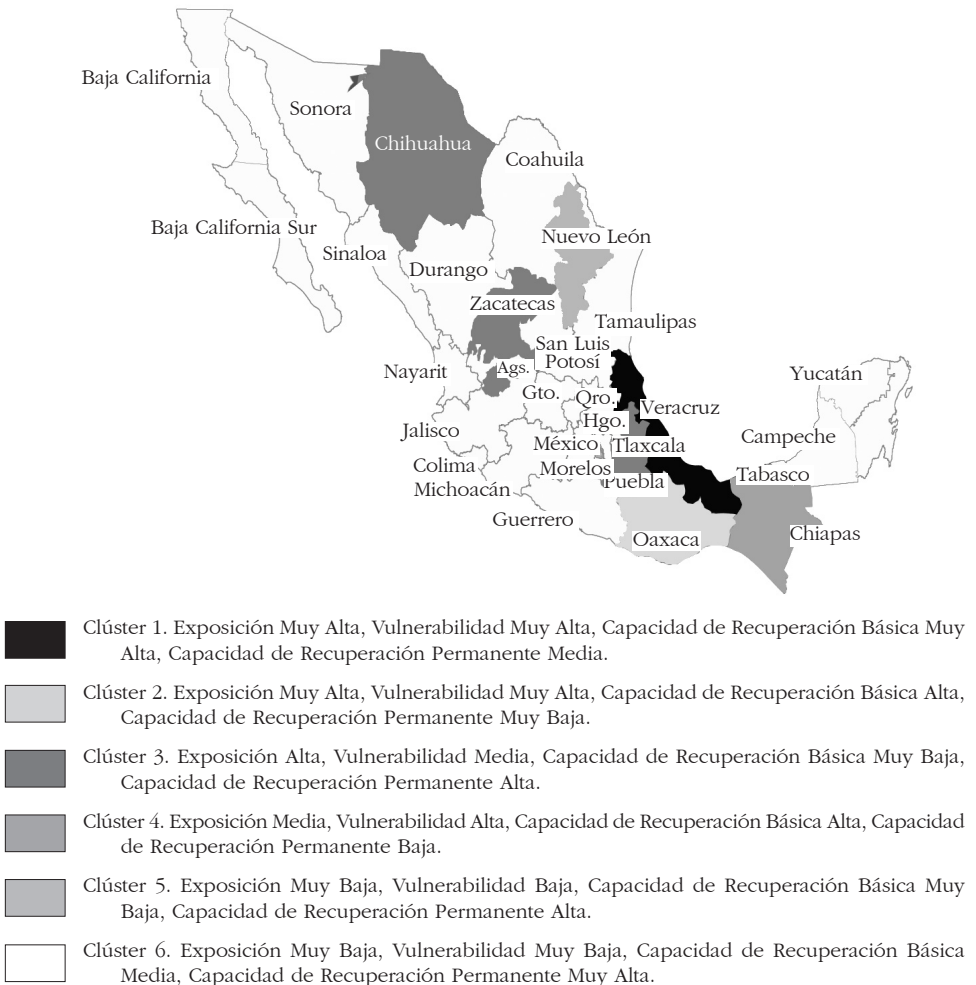
GRÁFICA 7
Capacidad de recuperación básica (homeostasis)
(millones de pesos)



Fuente: Cuadro 1.

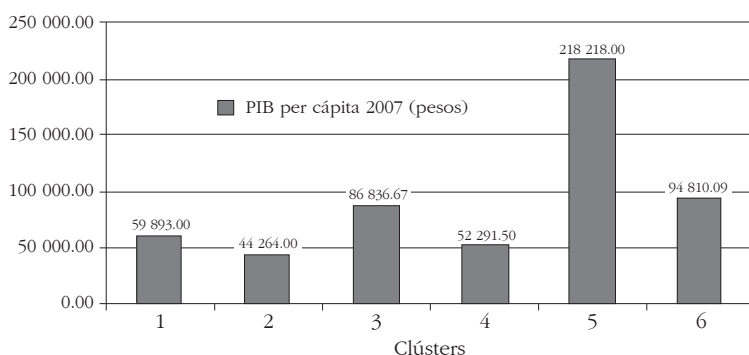
- Clúster 5. *Exposición baja, vulnerabilidad muy baja, capacidad de recuperación básica (homeostasis) media y permanente (resiliencia) muy alta.* En este grupo se ubican solamente el Distrito Federal y Nuevo León, que se caracterizan por tener pocos eventos, sensiblemente menos el Distrito Federal que Nuevo León, aunque dada las características del primero el impacto de los desastres es mayor afectando a una mayor población. Su capacidad de recuperación básica es media, pero por tener los ingresos per cápita más altos su capacidad de recuperación estructural es muy alta, lo que les permite efectuar obras que reduzcan el impacto de los desastres.

MAPA 1
Entidad federativa ante los desastres naturales



- Clúster 6. *Exposición muy baja, vulnerabilidad baja, capacidad de recuperación (homeostasis) muy baja y permanente (resiliencia) alta.* En este grupo se encuentran ubicadas 23 entidades federativas, que se caracterizan porque en este periodo han registrado, en promedio, el menor número de eventos, principalmente relacionados con problemas hidrológicos y afectando solamente al 1.78% de los damnificados del país. Se ubican principalmente en el noreste, noroeste, centro, occidente y sureste del país. Su capacidad de recuperación básica es muy baja y de recuperación permanente alta⁵⁹ (Cuadro 2, Mapa 1 y gráficas 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

GRÁFICA 8
Capacidad de Recuperación Permanente (Resiliencia)



Fuente: Cuadro 1.

En resumen, durante el periodo 2000-2010 el país enfrentó 11 595 eventos que pueden definirse riesgosos, 4 860 denominados emergencias,⁶⁰ 4 317 desastres⁶¹ y 2 418 contingencia climatológicas,⁶² lo que confirma que a nivel de la región americana, el país se puede ubicar como de riesgo y vulnerabilidad media. De éstos, la mayoría (64.2%) fueron originados por

⁵⁹ Este grupo tiene una recuperación básica muy baja ya que tiene acceso restringido a los fondos federales y cuentan con pocos fondos estatales, ya que el número de desastres, emergencias y contingencias es muy bajo y su registro de damnificados muy bajo.

⁶⁰ Una situación de emergencia es definida a partir del reconocimiento de la Secretaría de Gobernación (Segob) de que existe la inminencia o alta probabilidad de que se presentará un fenómeno natural que pondrá en riesgo la seguridad del país.

⁶¹ La declaratoria de desastre es la manifestación pública, por parte de Segob, de que ha ocurrido un fenómeno natural perturbador que ha causado daños a las viviendas y a la infraestructura pública.

⁶² Es la declaratoria por parte de la Sagarpa de que una contingencia climatológica ha causado daños en el sector agropecuario, acuícola o pesquero.

fenómenos hidrológicos, 33.5% relacionados con cambios bruscos en la temperatura, y el resto (2.3%) fueron originados por otros tipo de fenómenos, como sismos, incendios forestales y tornados, principalmente.

De la misma forma, destaca la disparidad entre las diferentes entidades federativas respecto de los grados de exposición a los desastres naturales, su vulnerabilidad y su capacidad de homeostasis y resiliencia. Es así que cinco entidades federativas (clústeres 1, 2, y 3) concentran 58% de los eventos y 42% de la población damnificada. Por otra parte, la capacidad de resiliencia medida como ingreso per cápita, es muy desigual y en la mayoría de los casos es inversa al nivel de riesgo; de esta forma, los estados más vulnerables (Veracruz y Oaxaca) tienen la menor capacidad local para diseñar programas que permitan aumentar su resistencia estructural, por lo que requieren de una atención prioritaria por parte de las instancias federales responsables.

CONCLUSIONES

El análisis de los impactos sobre el bienestar social ocasionados por la presencia de los desastres hidrometeorológicos en el país no es fácil de llevar a cabo. Sin embargo, es plausible considerar que el fortalecimiento de las capacidades institucionales para contender con tales tipos de eventos debe incorporar no sólo la identificación de los riesgos, sino también la fragilidad en la capacidad de respuesta al nivel comunitario, regional o sectorial para evitar los procesos de desarticulación una vez ocurridos tales eventos.

La propuesta de exploración metodológica y empírica que se ha llevado a cabo en este documento, facilita constatar que si bien los conceptos de riesgo, vulnerabilidad y resiliencia están estrechamente relacionados, separarlos posibilita diseños específicos de políticas públicas. A lo largo de este documento se asumieron definiciones operacionales específicas para los conceptos anteriores: el *riesgo* se interpretó como la probabilidad de ocurrencia de un evento de origen natural o una amenaza desestabilizante del funcionamiento social y económico. La *vulnerabilidad* se refirió al conjunto de condiciones sociales que pueden escalar el efecto y la intensidad de los desequilibrios ocasionados potencialmente por un evento natural de gran magnitud. Por su parte, la resiliencia se interpretó como la capacidad de la sociedad para resistir disturbios provenientes del exterior, sin perder la estabilidad del sistema. De esta forma, se observó que si bien algunas entidades federativas tienen riesgos altos, su vulnerabilidad puede ser menor en la medida que se incrementa la resiliencia.

De la misma forma, a lo largo de este documento se asumió que las acciones de *mitigación* y *adaptación* pueden ser interpretadas como mecanismos para

la reducción de los impactos y un cambio en los riesgos que se enfrentan socialmente frente a las manifestaciones de inestabilidad en el contexto natural, mismas que están estrechamente relacionadas con la capacidad de recuperación de las áreas socioeconómicas en el corto y el mediano plazos.

La relación entre el sistema natural y el socioeconómico es compleja y dinámica. Por ello debe ser visualizada desde diferentes perspectivas, con un enfoque multidisciplinario. De tal forma que la capacidad para resistir a las amenazas naturales debe ser una parte fundamental del diseño de políticas que no sólo promuevan la eficiencia y el crecimiento, sino que reduzcan la precariedad social. Sin embargo, las relaciones entre la naturaleza y la sociedad se presentan en forma tan diversa que la acción colectiva frente a la manifestación de una perturbación catastrófica exige mecanismos institucionales diferenciados dependiendo de las características propias del evento. Lo cual no obsta para que el objetivo del diseño de la estrategia gubernamental sea siempre el de incrementar la resistencia a los choques exógenos y la pronta recuperación de las funciones sociales, económicas y ecosistémicas.

La exploración llevada a cabo condujo a considerar que lo sustentable no puede circunscribirse a la definición de los umbrales físicos recomendables para el aprovechamiento de la naturaleza. Debe incorporarse como parte de ella la internalización de los costos asociados con los patrones de expansión sobre el territorio y las reglas distributivas de los beneficios colectivos.

Los desastres son manifestaciones de que el equilibrio entre la naturaleza y la estructura socioeconómica se ha roto y que se altera la estabilidad dinámica del sistema. En las últimas décadas la frecuencia y el impacto de los desastres en el país se ha intensificado, poniendo de manifiesto la insuficiencia de las políticas diseñadas para responder ante las amenazas, por lo que es imprescindible repensar las medidas tomadas hasta la fecha y enfocar prioritariamente los esfuerzos hacia las inversiones que disminuyan la vulnerabilidad de los asentamientos, de manera que las políticas de recuperación estructural tuviesen una importancia superior sobre las de protección civil. De ahí que sea necesario retomar la planeación territorial como una medida para la reducción de la escala de los riesgos y la vulnerabilidad. Uno de los elementos fundamentales para incrementar la resiliencia es el ordenamiento de los usos del territorio con base en su vocación biofísica y la exposición a los riesgos, además de la construcción de la infraestructura requerida previa a la autorización de nuevos asentamientos.

Mediante el diseño empírico se logró una jerarquización de las entidades federativas en función de la exposición al riesgo, la vulnerabilidad, la homeostasis y la resiliencia; lo cual permite focalizar los esfuerzos para el diseño de los programas de inversión pública que facilitan reducir la vulnerabilidad de las zonas más expuestas a riesgos. Se detectó que los

estados de Veracruz y Oaxaca –el primero por su alto grado de exposición al riesgo y el segundo por su alta vulnerabilidad debida a sus características socioeconómicas– requieren de una atención prioritaria e inmediata por parte de los gobiernos locales y del gobierno federal.

Aunque la dimensión empleada para llevar a cabo la exploración empírica fue regional, a partir de los estados de la federación con la consecuente pérdida de detalles, la idea de analizar las condiciones de persistencia social ante los impactos provenientes de los eventos hidrometeorológicos, pone de manifiesto la utilidad específica de este tipo de instrumentos en el diseño de una estrategia de gobierno que tienda a promover una acción institucional proactiva en términos de la prevención de los desastres. Por lo pronto, un resultado significativo e inmediato es una reconfiguración en la escala de prioridades para la asignación de los fondos públicos destinados a la prevención de los desastres: se debe invertir no sólo donde es más probable un evento; sino donde es más probable que cause un mayor daño.

La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental*

Ma. del Carmen Vergara Tenorio

Edward A. Ellis

José Antonio Cruz Aguilar

Luz del Carmen Alarcón Sánchez

*Ulises Galván del Moral***

Resumen

Este estudio considera la vulnerabilidad de las poblaciones por causa de las inundaciones en las cuencas de los ríos Coatzacoalcos y Tuxpan en Veracruz, México. En la investigación se realizó un análisis geográfico de las zonas de riesgo de inundación y una encuesta (n=615) a las poblaciones en estas zonas. En Coatzacoalcos, las poblaciones con mayor riesgo a las inundaciones carecen de servicios e infraestructura. En Tuxpan, la infraestructura urbana corre mayor riesgo aunque las poblaciones presentan mejores condiciones socioeconómicas. Es necesario mejorar la calidad de la información brindada al público y la participación civil y gubernamental para aminorar los impactos socioeconómicos de las inundaciones.

Palabras clave: vulnerabilidad, riesgo, inundación, Coatzacoalcos, Tuxpan.

Abstract

This study considers the vulnerability of populations as a consequence of flooding, in the watersheds of the Coatzacoalcos and Tuxpan rivers in Veracruz, Mexico. We carried

* La investigación se realizó gracias al financiamiento otorgado al proyecto “Sistema de Información para el manejo de Cuencas” (Simac), a través de la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana.

** Doctora María del Carmen Vergara Tenorio, Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, México [cvergara@uv.mx]; doctor Edward Allan Ellis, Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, México [eellis@uv.mx]; licenciado en geografía José Antonio Cruz Aguilar, Escuela de Geografía, Universidad Veracruzana, México [allegro088@yahoo.com.mx]; licenciada en geografía Luz del Carmen Alarcón Sánchez, Escuela de Geografía, Universidad Veracruzana, México [agata_shera@hotmail.com]; licenciado en geografía Ulises Galván del Moral, Escuela de Geografía, Universidad Veracruzana, México [ulises_gdm@hotmail.com].

out a geographical analysis of flood risk areas and a survey (n=615) of populations in these areas. In Coatzacoalcos, populations with a higher risk of flooding are lacking services and infrastructure. In Tuxpan, urban infrastructure has a higher risk of flooding; however populations have better socioeconomic conditions. It is necessary to improve the quality of information that the public receives and the participation of the civic society and governmental institutions to diminish the socioeconomic impacts of flooding.

Key words: vulnerability, risk, flooding, Coatzacoalcos, Tuxpan.

Artículo recibido el 18-08-10

Artículo aceptado el 08-07-11

INTRODUCCIÓN

La interacción antropogénica del día a día, en y con el territorio, determina las diferentes nociones que tenemos sobre el mismo. Particularmente, la alteración y el constante deterioro del medio ambiente contribuyen a las graves consecuencias de los desastres naturales. De ahí que, hoy más que nunca, se den nuevos comportamientos y concepciones sobre el riesgo que existe al transformar el territorio. Un claro ejemplo de estas nuevas actitudes y riesgos asociados a ciertos territorios, son los presentados ante las inundaciones, las cuales son producto de las fuertes lluvias, tormentas tropicales y/o huracanes que generan un exceso de agua en los ríos que sobrepasa su límite provocando el desbordamiento.¹ Sin embargo, aunque las inundaciones han estado presentes en la historia de las civilizaciones desde sus inicios, son uno de los eventos naturales que cada vez más afectan de manera contundente a las poblaciones y que provocan incomunicación, pérdidas humanas, materiales y económicas.² Considerando estos hechos y las circunstancias de riesgo en relación con el territorio, este estudio tiene como objetivos determinar geográficamente las zonas de riesgo de inundación en las partes bajas de las cuencas de los ríos Tuxpan y Coatzacoalcos del estado de Veracruz, México; y analizar los impactos sociales y la percepción de riesgo en comunidades ubicadas en las zonas vulnerables. En la investigación se determinan las condiciones de las poblaciones en zonas susceptibles a inundación en ambas cuencas y se pone en perspectiva la relación que se tiene con el manejo y uso del territorio.

Actualmente, las inundaciones afectan desde pueblos marginados y sin infraestructura, hasta ciudades con edificaciones planeadas y arquitectónicas

¹ Juan Carlos Mora, *Inundaciones. Ciencias de la Tierra para la Sociedad*, núm. 3, México, Instituto de Geofísica, UNAM, 2008, pp. 13-14.

² Ramsar. La Convención de Ramsar sobre los Humedales, *Inundaciones*, 2008, pp. 1-2 [<http://www.ramsar.org/wwd/8/cd/wwd2008-a05-sp%20flood.pdf>].

o con grandes avances tecnológicos.³ En países como China, Estados Unidos, Brasil y Guatemala las inundaciones originadas por el desborde de ríos en áreas ocupadas por asentamientos humanos son comunes y las consecuencias devastadoras.⁴ Por ejemplo, a finales de la década de 1990 Asia sufrió inundaciones que causaron hasta siete mil muertos, seis millones de viviendas y 25 millones de hectáreas de cultivo destruidas principalmente en Bangladesh, China, India y Vietnam.⁵ Asimismo, uno de los desastres más grandes causados por las inundaciones en los últimos años es el huracán Katrina, que en el 2005 devastó a la ciudad de Nueva Orleans y causó daños económicos millonarios y en donde murieron más de 1 200 personas.⁶ México no está exento de tales acontecimientos y en los últimos años diversos estados del país han sufrido severos daños. En octubre de 2001, el huracán Juliette ocasionó lluvias atípicas en Sonora y pérdidas de 905.15 millones de pesos.⁷ En el 2005, el huracán Stan provocó el desbordamiento del río Coatán en Chiapas e inundó a los municipios de Tapachula y Motozintla, con un saldo de 100 mil personas afectadas.⁸ En octubre de 2008, 670 localidades del estado de Tabasco fueron declaradas zona de desastre y aproximadamente 1 200 000 personas sufrieron pérdidas materiales y económicas.⁹ Los casos anteriores demuestran que las consecuencias de las

³ Beatriz Rodríguez, *Desarrollo humano y desastres en Veracruz*, CIESAS-Golfo, primera edición, 2006 [http://www.uv.mx/eventos/inundaciones2005/PDF/11_DESARROLLO.pdf].

⁴ Mario Buch, Francisco Jiménez, José Arze, Sergio Velásquez y Juventino Gálvez, "Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo de desastres en la subcuenca Matanzas, río Polochic, Guatemala", *Recursos Naturales y Ambiente*, núm. 41, Turrialba Costa Rica, 2004, pp. 71-79 [www.catie.ac.cr/CatieSE4/BancoMedios/.../rrna41.pdf]; Jenny Berganza, Francisco Jiménez, Jorge Faustino y Cornellis Prins, "Propuesta metodológica para la creación y operación de organismos de cuencas en El Salvador. El caso de la subcuenca del río Cara Sucia", *Recursos Naturales y Ambiente*, núm. 41, 2004, pp. 71-79 [web.catie.ac.cr/informacion/RFCA/rev41/71_79.pdf]; Álvaro Soldano, *Teledetección aplicada a la reducción del riesgo por inundaciones*, Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Departamento de Desarrollo Sostenible, Secretaría General, Organización de los Estados Americanos, CONAE, Córdoba, Argentina, 2008, p. 8.

⁵ Dartmouth Flood Observatory, *Reported Floods 1985-2009*, Dartmouth College Hanover NH, 2009 [http://www.dartmouth.edu/~floods/], fecha de consulta: 12 de mayo de 2010.

⁶ Michael Dolfman, Solidelle Fortier Wasser y Bruce Bergman, "The effects of Hurricane Katrina on the New Orleans economy", *Monthly Labor Review*, 130(6), 2007, pp. 3-18 [http://www.bls.gov/mlr/2007/06/contents.html].

⁷ Centro Nacional de Prevención de Desastres, *Impacto socioeconómico de los principales desastres de la República Mexicana en el año 2001*, Serie Impacto Socioeconómico de los Desastres en México, primera edición, México, 2002, p. 10.

⁸ José Lugo Hubp y Moshe Inbar (comps.), *Desastres naturales en América Latina*, México, Fondo de Cultura Económica, primera edición, 2002, p. 481.

⁹ Reporte preliminar de las inundaciones en Tabasco (RPIT), *Inundación en Tabasco por eventos meteorológicos. Reporte*, 2007, p. 4 [www.ern.com.mx/pdf/Inundacion/ERN-071107-101.pdf], fecha de consulta: 28 de abril de 2010.

inundaciones tienen relación directa con las acciones humanas ejercidas sobre el medio que habitan, ya sea por sus actividades productivas, por la urbanización o la industrialización, y la cercanía de las poblaciones a los ríos y zonas propensas a inundarse. El problema de las inundaciones radica, en gran parte, en la planeación inadecuada y las circunstancias económicas que implican los asentamientos poblacionales en zonas susceptibles a la inundación.¹⁰ De ahí que el desastre se construye a partir de procesos sociales, los cuales modifican o alteran al medio ambiente. Los fenómenos naturales en sí no implican a los desastres, sino las sociedades convierten a los eventos de origen natural en peligros y éstos resultan en un riesgo y posteriormente en desastres al ser combinados con la vulnerabilidad de las poblaciones.

Veracruz: estado en riesgo

La ubicación geográfica y las características físicas de México favorecen a los fenómenos hidrometeorológicos que influyen a más del 60% del territorio nacional.¹¹ México es uno de los países más propensos a padecer afectaciones atmosféricas y climáticas que causan inundaciones en el territorio. La precipitación media anual en Veracruz es de 1 484 mm, superior en 52% a la media nacional que es de 772 mm. Asimismo, Veracruz es el estado que concentra el mayor volumen de agua superficial; sus ríos descargan al mar más del 30% del caudal de todos los ríos del país.¹² Las características de relieve, la ubicación geográfica, el clima y la precipitación hacen de Veracruz una zona vulnerable a inundaciones.¹³ Así, tenemos que 27% del territorio veracruzano presenta una topografía accidentada y además 73% del territorio estatal yace

¹⁰ Andrew Maskrey (comp.), *Los desastres no son naturales*, Colombia, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres Naturales (LaRed), 1993, p. 95.

¹¹ Elizabeth Mansilla, "Desastre y desarrollo en México", *Desastre y Sociedad*, núm. 1, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LaRed), 1993, p. 22; Enrique Guevara, Roberto Quaas y Oscar Zepeda, *El Atlas Nacional de Riesgos: Sistema Integral de Información sobre Riesgo de Desastres*, México, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2001, p. 18.

¹² INEGI-DGG, *Superficies nacional y estatales*, 1999 [http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/datosgeogra/basicos/estados/ver_geo.cfm]; Comisión Nacional del Agua, *Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero costera de Coatzacoalcos, estado de Veracruz*, México, Conagua, 2002, pp. 2-8.

¹³ Humberto Bravo Álvarez, Rodolfo Sosa Echeverría, Pablo Sánchez Álvarez y Arturo Butrón Silva, "Riesgo químico asociado a fenómenos hidrometeorológicos en el estado de Veracruz", en *Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz*, Universidad Veracruzana, Xalapa, México, 2006, pp. 315-326.

por debajo de los 200 msnm, en una planicie surcada de ríos e influenciada por sistemas meteorológicos tropicales en verano y extra-tropicales en invierno, ello ocasiona que 40% de los días del año sean lluviosos.¹⁴ Además, Veracruz es el estado que registra mayor periodicidad de inundaciones anuales (~3.5) y una superficie inundable de 5 770 km² (8% de la superficie estatal) y 2 169 localidades en las que habitan más de un millón de personas.¹⁵ En cuanto a los asentamientos humanos, en Veracruz se registra que una quinta parte de los habitantes (1.3 millones de personas) vive en zonas inundables;¹⁶ dichas áreas por lo general son de tipo irregular, lo cual aumenta la vulnerabilidad de las personas hacia los impactos causados por inundación.¹⁷ Como es evidente, las afectaciones por inundaciones trascienden distintos ámbitos en la vida de las personas y las poblaciones, llegando a modificar desde la economía familiar hasta la nacional. En las inundaciones del 2005 se estimaron daños con un valor de cuatro mil millones de pesos y para el 2010 hubo un gasto de más de 50 mil millones por daños causados debido a las inundaciones para el estado.¹⁸ Particularmente, las cuencas veracruzanas de los ríos Tuxpan, Cazones, Coatzacoalcos, Papaloapan, Jamapa, Blanco y Tecolutla han experimentado inundaciones extraordinarias afectando a la agricultura, la vivienda, el transporte, las comunicaciones, el abastecimiento de agua y el saneamiento de canales y drenajes. Dos de las cuencas más importantes en Veracruz son la del río Coatzacoalcos (sur) y la del río Tuxpan (norte). Las inundaciones que se generan en la cuenca baja del río Coatzacoalcos suelen ser recurrentes año con año y han ocasionado diversos deterioros. En el 2008, ocho municipios (218 localidades), fueron severamente afectados

¹⁴ Adalberto Tejeda-Martínez, "Panorámica de las inundaciones en el estado de Veracruz durante 2005", en *Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz*, op. cit., pp. 9-20.

¹⁵ Mario Ortiz Pérez, Oralia Oropeza Orozco, Gerardo Palacio Aponte y Alejandro D'Luna Fuentes, "Mapa de riesgos naturales", *Atlas Nacional de México*, México, Instituto de Geografía, UNAM, 1991; Ricardo Garnica Peña e Irasema Alcántara Ayala, "Riesgos por inundación asociados a eventos de precipitación extraordinaria en el curso bajo del río Tecolutla, Veracruz", *Boletín del Instituto de Geografía*, núm. 55, México, Investigaciones Geográficas, UNAM, 2004, pp. 23-45; Beatriz Rodríguez Villafuerte, *Las inundaciones y la dinámica demográfica en el estado de Veracruz*, México, CIESAS-Golfo, primera edición, 2006, Xalapa, México, pp. 205-209 [http://www.ciesas-golfo.edu.mx/inundaciones/PDF/13_INUNDACIONES_DINAMICA.pdf].

¹⁶ Mayabel Ranero Castro, "Atención a desastres. La experiencia reciente en Veracruz, en *Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz*, op. cit., pp. 301-314.

¹⁷ Beatriz Rodríguez Villafuerte, "Las inundaciones y la dinámica demográfica en el estado de Veracruz", en *Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz*, op. cit., pp. 209-225.

¹⁸ "Levantán alerta roja en Veracruz", *El Universal*, 22 de septiembre del 2010 [<http://www.eluniversal.com.mx/notas/710633.html>], fecha de consulta: diciembre de 2010.

con pérdidas materiales de cerca de 900 millones de pesos.¹⁹ En la cuenca baja del río Tuxpan se han presentado inundaciones importantes, como las de 1930, 1944, 1955, 1999 y 2005. Especialmente las afectaciones causadas por las inundaciones de octubre de 1999 fueron muy significativas, ya que más de 300 personas murieron y más de 200 mil sufrieron daños materiales y económicos.²⁰ Las circunstancias antes descritas hacen necesario tener mayor información sobre estos fenómenos y las consecuencias sobre el territorio y la vida de las personas y las comunidades, en Veracruz o en aquellos territorios con características semejantes.

ZONAS DE ESTUDIO

Cuenca baja del río Coatzacoalcos

La cuenca baja del río Coatzacoalcos (2 600km²) se encuentra al sureste de la Planicie Costera del Golfo de México, en el extremo sur del estado de Veracruz y se caracteriza por un relieve de cerros y lomeríos con elevaciones de hasta 150 msnm, donde ocurren las principales descargas de agua.²¹ La cuenca del Coatzacoalcos comprende parte de Veracruz y Oaxaca, cubriendo aproximadamente 17 369 km² y con una longitud de 150 km, siendo el gasto medio anual en la desembocadura de 440.8 m³/s y el escurrimiento medio anual de 28 839 hm³/año.²² El río Coatzacoalcos nace en Oaxaca, a una altura de 2 000 msnm, se forma de diversos afluentes y desemboca en el Golfo de México. Los principales afluentes en la cuenca baja son: el río Uxpanapa, que desciende por la margen derecha y se une al cauce principal cerca de la ciudad de Minatitlán; el río Coachapa, que escurre por el centro y también desemboca por Minatitlán, y el río Calzadas, que nace desde la Sierra de San Andrés Tuxtla en el extremo norte y región costera de la cuenca y desemboca cerca de la ciudad de Coatzacoalcos. El clima que predomina en la cuenca

¹⁹ Centro Nacional de Prevención de Desastres, "Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2008", *Impacto socioeconómico de los desastres en México*, México, Cenapred, primera edición, 2009, pp. 100-113.

²⁰ Benigno Aguirre y Jesús Manuel Macías, "Las inundaciones de 1999 en Veracruz y el paradigma de la vulnerabilidad", *Revista Mexicana de Sociología*, año 68, núm. 2, abril-junio, 2006, pp. 209-230.

²¹ Comisión Nacional del Agua, *Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero costera de Coatzacoalcos, estado de Veracruz*, México, Conagua, 2002.

²² Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del Agua en México*, México, Semarnat, 2007.

baja de Coatzacoalcos es de tipo cálido húmedo, con lluvias en verano y una precipitación media anual de 2 400 mm. De acuerdo con los datos del Inventario Forestal Nacional del 2000,²³ el uso de suelo del territorio en la cuenca baja del río Coatzacoalcos se caracteriza por: 58% pastizal cultivado y 6% agricultura de temporal, siendo el pastizal el que representa la mayor cobertura en la cuenca baja. La cobertura de vegetación en esta zona de estudio corresponde a 1% vegetación acuática en las planicies, y en la parte de las montañas predomina la selva perennifolia (22%). Los usos de suelo restantes representan 13% y son de menor influencia.²⁴ Las zonas urbanas principales están conformadas por las ciudades de Coatzacoalcos y Minatitlán, aproximadamente 4% de la superficie de la cuenca baja.

Cuenca del río Tuxpan

La cuenca del río Tuxpan (5 900 km² y 130 km de longitud) se ubica al norte del estado; se distribuye entre los estados de Hidalgo, Puebla y en su mayoría en Veracruz, y tiene un gasto medio anual en la desembocadura de 81.8 m³/s y escurrimiento medio anual de 2 580 hm³/año. La cuenca baja del río Tuxpan (2 600 km²) es una planicie aluvial y costera con elevaciones menores de los 400 msnm; nace desde la Sierra Madre Oriental con escurrimientos rápidos a causa de las fuertes pendientes. Los principales afluentes del río Tuxpan son los ríos Vinazco, Pantepec y Buena Vista; desemboca al Golfo de México en la Barra de Tuxpan. El clima en la cuenca varía de templado húmedo a cálido subhúmedo. La precipitación es de 1 200 a 1 500 mm, con lluvias frecuentes en el verano y meses secos con precipitaciones mensuales menores a los 60 mm.²⁵

La vegetación natural en la cuenca baja del río Tuxpan es selva mediana subperennifolia (0.5% en estado conservado y 1% en estado natural) y manglares, tulares y popales en la zona costera (0.5%). La mayor parte de la superficie y vegetación ha sido convertida a usos agropecuarios comprendiendo 88% de la zona de estudio. Al norte de la cuenca baja se encuentra el área natural protegida de la Sierra de Otontepec, donde se conservan bosques de encinos entre los 600 y 1 000 msnm y selvas subperennifolias; también

²³ Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, *Inventario Forestal Nacional 2000*, México, Carta Geográfica, Semarnat, 2001.

²⁴ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, "Uso de suelo y Vegetación. Escala 1:1000000", *Carta topográfica*, INEGI, 2002.

²⁵ Enriqueta García, *Apuntes de climatología*, México, UAM, 1980, p. 131.

existen arrecifes distribuidos a lo largo de la costa, como el Arrecife Tanhuijo y el Arrecife Tuxpan. Las áreas urbanas principales en la cuenca baja son las ciudades de Álamo, localizada cerca de la confluencia de los ríos Pantepec y Vinazco, en la parte central de la cuenca baja; y Tuxpan, en la desembocadura del cauce principal. Las áreas urbanas cubren 2% de la zona de estudio.

METODOLOGÍA

Este trabajo se enfocó en el análisis geográfico de las superficies susceptibles a inundación en las partes bajas de las cuencas de los ríos Coatzacoalcos y Tuxpan, y en la evaluación de las condiciones socioeconómicas, las consecuencias directas de las inundaciones, así como la percepción de riesgo sobre este fenómeno en poblaciones de las zonas de estudio. Por tanto, se recopiló información y datos cartográficos y se aplicaron técnicas de Sistema de Información Geográfica (SIG) para determinar las zonas inundables. Posteriormente se realizó un análisis social mediante encuestas en campo de las condiciones en las que las poblaciones en zonas de riesgo viven y su percepción sobre el riesgo de inundación. Para determinar el riesgo se consideró la interacción del peligro o susceptibilidad de inundarse y la vulnerabilidad socioeconómica de las poblaciones; de esta manera: riesgo = peligro x vulnerabilidad.

Análisis geográfico

El análisis geográfico de zonas inundables se inició con la delimitación espacial de las zonas de estudio de las cuencas bajas de los ríos Coatzacoalcos y Tuxpan, que se determinó mediante la ubicación de los parte-aguas, basados en el Modelo Digital de Elevación (MDE) (escala 1:50 000) de INEGI (2001), y usando como criterio el territorio de la cuenca que comprende entre elevaciones de 0 a 200 msnm. La determinación de áreas susceptibles a ser inundadas por el desbordamiento de los ríos en el territorio de estudio, se realizó mediante el procesamiento y análisis de datos geográficos aplicando técnicas de SIG usando el *software* ArcGIS 9.2 con el módulo “Spatial Analyst” de ESRI®. Las variables geográficas consideradas fueron: 1) MDE, escala 1:50,000;* 2) hidrología superficial, escala 1:50,000,* 3) geomorfología, escala 1:250,000 (PEOT 2005) y 4) edafología, escala 1:250 000 (INEGI 2001). Los

* INEGI, Modelo digital de elevación de alta resolución Lidar, Tipo TERRENO G14A55A1_MT, Aguascalientes, México, INEGI, 2001.

criterios para cada variable geográfica que se consideraron para determinar y delimitar las áreas susceptibles a inundación en las dos zonas de estudio fueron: 1) áreas geomorfológicas caracterizadas como planicies aluviales y lomeríos de plegamiento en elevaciones bajas; 2) áreas con elevaciones menores a 50 msnm con pendientes suaves menores a 5°; 3) áreas aledañas a los cauces de los escurrimientos; y 4) tipos de suelo con pobre capacidad de drenaje. Las zonas con peligro de inundarse se categorizaron en alta, media y baja susceptibilidad en relación con los criterios de altitud, pendiente, geomorfología, edafología y vegetación de la siguiente forma:

1. Áreas con alta susceptibilidad de inundación comprenden entre elevaciones de 0 a 20 msnm, con pendientes entre 0° y 2°, en zonas geomorfológicas de llanuras fluviales (meandros y terrazas), y con suelos arcillosos de textura fina y con muy pobre drenaje (por ejemplo, Rendzina, Solonchak Gleyico y Vertisol Pélico).
2. Áreas con susceptibilidad media de inundación se encuentran entre elevaciones de 20 a 40 msnm, con pendientes entre 2° y 5°, en zonas geomorfológicas denominadas pie de monte con valles fluviales y lomeríos, y suelos con texturas intermedias y drenaje pobre a moderado (por ejemplo, Regosol Calcárico y Feozem Háplico).
3. Áreas con baja susceptibilidad de inundación se encuentran en elevaciones mayores a 40 msnm, con pendientes mayores a 5°, en zonas geomorfológicas de laderas y montañas y con suelos de textura gruesa drenaje moderado a bueno (por ejemplo, Cambisol Éutrico y Luvisol Órtico). Posteriormente se identificaron las poblaciones que presentan una alta amenaza o susceptibilidad de inundación. La vulnerabilidad de las poblaciones identificadas se determinó a raíz de información del Censo de Población y Vivienda de 2005,²⁶ y del Índice de Marginación de Conapo 2005. Las variables utilizadas para la determinación del rango de vulnerabilidad fueron:²⁷

- Coatzacoalcos: 1) densidad poblacional, 2) servicios de salud (derechohabientes y no derechohabientes); 3) grado de escolaridad (analfabetismo y nivel de estudios mínimo); 4) población indígena y lengua; 5) tipo de vivienda (piso, número de cuartos y número de dormitorios) y 6) servicios en las viviendas (agua entubada, red de drenaje y electricidad) y marginación.²⁸

²⁶ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *II Censo de Población y Vivienda 2005*, Aguascalientes, INEGI, 2006.

²⁷ La diferencia en las variables se debe a la disponibilidad de información para la cuenca.

²⁸ Consejo Nacional de Población, *Índices de marginación*, 2005 [www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=194].

- Tuxpan: 1) densidad poblacional, 2) servicios de salud (hospitales, derechohabientes y no derechohabientes); 3) número de escuelas, hospitales y templos; 4) tipo de vivienda (piso, número de cuartos y número de dormitorios), 5) servicios (líneas de transmisión y vías de comunicación), 6) servicios en las viviendas (agua entubada, red de drenaje y electricidad) y marginación.

La clasificación de la vulnerabilidad de las poblaciones se determinó por rangos: 1=vulnerabilidad alta, 2=vulnerabilidad media y 3=vulnerabilidad baja. Dichos rangos se basaron en la distribución estadística y espacial de las variables socioeconómicas que se mencionan anteriormente y que están geográficamente representadas por localidad. Para ello se aplicó el método estadístico espacial de Kriging usando el *software* SIG ArcGIS 9.2, con el módulo Spatial Analyst de ESRI® que interpola estadísticamente una superficie continua de valores, de acuerdo con las variables socioeconómicas correspondientes a cada localidad o punto en la superficie total. Así, los resultados de cada superficie o variable interpolada fueron categorizados cuantitativamente y geográficamente en tres rangos de valores asociados con alta, media y baja vulnerabilidad.

Los criterios aplicados para categorizar los rangos de vulnerabilidad de las variables socioeconómicas consideradas consistieron, de manera general, en: zonas con mayor densidad de población tienen una alta vulnerabilidad y zonas con poca población son de baja vulnerabilidad; zonas con pocos servicios e infraestructura tienen alta vulnerabilidad y zonas con mayor número de servicios e infraestructura tienen baja vulnerabilidad; zonas con viviendas de construcción más pobres tienen alta vulnerabilidad, mientras que las zonas con viviendas de mayor valor económico y de materiales más resistentes tienen baja vulnerabilidad; además, las zonas con alta marginación tienen alta vulnerabilidad y las zonas con baja marginación tienen baja vulnerabilidad. El índice de marginación, como criterio de vulnerabilidad, permite la consideración de variables socioeconómicas adicionales del Censo de Población y Vivienda, por lo que se complementa el análisis geográfico de vulnerabilidad de las poblaciones en zonas susceptibles a inundación.

Análisis socioeconómico y de percepción de riesgo

Para este análisis se realizó una encuesta en las poblaciones ubicadas en áreas susceptibles a inundarse en las dos zonas de estudio con el propósito de evaluar las condiciones locales y la percepción de riesgo de inundación. En la cuenca baja del río Coatzacoalcos, durante la tercera semana de abril

de 2009, se aplicaron 314 cuestionarios, y en la cuenca baja del río Tuxpan, durante la tercera semana de julio de 2009, 303 cuestionarios; con un total de 617 encuestas. La determinación de las muestras se efectuó tomando en cuenta el número total de poblaciones que conforman las zonas bajas de las cuencas respectivamente. En Coatzacoalcos se consideraron las 1 701 localidades de doce municipios, con una población de 726 515 habitantes, y para Tuxpan 84 localidades de dos municipios con una población de 116 821 habitantes; resultando en una selección de 10 comunidades para Coatzacoalcos (484 613 habitantes) y 11 para Tuxpan (49 649 habitantes). Las muestras tienen un nivel de confianza de 95% con un intervalo de cinco puntos como margen de error para cada una; para calcularlas se utilizó el sistema de encuestas disponible en línea: "The Survey System".²⁹

En campo, la elección de las personas encuestadas correspondió a un muestreo por cuotas, en el que los entrevistados fueran mayores de edad y cumpliendo con la proporción de género (50% hombres y 50% mujeres). La encuesta está estructurada por 47 preguntas, en cuatro apartados: 1) perspectiva histórica y actual de las inundaciones, 2) efectos de las inundaciones en la unidad familiar, 3) información y comunicación, 4) perfil de la población entrevistada y opinión personal del entrevistado acerca de las inundaciones. La información de la encuesta se procesó en el programa estadístico SPSS v. 15, con el que se determinaron estadísticas descriptivas y porcentuales de la muestra. Por último, con toda la información obtenida se evaluaron poblaciones que se encuentran en riesgo de desastre por las inundaciones y su percepción sobre el riesgo al que están sujetas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Zonas en riesgo de inundación

Mediante este estudio se hizo una zonificación de las áreas susceptibles a inundación en las zonas estudiadas y una evaluación de la vulnerabilidad, condiciones socioeconómicas y percepciones de riesgo en las localidades que se encuentran en zonas de riesgo. Para la cuenca baja del Coatzacoalcos se determinó que 255 localidades se encuentran en las áreas susceptibles a inundación, población mayormente concentrada en los márgenes de los ríos Coatzacoalcos, Calzadas Coachapa y Uxpanapa (Figura 1). Las localidades corresponden a los municipios de Chinameca, Coatzacoalcos, Cosoleacaque,

²⁹ [www.surveysystem.com]

Perfil socioeconómico y características de las poblaciones en riesgo

Conocer las características de la población afectada, permite entender su estado al momento de enfrentarse a una inundación; por ello se determinó el perfil económico y laboral de las respectivas muestras. También se identificaron las condiciones de la vivienda y de educación de los habitantes afectados por las inundaciones en ambas cuencas (Cuadro 1).

- Coatzacoalcos: las familias tienen un promedio de 2 hijos y 4 habitantes por casa u hogar. Las principales actividades laborales de las personas son: campesino(a) 20%, obrero(a) 12%, comerciante 12%. El 67% de las familias percibe mensualmente en promedio de 1 000 a 5 000 pesos, pero 26% de los afectados por las inundaciones sólo cuenta con menos de 1 000 pesos al mes; estas personas se encuentran en colonias marginadas y poblaciones rurales. A diferencia de otros poblados del estado de Veracruz que perciben mayores remesas, en las poblaciones afectadas en la cuenca baja de Coatzacoalcos, sólo 4% de los habitantes ha recibido alguna remesa; 28% cuenta con un terreno que pueda trabajar y el 72% restante, no cuenta con alguna parcela que ayude económicamente a su familia.
- Tuxpan: las familias tienen un promedio de 2 hijos y 4 habitantes por casa u hogar. Las principales actividades laborales son: empleados de gobierno (3%), obreros (9%), estudiantes (2%), campesino(a) (12%), personas con un oficio (19%), comerciantes (22%) y amas de casa (30%). En más de la mitad de las familias entrevistadas (58%) sólo una persona recibe remuneración económica. Se detectó que 10% reciben alguna remesa. El ingreso mensual se distribuye de la siguiente forma: 77% de las familias tiene un ingreso mensual de entre 1 000 y 5 000 pesos y 13% apenas alcanzaba los 1 000 pesos mensuales. Los que reciben ingresos superiores son sólo 8%, mientras el resto no tiene ningún ingreso.

Muchas veces el material del que están hechas las viviendas influye en la magnitud de la afectación. Es decir, la posible resistencia de los materiales de la vivienda determina el grado de daños cuando ocurren eventos de inundación presentes y futuros. Además, la infraestructura de las viviendas nos permite resaltar la importancia de concientizar sobre medidas sanitarias y de salud. En ambas cuencas la mayoría de los hogares están contruidos con concreto, lámina de zinc y pisos de cemento (Coatzacoalcos 81% y Tuxpan 84%). Los porcentajes restantes utilizan madera, lámina de zinc o de cartón para el techo y piso de tierra. En promedio, las viviendas cuentan con tres habitaciones. La mayoría de la población rural y marginada utiliza letrinas. La mayoría (92%

en ambas cuencas) tiene casa propia. La mitad o más (Coatzacoalcos 50% y Tuxpan 56%) de la población utiliza la estufa y gas para cocinar.

Conocer el grado de educación de las poblaciones afectadas por las inundaciones, da mayores herramientas para planear de manera efectiva los programas o acciones de prevención y acción ante estos fenómenos. Sin embargo, es importante aclarar que el ser analfabeta o no cursar con estudios básicos, no implica necesariamente que no se puedan tener conocimientos sobre el tema de las inundaciones. Conocer las características de las poblaciones pone de manifiesto los retos de cómo comunicar y qué información proporcionar.

- Coatzacoalcos: 84% de la población sabe leer y escribir, y el 16% restante es analfabeta; 25% ha cursado hasta sexto año de primaria, 17% ha terminado la secundaria, y sólo 3% ha logrado una carrera profesional; en contraste, 15% de la muestra no ha recibido ningún tipo de educación.
- Tuxpan: menos de la mitad (46%) de la población encuestada ha terminado la enseñanza primaria, aunque 27% finalizó la secundaria, y el bachillerato 18%. Sin embargo, son pocos los que llegan a terminar una carrera profesional (4%), mientras que 4% no ha recibido ningún tipo de educación.

En el momento de los desastres, cuando muchas veces se pone en peligro la integridad de las personas, es necesario contar con un servicio de salud de rápido acceso en caso de emergencia. El tipo de servicio, la calidad y la accesibilidad para cada una de las cuencas es:

- Coatzacoalcos: 39% asiste a clínicas rurales, 30% asiste a servicios de salud públicos, 18% acude a servicios privados y 6% no dispone de servicio médico, sólo cuenta con los medicamentos que compra en la farmacia; 41% consideró que el servicio de salud es bueno, 53% que es regular y sólo 6% como malo; 79% de los encuestados tarda menos de 30 min en llegar a un servicio de salud, 17% hace un recorrido de 30 min a una hora, y 4% hace más de una hora para llegar a un hospital o comprar un medicamento. Además, se detectó que 63% de los pobladores utiliza medicina tradicional como opción o complemento a la medicina alópata.
- Tuxpan: 52% afirma que acude a hospitales públicos; otros acuden a clínicas rurales (22%), mientras que 21% consulta a particulares. Lamentablemente, 5% no cuenta con ningún servicio de salud. En cuanto a la calidad del servicio de salud, 48% afirmó que era buena, 47% regular y sólo 5% la cataloga como mala. Las personas (80%) respondieron que en general tardan menos de 30 min en llegar al médico, 19% entre 10 min y una hora y 1% más de una hora.

En resumen, las personas consideran a los servicios de salud, buenos o regulares y tienen accesibilidad rápida a ellos, lo que habla de la responsabilidad de las autoridades por mantener un estándar en su calidad y/o mejorar los servicios y la atención al paciente.

CUADRO 1
*Datos de las condiciones socioeconómicas
de las cuencas bajas de Coatzacoalcos y Tuxpan*

	Coatzacoalcos	Tuxpan
Promedio de hijos	2	2
Habitantes por hogar	4	4
Actividades laborales	empleados de gobierno 3%, jornalero 3%, personas con un oficio 10%, obreros 11.5%, comerciante 11.5%, campesino(a) 19%	estudiantes 2%, empleados de gobierno 3%, personas con un oficio 9%, obreros 9%, campesino(a) 12%, comerciantes 22% y amas de casa 30%
Ingreso	(%)	(%)
Ingreso mensual mayor a 5 000 pesos	6	8
Ingreso mensual 1 000/5 000 pesos	67	77
Menos de 1 000 pesos	26	13
Sin ingreso	1	2
Personas con remesas	4	10
Personas con parcela	28	19
Viviendas de concreto, lámina de zinc y pisos de cemento	81	84
Uso de estufa y gas para cocinar	50	56
Escolaridad		
Analfabeta	16	5
Leer y escribir	84	95
Primaria terminada y/o truncada	49	46
Secundaria terminada y/o truncada	21	27
Preparatoria terminada y/o truncada	10	18
Profesional terminada y/o truncada	5	4
Asistencia médica		
Clínicas rurales	39	22
Servicios de salud públicos	30	52
Servicios de salud privados	18	21
Sin servicio médico	6	5

Impactos de inundación

Los resultados de las encuestas también señalan las consecuencias de las inundaciones en las unidades familiares localizadas en zonas de riesgo. Durante y después de las inundaciones las poblaciones se ven afectadas en su vida y sus actividades cotidianas. Las consecuencias de las inundaciones para las distintas cuencas son (Cuadro 2):

- Coatzacoalcos: 49% menciona que las inundaciones han ocasionado daños en casas, bienes, terrenos cultivados y ganado, también se ha visto afectada su salud y en algunos casos se ha experimentado la muerte de un familiar; 41% confirma que las pérdidas son principalmente materiales, mientras que 9% y 6% respectivamente, menciona que existen consecuencias psicológicas y de salud.
- Tuxpan: 53% de las personas son gravemente afectadas por pérdidas económicas o materiales; otro tipo de consecuencias son: afectación en su estado emocional (9%), la disrupción de las actividades cotidianas (8%), enfermedades (28%); mientras que 12% dijo no ser afectado de ninguna manera.

La variedad de estas respuestas habla de un efecto multicausal de las inundaciones que irrumpe en varias áreas de la vida de las personas en forma de daños materiales y afectaciones psicológicas y de salud. Se reportaron consecuencias de las inundaciones en las unidades familiares, mismas que requieren reparaciones o compra de bienes; necesidad de atención personalizada y también la pérdida de la confianza de instituciones del gobierno. Los padecimientos más comunes en ambas cuencas durante y después de las inundaciones fueron infecciones cutáneas, enfermedades respiratorias, infecciones gastrointestinales, dengue y paludismo; es de especial atención el caso de estas dos últimas, ya que la propagación de los mosquitos portadores se debe al estancamientos de agua y al tiempo que tardan para drenarse. Las enfermedades a las que se exponen las personas son variadas y representan graves riesgos potenciales. Por tanto, el papel que desempeñan los servicios de salud en la vulnerabilidad de una población es significativo. En la encuesta también se preguntó sobre los costos monetarios que han dejado las inundaciones, ya que aunque las personas entrevistadas expresaron que el nivel de agua comúnmente no se incrementa de forma violenta, en algunos casos no se pueden resguardar los bienes, lo que resulta en daños cuantiosos para las familias.

- Coatzacoalcos: 43% de las personas ha perdido de \$5 000 a \$10 000; 31% de las personas ha tenido daños de \$1 000 a \$5 000; 20% ha tenido daños de más de \$10 000 y 9% no ha tenido ninguna pérdida.
- Tuxpan: 44% de las personas han perdido entre \$5 000 y \$10 000 pesos, 23% ha perdido entre \$1 000 y \$5 000, mientras 17% ha perdido de \$10 000 a \$15 000; 8% más de \$15 000 y 8% no ha tenido ninguna pérdida.

Las pérdidas monetarias varían de acuerdo con el grado de afectación y el tiempo de duración de la inundación. Sin embargo, podemos confirmar una similitud entre los porcentajes de pérdidas económicas para ambas zonas. Si contrastamos estos resultados con el salario mínimo vigente de \$55.84 por día, podemos darnos cuenta de que estas pérdidas significan un gran deterioro en la economía familiar, de las que muchas personas tardan años en recuperarse. Como respuesta a los daños ocasionados por inundaciones anteriores, las personas han tomado medidas preventivas o han aprendido a disminuir los riesgos realizando las siguientes actividades: resguardar bienes y documentos importantes; reunir víveres; remodelar la casa y limpiar los drenajes. Durante la inundación las actividades se enfocan en salir de casa y buscar lugares seguros, acudir a los albergues y ayudar a otras personas de su comunidad. Como podemos inferir, cuando existe tiempo suficiente las personas han podido resguardarse y poner a salvo sus pertenencias. Sin embargo, no siempre ha sido este el caso; por ejemplo en Tuxpan, durante la inundación de 1999, la mayoría de las personas no había sido informada y existieron grandes pérdidas materiales y de vidas.

CUADRO 2
*Impactos de las inundaciones en las poblaciones
de las cuencas bajas de Coatzacoalcos y Tuxpan*

	Coatzacoalcos (%)	Tuxpan (%)
Porcentaje de la población afectada por daño:	41	53
Material	9	8
Psicológico	6	28
Médico	44	8
Disrupción de actividades cotidianas		12
Porcentaje de la población sin afectación		
Porcentaje de la población con pérdidas de:		
\$5 000 a \$10 000	43	44
\$1 000 a \$5 000	31	23
Más de \$10 000	20	17
Más de \$15 000	0	8
Sin pérdidas monetarias	9	8

Información y comunicación

La prevención ante los fenómenos de inundación es vital, ya que una buena planeación disminuye las consecuencias catastróficas. Sin embargo, no en todos los casos de inundación las recomendaciones y avisos se dan a tiempo o se previene de la magnitud de los fenómenos a las poblaciones. De esta manera, se preguntó sobre la información que se tiene acerca de las medidas de prevención.

En Coatzacoalcos, 60% asegura no conocer algún programa que les brinde información para la prevención ante los eventos de inundación, que en ocasiones se presentan cada año. Además, sólo 40% hace mención de conocer algún programa, pero no reciben una información pertinente, así que estos programas se vuelven ineficientes. En Tuxpan 50% afirmó conocer un programa de prevención contra inundaciones, y el otro 50% no conocía ninguno. Sin embargo, en estas cuencas existe un programa contra inundaciones como tal. Por ello se hace evidente la gran confusión entre lo que constituye un programa formal e información eventual proporcionada por las autoridades. Dichas confusiones indican una falta de claridad de parte de las autoridades responsables en los procedimientos que se refieren a la atención de las poblaciones en caso de inundación; así como una pobre comunicación con los ciudadanos a este respecto.

Entre los organismos o programas más mencionados que proveen información para prevención o ayuda en el caso de haber ocurrido el evento, son: Protección Civil estatal y municipal, el gobierno federal que provee ayuda a través de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena), la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) y el Fondo para Desastres Naturales (Fonden); y el sistema federal y estatal “Desarrollo Integral de la Familia” (DIF). En ambas cuencas se detectó que un poco menos de la mitad de las poblaciones no tuvo aviso alguno antes o durante la inundación (49% Coatzacoalcos y 45% en Tuxpan), mientras que su contrapartida si recibió algún tipo de advertencia (51% Coatzacoalcos y 55% Tuxpan). Las personas que recibieron información declararon que se enteran por avisos de Protección Civil, radio, televisión y por el sistema de altavoz de sus comunidades.

Durante la inundación, la ayuda humanitaria es vital para salvaguardar la integridad de las personas y asegurar sus bienes. No obstante, la continuidad en las acciones también es de suma importancia, ya que de no existir alguna ayuda posterior se tiene la alta probabilidad de que las condiciones de las poblaciones empeoren, implicando mayor vulnerabilidad y riesgo. Por tanto, se les preguntó sobre el tipo de ayuda recibida (Cuadro 3).

- Coatzacoalcos: 75% recuerda haber recibido ayuda durante la inundación tal como: transporte para desalojar las viviendas, despensas, víveres y un albergue. Después de la inundación, 42% menciona no haber recibido ninguna ayuda; por otra parte, 58% confirma que sí se le otorgó ayuda posterior a la inundación, ya sea con despensas, dinero (\$3,000 y \$5,000), comida preparada, ropa y víveres. La percepción de las personas afectadas sobre la ayuda es muy negativa, ya que 34% de la muestra declara que no funciona, 20% dice que los programas son ineficientes, pues no son equitativos y sólo 16% cree que funcionan lo necesario.
- Tuxpan: la falta de ayuda fue la respuesta generalizada, ya que 71% indicó que no recibe ayuda posterior a las inundaciones. Sólo 25% ha recibido ayuda en forma de despensas, y el resto de las personas (4%) manifestó ayuda en forma de dinero, albergues o a través de dependencias como Sedesol. A pesar de que no existe continuidad en las acciones después de la inundación, casi la mitad de entrevistados (43%) dieron crédito a las acciones preventivas, en contraposición al 57%, que declaró que los programas no funcionan o no los conocen.

Las respuestas a estas interrogantes nos llevan a pensar nuevamente en una desconexión entre las autoridades que tienen programas o acciones de prevención y la forma en que los ciudadanos entienden y conocen esta información. Además, es evidente la falta de continuidad de las acciones preventivas en los casos de inundación.

CUADRO 3
*Información y comunicación sobre inundaciones
en las poblaciones de las cuencas bajas de Coatzacoalcos y Tuxpan*

	Coatzacoalcos (%)	Tuxpan (%)
Personas que recibieron información antes o durante el fenómeno	51	55
Personas que recibieron ayuda durante la inundación	42	71
Personas que recibieron ayuda posterior a la inundación	58	29
Percepción sobre la ayuda recibida		
Sí funciona	30	57
No funciona	34	43
Programas ineficientes	20	n/a
Funcionamiento marginal	16	n/a

Percepción de riesgo

De acuerdo con la información obtenida en la encuesta, se presenta los resultados sobre el conocimiento que tiene la población de las inundaciones en la zona y sus percepciones sobre estas afectaciones. Las dos zonas de estudio se encuentran en llanuras aluviales que sufren inundaciones recurrentes, aunque no siempre causan daños o pérdidas materiales o humanas. Dentro de este contexto, se consultó el número de inundaciones consideradas como de gran magnitud y los aspectos físicos del río cercano a la población.

- Coatzacoalcos: 89% de los encuestados concuerda en que la inundación que recientemente ha causado mayores daños fue la del 2008 en la cuenca baja del río Coatzacoalcos. Sin embargo, se reportó que las inundaciones más devastadoras en la zona se han dado en 1987, 1993 y 1999; 73% de los encuestados contestó que las inundaciones ocurrían una vez al año y 19% de 2 a 5 veces al año, pero de magnitudes variables y sin mayores daños; 74% de la población considera que el río está sujeto a la temporada de lluvias, 5% considera que el río ha aumentado, 3% piensa que el río ha disminuido su caudal y 8% consideran otro tipo de cambios. Según el 62% de los entrevistados, el agua ha alcanzado de 1 a 3m de altura, afectando directamente a sus hogares y con una duración de hasta 27 días.
- Tuxpan: 82% de los entrevistados mencionó que las mayores inundaciones han ocurrido en 1995 y 1999, siendo esta última la que ha causado más afectaciones tanto económicas como personales; seguida –como la más perjudicial– por la del 2005 (10%) y las de 1930, 1945 y 1955 (8%). Asimismo, 77% de las personas contestaron que la frecuencia de las inundaciones era de una vez al año, 7% dijo que se presentan de 2 a 5 veces y 12% respondió que una sola vez se ha inundado desde de que ellos habitan el lugar. El 55% respondió que los cambios en el río ocurren dependiendo de la temporada de lluvias y 23% ha notado el aumento de las corrientes del río; lo que corresponde al aumento de sedimentos acumulado en el canal principal y aledaños. Finalmente, 9% afirma que el nivel del río ha permanecido constante y el resto de las opiniones (13%) son combinaciones de las respuestas anteriores. Para más de la mitad de las personas (70%) las inundaciones han sido de entre 1 y 3 metros, para 25% menos de un metro y sólo 5% ha sufrido inundaciones de más de 3 metros que tarda en bajar de nivel principalmente de 1 a 3 días, aunque hay casos en que mencionaban hasta 90 días.

Las respuestas a estas preguntas indican que las inundaciones son diferentes para todas las poblaciones, pues éstas se determinan de acuerdo con la

topografía del terreno y la cantidad de lluvia; por ello, la magnitud de la gravedad de los daños también varía. El conocimiento al fenómeno de inundaciones que durante años han adquirido las personas en las cuencas bajas tanto de forma empírica, como por los medios de comunicación, les permite elucubrar sobre lo que consideran las causas que las generan. Así que al preguntarles si sabían por qué se inundaban, tuvieron las siguientes respuestas:

- Coatzacoalcos: 85% confirma saber la razón de las inundaciones y 15% desconoce el origen de las mismas. Entre las causas que originan las inundaciones están: 25% porque las poblaciones están cerca del río; 20% por las fuertes lluvias; 16% porque viven en una zona baja y 8% azolvamiento de los ríos.
- Tuxpan: 17% respondió que se inundan porque viven en las zonas bajas; 17% por el desbordamiento del río; 12% porque viven muy cerca del río, 10% porque abrieron las compuertas de la presa, otro 10% dijo que la razón de las inundaciones es que las alcantarillas se tapan y 11% por las lluvias. Mientras que 15% de la población desconocía la razón y el resto dijo que por falta de atención de las autoridades.

Las personas reconocen el peligro que implica vivir en estos lugares, así como el comportamiento de los ríos en época de lluvias atípicas, los posibles desbordamientos y los efectos consecuentes a las poblaciones. Sin embargo, las respuestas también demuestran que muy pocas personas entienden la complejidad de los fenómenos de inundación y el grado de influencia que tienen las actividades de las sociedades sobre el uso del territorio. Por lo que es importante saber las razones por las cuales siguen viviendo en estos lugares y ante el riesgo constante, así como la posibilidad de reubicación:

- Coatzacoalcos: 55% no accedería a reubicarse, mientras que 45% están dispuestos si: se les construyen viviendas en zonas más elevadas (7%); las casas que les otorguen son nuevas (7%), el lugar de reubicación es seguro (8%) y si no se padecen inundaciones (4%).
- Tuxpan: 40% está dispuesto a reubicarse en oposición al 60%. Las razones para ser reubicados son: si se les ofrecía un terreno a mayor elevación (12%), otra casa como la que poseen actualmente (15%), apoyo gubernamental (5%), empleo en el nuevo lugar y mejor ubicación (5%). Mientras tanto, 30% no mencionó ninguna condición para ser reubicados y 28% definitivamente no cambiaría de residencia. Las razones para no mudarse implican el hecho de tener una vida estable en el lugar, una casa propia, un terreno para sus siembras, y no tener suficientes recursos financieros para mudarse.

Se puede afirmar que al paso de los años, las personas de las zonas donde las inundaciones son recurrentes, se familiarizan con el fenómeno y se les facilita manejar la situación. Los pobladores adquieren un conocimiento empírico sobre el fenómeno, por lo que identifican los meses de lluvias, los niveles que el agua puede alcanzar y las zonas más susceptibles a inundarse. El conocimiento empírico ha permitido que se realicen medidas de prevención rudimentarias, como dar mantenimiento a las unidades familiares o construir más habitaciones, bardas o banquetas. Otras personas han resuelto la situación mudándose temporalmente o viviendo en los alberges disponibles.

A pesar de que las personas están conscientes de los peligros a los que se exponen al vivir en terrenos sujetos a inundación, no optan por la reubicación, debido a que ya tienen una vida establecida y es complicado modificar los patrones de vida o no se tienen suficientes recursos financieros para mudarse. Sin embargo, la mayoría de los entrevistados desea tener programas efectivos de prevención de inundaciones, que les alerten con tiempo y no tener consecuencias negativas para sus familias o patrimonios. Asimismo, esperan una planeación anticipada sobre los sitios que se ocuparán como albergues y áreas de atención a la salud. En cuanto a la atención a damnificados, muchos de los encuestados piensan que la ayuda proporcionada por las autoridades necesita mayor monitoreo, ya que existe desigualdad al otorgarla. Otras personas expresan su descontento con las autoridades gubernamentales, pues no se han tomado las medidas necesarias para regular la construcción de viviendas, no existe control sobre el establecimiento de las poblaciones y tampoco se cuenta con la tecnología, personal o programas necesarios para dragar los ríos o limpiar las redes de drenaje de una manera constante.

Analizar la percepción de riesgo ambiental es un tema de actualidad que trasciende la esfera ecológica y territorial local, ya que afecta las condiciones de vida, el bienestar económico, la estabilidad familiar y la salud mental. El riesgo ambiental causado por inundaciones es de particular interés para países como el nuestro, que constantemente se ven afectados por las condiciones meteorológicas antes descritas. Asimismo, analizar el riesgo ambiental pone de manifiesto la necesidad de discutir temas como el “desarrollo” y las consecuencias de las agendas en la práctica; la realidad de las condiciones de vida de las poblaciones en estados como Veracruz y las políticas públicas ambientales y de uso de suelo rural y urbano. Es innegable que las acciones antropogénicas modifican el paisaje y el costo de determinadas formas sociales y patrones tecnológicos de apropiación y explotación económica de la naturaleza, se manifiesta en las diversas pérdidas que ocurren durante las inundaciones. Muchas de las consecuencias devastadoras que tienen las inundaciones en nuestro país, se podrían disminuir notablemente al escuchar y atender las necesidades locales y tomar en cuenta los contextos culturales en

que viven las poblaciones afectadas. Además, sin una participación colectiva y articulada no se podrán poner en marcha acciones a favor de una verdadera cultura de la prevención de desastres y por ende la disminución del riesgo y el fortalecimiento de procesos de desarrollo sustentables.³⁰

CONCLUSIONES

La presente investigación toma como punto de partida el riesgo generado a partir de las inundaciones y sus consecuencias en las poblaciones humanas. Las poblaciones más vulnerables son aquellas que tienen condiciones socioeconómicas precarias, ya que la recuperación ante los eventos de inundación es sumamente difícil. La vulnerabilidad se encuentra determinada por factores económicos, de infraestructura y de marginación. Aunque para las zonas bajas de ambas cuencas los índices de marginación no son altos, en comparación con las poblaciones que viven en las zonas serranas, la mayoría de las personas de las cuencas bajas experimentan condiciones socioeconómicas difíciles.

De acuerdo con la información recabada en la cuenca baja del río Coatzacoalcos, las áreas con mayor riesgo a ser afectadas corresponden principalmente a los márgenes de los ríos Coatzacoalcos y Uxpanapa y comprende el 15% de la zona de estudio. Los municipios comúnmente afectados son Minatitlán, Coatzacoalcos, Las Choapas, Cosoleacaque, Hidalgotitlán, Texistepec y Jáltipan. Las inundaciones y el desbordamiento de los cauces ocurren cada año en la época de lluvias, aun con lluvias de mediana intensidad. La amenaza por inundaciones en la cuenca baja del Coatzacoalcos no afecta a toda la población de la zona en términos porcentuales, aunque el número de personas es significativo debido a la recurrencia de las inundaciones. Por otro lado, en la cuenca del río Tuxpan, sólo 5% de la zona de estudio presenta riesgo por inundación. En la zona de alto riesgo de la cuenca baja del Tuxpan hay 84 localidades que en su mayoría son rurales, pero incluye las ciudades de Álamo, Temapache y Tuxpan. En riesgo medio existen 613 localidades. En riesgo bajo se localizan 141 localidades de la sierra, donde no se presentan episodios de inundación.

Las diferencias entre las poblaciones urbanas y rurales influyen en la percepción sobre las inundaciones. Las poblaciones rurales son más vulnerables debido a la carencia de infraestructura, comunicaciones, servicios,

³⁰ Ma. del C. Vergara T. y J. Cervantes V., "Riesgo, ambiente y percepciones en una comunidad rural totonaca", *Economía, Sociedad y Territorio*, IX(29), 2009, p. 160.

viviendas y acceso, lo que dificulta la atención ante una contingencia. Por lo tanto, es necesaria la conformación de programas que alerten a las poblaciones de distintos tipos, así como planes para la movilización y la debida atención y monitoreo después de las inundaciones. Durante la investigación se hizo contundente el hecho de que hace falta mayor claridad y comunicación respecto de las medidas preventivas y el monitoreo de las acciones durante y después de los desastres en las áreas de atención. Igualmente es necesario que la ayuda distribuida cumpla con criterios más equitativos, que existan campañas para el mantenimiento de los canales y drenajes y que se impulse una cultura de prevención a todos los niveles educativos. La investigación revela la necesidad de una mayor participación ciudadana, así como de una legislación clara sobre los procedimientos y lugares para construir las viviendas y de un gobierno local con mayor atención a los ciudadanos más desprotegidos. La reubicación de las poblaciones es una medida radical, sin embargo, es imperativo reflexionar al respecto y disminuir la vulnerabilidad a la que las personas están sujetas. Las soluciones ante estas problemáticas requieren de la planificación a largo plazo, ya que una situación de esta magnitud implica el mejoramiento de las cuencas, invertir en infraestructura, reducir la cantidad de sedimentos hacia el cauce del río, realizar planes de ordenamiento territorial y disminución en el número de asentamientos poblacionales desorganizados para evitar riesgos.

Agricultura comercial, tradicional y vulnerabilidad en campesinos*

*Mirna Isela Vallejo Nieto***

*Francisco Delfín Gurri García****

*Dolores Ofelia Molina Rosales****

Resumen

Se estudió la vulnerabilidad a huracanes y sequías en seis unidades domésticas que practican agricultura tradicional (ECT) y cuatro dedicadas a la agricultura comercial (ECC) en Calakmul, Campeche. Se encontró que las unidades ECT tenían un sistema resiliente y flexible adaptado a condiciones locales. Las ECC tomaron más riesgos. Confiaron en su capacidad económica para rescatar suficiente cultivo comercial para vender y empezar un nuevo ciclo. La severidad y frecuencia de eventos ambientales extremos afectarán su sistema dependiendo del tamaño de sus ahorros y los intervalos de bajo precio.

Palabras clave: campesinos, comercialización, vulnerabilidad, desastre, México.

Abstract

The Vulnerability to hurricanes and drought of Six households practicing subsistence agriculture (HSA) and four commercial (HCA) in Calakmul, Campeche was studied. HSA households had a flexible resilient system adapted to local conditions. HCA households were willing to take more risks and gambled on their economic ability to resist environmental stress until they could be rescued by the market. Their system

* Los autores deseamos agradecer la valiosa colaboración de las familias de Calakmul, Campeche, que nos apoyaron y recibieron durante el trabajo de campo. Esta investigación fue realizada con financiamiento del programa LCLUC (NAG-56046, 511.134, 06GD98G) de la NASA y otra de la NSF, programa BCS (0.410.016).

** Técnica académica adscrita a El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche, México [mvallejo@ecosur.mx].

*** Investigadores adscritos a El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche, México [fgurri@ecosur.mx; dmolina@ecosur.mx].

was more vulnerable to local environmental conditions than HSA. As long as they had enough for the next agricultural cycle, their survival depended on a good price for their crops and could be considered as independent of local events.

Key words: peasants, commercialization, vulnerability, disasters, Mexico.

Artículo recibido el 29-10-10

Artículo aceptado el 10-06-11

INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad particularmente susceptible a factores climáticos.¹ Los campesinos, por lo tanto, incluyen en sus saberes tradicionales prácticas encaminadas a reducir los riesgos que supone una actividad que depende de condiciones climáticas impredecibles. A lo largo de los siglos, los campesinos han aprendido a cultivar su grano en pequeñas parcelas ubicadas a distintas altitudes y/o en diversos microambientes,² a rotar sus cultivos para romper los ciclos de enfermedad y mantener sanos los suelos,³ realizar la plantación de una amplia variedad de cultivos,⁴ efectuar prácticas de no-labranza⁵ y seleccionar semillas tolerantes a

¹ Martin Lewis Parry y Robert T. Carter, "An assessment of the effects of climatic change on agriculture", *Climatic Change*, vol. 15, 1989, pp. 95-116; John M. Reilly, "Climate change and global agriculture: Recent findings and issues", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 77, núm. 3, 1995, pp. 727-733.

² Alba González Jácome, *Cultura y agricultura: transformaciones en el agro mexicano*, México, Universidad Iberoamericana, 2003; Ramón Mariaca Méndez, Noé Samuel León Martínez, Antonio López Meza y José Pérez Pérez, "Dinámica de la milpa en los Altos de Chiapas", en Alba González Jácome, Silvia del Amo Rodríguez y Francisco D. Gurri García (coords.), *Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas*, México, Plaza y Valdés, 2007; pp. 409-444.

³ Joseph M. Krupinsky, Karen L. Bailey, Marcia P. McMullen, Bruce D. Gossen y T. Kelly Turkington, "Managing plant disease risk in diversified cropping systems", *Agronomy Journal*, vol. 94, núm. 2, 2002, pp. 198-209.

⁴ Mauricio R. Bellón, Alejandro F. Barrientos-Priego, Patricia Colunga-GarcíaMarín, Hugo Perales, Juan Antonio Reyes Agüero, Rigoberto Rosales Serna y Daniel Zizumbo-Villareal, "Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas", en *Capital natural de México*, vol. II, *Estado de conservación y tendencias de cambio*, México, Conabio, 2009, pp. 355-382; Youngsinn Sohn, Emilio Morán y Francisco D. Gurri García, "Deforestation in North-Central Yucatán (1985-1995): Mapping secondary succession of forest and agricultural land use in Sotuta using the cosine of the angle concept", *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 65, núm. 8, 1999, pp. 947-958.

⁵ Adrian Bolliger, Jakob Magid, Telmo Jorge Carneiro Amado, Francisco Skora Neto, María de Fátima dos Santos Ribeiro, Ademir Calegari, Ricardo Ralisch y Andreas de Neergaard,

plagas, sequías y a micro nichos particulares.⁶ Además, los campesinos suelen depender para su subsistencia de prácticas no agrícolas como la agroforestería, la caza, la pesca, la recolección y el trabajo asalariado que complementan sus necesidades de consumo y cuyo éxito puede ser independiente del de sus cosechas.⁷ Finalmente, éstos han integrado algunas ventajas que la modernidad les ofrece, como la de escuchar por la radio los pronósticos del clima⁸ y en algunos casos adquieren seguros para sus cultivos comerciales.⁹

Durante el siglo XX y sobre todo a partir de la revolución verde, campesinos tradicionales alrededor del mundo han estado bajo presión para abandonar sus estrategias de autosubsistencia y practicar la agricultura como negocio.¹⁰

“Taking stock of the Brazilian ‘Zero-till revolution’: A review of landmark research and farmers practice”, *Advances in Agronomy*, vol. 91, 2006, pp. 47-110; Juan Carlos Chacón Espinoza y Stephen R. Gliessman, “Use of the ‘non-weed’ concept in traditional tropical agroecosystems of south-eastern Mexico”, *Agro-Ecosystems*, vol. 8, núm. 1, 1982, pp. 1-11.

⁶ Luis Latournerie Moreno, John Tuxill, Elaine Yupit-Moo, Luis Manuel Arias Reyes, Jairo Cristobal Alejo y Devra I. Jarvis, “Traditional maize storage methods of Maya farmers in Yucatan, Mexico: Implication for seed selection and crop diversity”, *Biodiversity and conservation*, vol. 15, núm. 5, 2006, pp. 1771-1795; Dominique Louette y Melinda Smale, “Farmers’ seed selection practices and traditional maize varieties in Cuzalapa, Mexico”, *Euphytica*, vol. 113, núm. 1, 2000, pp. 25-41; Hugo R. Perales, Stephen B. Brush y Calvin O. Qualset, “Landraces of maize in central Mexico: An altitudinal transect”, *Economy Botany*, vol. 57, núm. 1, 2003, pp. 7-20.

⁷ Víctor E. Abasolo Palacio, “La altitud y la agricultura en raíces, Estado de México”, tesis de doctorado en antropología social, México, Universidad Iberoamericana, 2006; Scott Atran, Arlen F. Chase, Scott L. Fedick, Gregory Knapp, Heather McKillop, Joyce Marcus, Norman B. Schwartz y Malcolm C. Webb, “Itza maya tropical agroforestry”, *Current Anthropology*, vol. 34, núm. 5, 1993, pp. 633-700; Francisco D. Gurri García, Gilberto Balam Pereira y Emilio F. Morán, “Well being changes in response to 30 years of regional integration in Maya populations from Yucatan, Mexico”, *American Journal of Human Biology*, vol. 13, 2001, pp. 590-602; Phillip W. Harvey y Peter F. Heywood, “Twenty-five years of dietary change in Simbu province, Papua New Guinea”, *Ecology of Food and Nutrition*, vol. 13, núm. 1, 1983, pp. 27-35; Víctor M. Toledo, “La racionalidad ecológica de la producción campesina”, en Eduardo Sevilla Guzmán y Manuel Luis González de Molina N. (eds.), *Ecología, campesinado e historia*, Madrid, La Piqueta, 1992, pp. 197-218; Juan Jesús Velasco Orozco, “El papel de la agricultura en el patrón de subsistencia de una sociedad campesina en transición”, en Alba González Jácome, Silvia del Amo Rodríguez, Francisco D. Gurri García (coords.), *op. cit.*, pp. 331-335; Lisa Westerhoff y Barry Smit, “The rains are disappointing us: Dynamic vulnerability and adaptation to multiple stressors in the Afram Plains, Ghana”, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 14, 2009, p. 325.

⁸ Gina Ziervogel, Sukaina Bharwani y Thomas E. Downing, “Adapting to climate variability: Pumpkins, people and polic”, *Natural Resources Forum*, vol. 30, núm. 4, 2006, pp. 294-305.

⁹ Erasto Díaz Tapia, *El seguro agropecuario en México: experiencias recientes*, Serie Estudios y Perspectivas núm. 63, México, CEPAL, 2006, p. 15.

¹⁰ Arturo Escobar, *Encountering development: The making and unmaking of the third world*, Princeton, N.J., Princeton University Press, 1995, p. 320.

Con la esperanza de ganar dinero, muchos campesinos abandonaron sus saberes tradicionales para concentrarse en cultivos comerciales.¹¹ Al hacerlo, alteraron las características de su sistema humano ambiental con resultados generalmente desalentadores.¹²

La consecuencia de los cambios entre el ser humano y su ambiente puede observarse en la estabilidad de los nuevos sistemas. Ésta depende y puede medirse a través de su impacto en su adaptabilidad, sustentabilidad y/o vulnerabilidad.¹³ En la mayoría de los casos, el abandono de los sistemas tradicionales ha disminuido la adaptabilidad de los campesinos, entendida esta como impacto en su bienestar físico o mental.¹⁴ Además, los sistemas promovidos por agencias del desarrollo, han incrementado su dependencia del exterior para comprar insumos que devienen en una agricultura de mayor impacto ambiental, reduciendo su sustentabilidad.¹⁵ En cuanto a los cambios

¹¹ Enrique Leff, *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, México, Siglo XXI Editores, PNUMA, 1998, p. 276; Guillermo Montoya, Eduardo Bello, Manuel Parra y Ramón Mariaca, *La frontera olvidada entre Chiapas y Quintana Roo*, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Coneculta/Sibej/Ecosur, 2003, p. 330; Utsa Patnaik, "Economic and political consequences of the green revolution in India", en John Krikby, Phil O'Keefe y Lloyd Timberlake (eds.), *The Earthscan Reader in Sustainable Development*, Earthscan Publications Ltd., 1995, pp. 146-150.

¹² Oekan S. Abdoellah, Herri Y. Hadikusumah, Kazuhito Takeuchi, Satouru Okubo y Parikesit, "Commercialization of homegardens in an Indonesian village: Vegetation composition and functional changes", *Agroforestry System*, vol. 68, núm. 1, 2006, pp. 1-13; Mark Hobart (ed.), *An anthropological critique of development: The growth of ignorance*, Londres, Routledge, 1993, p. 248; James C. Scott, *Seeing like a state: how certain schemes to improve the human condition have failed*, New Haven, Connecticut, Yale University Press, 1998, p. 445.

¹³ Billie L. Turner II, Roger E. Kasperson, Pamela A. Matson, James J. McCarthy, Robert W. Corell, Lindsey Christensen, Noelle Eckley, Jeanne X. Kasperson, Amy Luers, Marybeth L. Martello, Colin Polsky, Alesander y Andrew Schiller, "A framework for vulnerability analysis in sustainability science", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 100, núm. 14, 2003a, pp. 8074-8079.

¹⁴ Richard N. Adams, "Some observations on the inter-relations of development and nutrition programs", *Ecology of Food and Nutrition*, vol. 3, núm. 2, 1974, pp. 85-88; William F. Clark, "The rural to urban nutritional gradient: Application and interpretation in a developing nation and urban situation", *Social Science and Medicine*, vol. 14D, núm. 1, 1980, pp. 31-36; Kathryn G. Dewey, "Nutritional consequences of the transformation from subsistence agriculture in Tabasco, Mexico", *Human Ecology*, vol. 9, núm. 2, 1981, pp. 151-187; Patrick Fleuret y Anne Fleuret, "Nutrition, consumption and agricultural change", *Human Organization*, vol. 39, núm. 3, 1980, pp. 250-260; Shlomo Reutlinger y Marcelo Selowsky, *Malnutrition and poverty: Magnitude and policy options*, World Bank staff occasional papers núm. 23, Baltimore, John Hopkins University Press, 1976, p. 82.

¹⁵ José A. Alayón Gamboa y Francisco D. Gurri García, "Flujo y balance energético en los agroecosistemas campesinos tradicionales y convencionales del sur de Calakmul, Campeche, México", en Alba González Jácome, Silvia del Amo Rodríguez, Francisco D. Gurri García (coords.),

que esta transición ha generado en la vulnerabilidad a eventos ambientales y el papel que ésta desempeña en las características y estabilidad de los nuevos sistemas, sin embargo, se sabe menos.¹⁶ Esto es particularmente grave en los sistemas agrícolas tropicales expuestos a sequías y huracanes periódicos.

En este trabajo nos preguntamos si los cambios generados por la agricultura comercial han disminuido la capacidad de los sistemas campesinos de hacer frente y/o recuperarse de las catástrofes ambientales en el trópico. Particularmente huracanes y sequía. Esperamos contribuir a comprender los cambios que la comercialización ha provocado en la estabilidad de los sistemas campesinos en una época en la que ha aumentado la frecuencia e intensidad de eventos ambientales potencialmente peligrosos.¹⁷

ANTECEDENTES

El municipio de Calakmul, Campeche (Figura 1), forma parte de las selvas de la frontera sur colonizadas durante y después de la última reforma agraria en las décadas de 1970 y 1980.¹⁸ Su población es oriunda de 23 diferentes estados de la República Mexicana, aunque la mayoría son de Michoacán, Guanajuato, Durango, Coahuila, Veracruz, Tabasco y Chiapas.¹⁹ Calakmul está situado dentro de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT),²⁰ por lo que se encuentra expuesto a sequías y huracanes periódicos,²¹ a los que los campesinos de la región se tienen que adaptar.

op. cit., pp. 243-260; Stephen R. Gliessman, *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible*, Turrialba, Costa Rica, Litocat, 2002, p. 359; Francisco D. Gurri García y Emilio F. Morán, "Who is interested in commercial agriculture? Subsistence agriculture and salaried work in the city amongst Yucatec Maya from the state of Yucatan", *Culture and Agriculture*, vol. 24, núm. 1, 2002, pp. 42-48; Youngsinn Sohn, Emilio Morán y Francisco D. Gurri García, *op. cit.*, pp. 947-958; Utsa Patnaik, "Economic and political consequences...", *op. cit.*, pp. 146-150.

¹⁶ Eric Holt-Giménez, "Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: A case study in participatory, sustainable land management impact monitoring", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 93, 2002, pp. 87-105.

¹⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Fourth assessment report, Ginebra, 2007 [<http://www.ipcc.ch>], fecha de consulta: 15 de agosto de 2008.

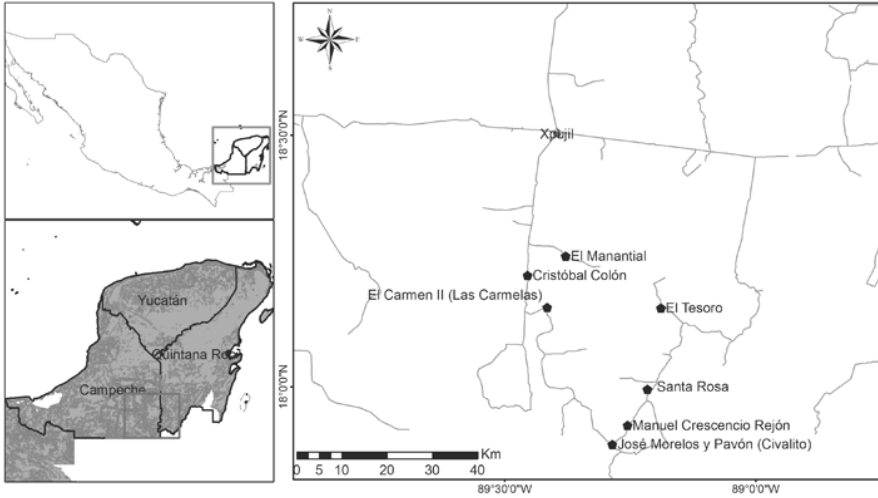
¹⁸ Jean Revel-Mouroz, *Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano*, México, Fondo de Cultura Económica, 1972; Miguel Szekely e Iván Restrepo, *Frontera agrícola y colonización*, México, Centro de Ecodesarrollo, 1988.

¹⁹ Hugo Medrano Farfán, "Riqueza ecológica, cultural y económica en el área de Bosque Modelo, Calakmul", *Voz Común*, vol. 30, 1996, p. 29.

²⁰ Cinturón de baja presión que rodea a la tierra en la región ecuatorial. Se forma por la convergencia de aire cálido y húmedo de latitudes por encima y por debajo del ecuador.

²¹ Billie L. Turner II, Pamela A. Matson, James J. McCarthy, Robert W. Corell, Lindsey Christensen, Noelle Eckley, Grete K. Hovelsrud-Broda, Jeanne X. Kasperson, Roger E. Kasperson,

FIGURA 1
Localización de las comunidades de estudio



Los colonos se pueden dividir en dos tipos de campesinos. Aquellos que en la actualidad practican la agricultura como negocio y aquellos para los que la agricultura es parte de una estrategia diversificada de subsistencia.²² Gurri identificó estas dos estrategias en 1999 y las denominó Estrategia Campesina Convencional (ECC) a la primera, y Estrategia Campesina Tradicional (ECT) a la segunda.²³ Los campesinos de ambas estrategias siembran maíz (*Zea mays*) para su consumo y chile jalapeño (*Capsicum annus*) para la venta.²⁴ Las familias de la ECC, sin embargo, orientan su estrategia hacia el mercado. Para la producción de sus cultivos comerciales, emplean una gran cantidad de insumos agrícolas (agroquímicos y maquinaria) y contratan mano de

Amy Luers, Marybeth L. Martello, Svein Mathiesen, Rosamond Naylor, Colin Polsky, Alexander Pulsipher, Andrew Schiller, Henrik Selin y Nicholas Tyler, "Illustrating the coupled human-environment system for vulnerability analysis: Three case studies", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 100, núm. 14, 2003b, p. 8081.

²² Francisco D. Gurri García, "Smallholder land use in the southern Yucatan: How culture and history matter", *Regional Environmental Change*, vol. 10, núm. 3, 2010, p. 220.

²³ Francisco D. Gurri García, "25 años de colonización: sobreviviendo y garantizando el futuro en Calakmul", *Ecofronteras*, vol. 28, 2006, pp. 3-4.

²⁴ Francisco D. Gurri García, "Smallholder land use in the southern Yucatan..." *op. cit.*, p. 220; Francisco D. Gurri García, José A. Alayón Gamboa y Dolores O. Molina Rosales, *Adaptabilidad en poblaciones mayas y poblaciones migrantes de Calakmul, Campeche. Campeche, México*, Campeche, México, El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), 2002, p. 45.

obra externa que les ayude a cosechar.²⁵ De los ingresos derivados del chile jalapeño, ahorran dinero en cuentas bancarias o lo invierten en ganado bovino o bienes de capital como tractores o camionetas.²⁶

Las familias que forman la ECT desarrollaron una agricultura de subsistencia que utiliza pocos insumos y depende de una abundante mano de obra familiar coordinada por el jefe de familia, quien también distribuye e invierte las riquezas generadas por las diversas actividades productivas de los miembros de su hogar que varían durante el año y se dividen por sexo y edad.²⁷ A diferencia de las familias de la ECC, los ingresos que obtienen se gastan principalmente en bienes de consumo, por lo que tienen pocos bienes de capital.

Durante el ciclo agrícola 2002-2003, el huracán Isidoro²⁸ pasó sobre Calakmul donde se registraron intensos vientos y precipitaciones de 226.1 mm, equivalentes al 16% de la precipitación total anual. Además, durante el transcurso del 2003, la región registró una severa sequía que puso en riesgo la cosecha del siguiente ciclo agrícola.²⁹ La presencia en Calakmul de un evento climático de impacto súbito y otro de proceso lento, ambos potencialmente devastadores, nos dieron la oportunidad de comparar cómo campesinos de la ECT y de la ECC eran afectados por y respondían a diferentes amenazas ambientales.

²⁵ José A. Alayón Gamboa y Francisco D. Gurri García, "Flujo y balance energético en los agroecosistemas...", *op. cit.* p. 250.

²⁶ Francisco D. Gurri García, "25 años de colonización: sobreviviendo y garantizando el futuro en Calakmul", *op. cit.*, p. 4.

²⁷ Francisco D. Gurri García, José A. Alayón Gamboa y Dolores O. Molina Rosales, *Adaptabilidad en poblaciones mayas...*, *op. cit.*, pp. 38-39.

²⁸ Huracán de categoría tres, en la escala Saffir-Simpson, azotó la península de Yucatán el 22 de septiembre de 2002, con vientos máximos sostenidos de hasta 205 km/h y rachas de 250 km/h, causando importantes daños materiales en Yucatán y Campeche, extraído de Alberto Hernández Unzón y Cirilo Bravo Lujano, *Reseña del huracán "Isidore" del océano Atlántico*, septiembre 14-26, 2000 [<http://smn.cna.gob.mx/ciclones/tempo2002/atlantico/isidore/isidore.html>], fecha de consulta: 23 de junio de 2004.

²⁹ La precipitación total de ese año fue de 746 mm., la más baja registrada desde 1998. Comisión Nacional del Agua. Datos de archivo de la estación meteorológica Laguna de Alvarado, Municipio de Calakmul, Campeche, periodo 1998-2009, Delegación Campeche, México, 2010.

MATERIAL Y MÉTODO

En este trabajo, la vulnerabilidad de un sistema local se definió como el resultado de tres elementos sobrepuestos:³⁰ riesgo, resistencia y resiliencia.³¹ También, aunque se estudió la estrategia adaptativa a nivel del hogar para encontrar variabilidad local,³² se consideró la interacción con procesos que operan a diferentes escalas³³ pero que también afectan la vulnerabilidad local.

³⁰ George E. Clark, Susanne C. Moser, Samuel J. Ratick, Kirstin Dow, William B. Meyer, Srinivas Emani, Weigen Jin, Jeanne X. Kasperson, Roger E. Kasperson y Harry E. Schwarz, "Assessing the vulnerability of coastal communities to extreme storms: the case of Revere, MA., USA", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 3, núm. 1, 1998, p. 61; Susan L. Cutter, "Vulnerability to environmental hazard", en Susan L. Cutter, *Hazard, vulnerability and environmental justice*, Estados Unidos, Earthscan, 2006, pp. 71-82; Barry Smit y Olga Pilifosova, "From adaption to adaptive capacity and vulnerability reduction", en Joel Barry Smit, R.J.T. Klein y S. Huq (eds.), *Climate Change, adaptive capacity and development*, Londres, Imperial College Press, 2003, pp. 9-28; Billie L. Turner II, Roger E. Kasperson, Pamela A. Matson, James J. McCarthy, Robert W. Corell, Lindsey Christensen, Noelle Eckley, Jeanne X. Kasperson, Amy Luers, Marybeth L. Martello, Colin Polsky, Alesander y Andrew Schiller, "A framework for vulnerability analysis in sustainability science", *op. cit.* p. 8075.

³¹ Riesgo: término empleado por Susan L. Cutter ("Vulnerability to environmental hazard", *op. cit.*), también denominado exposición y sensibilidad por Billie L. Turner II *et al.* ("A framework for vulnerability analysis...", *op. cit.*), o exposición-sensibilidad por Barry Smit y Olga Pilifosova ("From adaption to adaptive capacity and vulnerability reduction", *op. cit.*, pp. 9-28), consta de dos elementos: la naturaleza del evento (biofísico, tecnológico o cultural) y el contexto geofísico y sociocultural; Resistencia: definida como la capacidad del sistema de hacer frente a los impactos de una amenaza externa y que es observable en las etapas del ciclo de vida de un desastre: a) Prevención, entendida como cualquier esfuerzo por anticipar y reducir los efectos de la amenaza a enfrentar y b) Emergencia-respuesta, la cual ocurre en el momento inmediato después del desastre, que incluye típicamente las primeras horas o días, quizá semanas, dependiendo del evento [Alice Fothergill, "The neglect of gender in disaster work: An overview of the literature", en Elaine Enarson y Betty Hearn Morrow (eds.), *The gendered terrain of disasters. Through Women's Eyes*, Miami, IHC, Laboratory for Social and Behavioral Research, 2000, pp. 15 y 29; traducción libre [http://www.gdnonline.org/wot_nonEnglish.php], fecha de consulta: 11 de agosto de 2008; Resiliencia: entendida como la capacidad del sistema de recuperarse y adaptarse a nuevas circunstancias (Karlos Pérez de Armiño, *Vulnerabilidad y desastres. Causas estructurales y procesos de la crisis de África*, Cuadernos de trabajo 24, Bilbao, HEGOA, 1999, p. 12).

³² Peggy F. Barlett, "Adaptive strategies in peasant agricultural production", *Annual Review of Anthropology*, vol. 9, 1980, pp. 545-573.

³³ Robin M. Leichenko y Karen L. O'Brien, "The dynamics of rural vulnerability to global change: The case of southern Africa", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 7, 2002, pp. 1-18; Paul Reid y Coleen Vogel, "Living and responding to multiple stressors in South Africa-Glimpses from KwaZulu-Natal", *Global Environmental Change*, vol. 16, núm. 2, 2006, pp. 195-206; Billie L. Turner II *et al.*, "A framework for vulnerability analysis...", *op. cit.*, p. 8077.

Para obtener datos que hicieran referencia a los tres elementos de la vulnerabilidad, se diseñó un esquema de entrevistas después del huracán y a lo largo del ciclo agrícola siguiente, que nos diera información sobre la unidad doméstica, su solar y sus parcelas. La primera salida se dio 18 días después del huracán, en cuanto se abrieron las carreteras a la zona. Después, se realizaron tres visitas más a intervalos de cuatro meses. El objetivo de cada visita y su asociación con cada elemento de la vulnerabilidad se puede ver en el Cuadro 1.

Las entrevistas fueron abiertas y se basaron en un guión de temas clave.³⁴ Se llevaron a cabo en la vivienda de cada una de las familias participantes y

CUADRO 1
Fecha y objetivo de la visita a las familias de estudio

No. de Salida	Fecha	Objetivo
1	11 al 18 de octubre de 2002	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico preliminar del daño ocasionado por el huracán Isidoro y las actividades de emergencia que se realizaron (riesgo y resistencia). • Identificar las actividades planeadas para su recuperación (resiliencia).
2	28 de febrero al 13 de marzo de 2003	<ul style="list-style-type: none"> • Reevaluación del daño (riesgo y resistencia). • Determinar qué actividades de las planeadas se realizaron y cuáles no (resistencia). • Cuales planeaban realizar (resiliencia).
3	13 al 24 de julio de 2003	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar si sus actividades de recuperación contemplaban el daño hecho por el huracán el año pasado (resiliencia).
4	2 al 16 de diciembre de 2003	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar a fin de año si se recuperaron de las pérdidas y cómo (resiliencia). • Realizar un balance final.

³⁴ Alan Bryman, *Social Research Methods*, Reino Unido, Oxford University Press, 2001, p. 175.

tuvieron una duración promedio de 1 hora, 30 minutos. Puesto que en la zona hay familias que sólo hablaban chol, se contó con el apoyo de una intérprete entrenada en la línea de antropología ecológica de Ecosur. Todas las entrevistas fueron grabadas con permiso del entrevistado(a) y, posteriormente, transcritas en el *software* Word con apoyo de una transcriptora Sanyo TRC-8800.

Se escogieron ocho familias de la ECC y ocho familias de la ECT de siete comunidades, que ya habían sido clasificadas por Gurri y colegas³⁵ (Figura 1). En cada hogar se planeó entrevistar a los jefes de familia y a sus esposas. En total se le iba a dar seguimiento a 32 personas a lo largo de un año.

Las entrevistas se sistematizaron con apoyo del *software* para investigaciones cualitativas QSR Nvivo 8,³⁶ que permite segmentar la información mediante campos temáticos, organizándola de tal forma que facilita su interpretación. Los campos temáticos fueron generados con base en la estructura de las guías de entrevista. La información de cada campo fue leída en repetidas ocasiones para analizarla en función de los componentes de la vulnerabilidad (riesgo, resistencia y resiliencia).

RESULTADOS

Se realizaron 82 entrevistas (Cuadro 2). Sin embargo, sólo se le pudo dar seguimiento durante todo el año a 10 de las 16 familias originales: cuatro de la ECC y seis de la ECT. Para este trabajo, por lo tanto, sólo se utilizaron 58 entrevistas. Un análisis preliminar realizado por los primeros dos autores con cuatro familias de la ECC y cuatro de la ECT³⁷ dio resultados similares a los generados por un análisis de las entrevistas efectuadas a las 16 familias en las primeras dos salidas. Esto sugiere que el punto de saturación teórica se pudo haber alcanzado con las familias a las que se les dio seguimiento. En metodología cualitativa, este punto indica que empieza a existir redundancia en la información adicional obtenida, ya que no genera aportaciones adicionales.³⁸

³⁵ Francisco D. Gurri García, José A. Alayón Gamboa y Dolores O. Molina Rosales, *Adaptabilidad en poblaciones mayas...*, *op. cit.*, pp. 1-3.

³⁶ QSR Nvivo 8 (2008) QSR Internacional Pty Ltd., Australia.

³⁷ Francisco D. Gurri García y Mirna I. Vallejo Nieto, "Vulnerabilidad en campesinos tradicionales y convencionales de Calakmul, Campeche, México. Secuelas del Huracán Isidore", *Estudios de Antropología Biológica*, vol. 3, 2007, pp. 449-470.

³⁸ Kathy Charmaz, "Grounded theory", en Jonathan A. Smith, Rom Harre, Luk Van Langenhove (eds.), *Rethinking methods in psychology*, Londres, Sage, 1995, pp. 27-65.

CUADRO 2
Número de entrevistas realizadas por salida

Número de salidas	ECT	ECC	Total
Salida 1	16	16	32
Salida 2	16	14	30
Salida 3*	6	4	10
Salida 4*	6	4	10
Total	44	38	82

* En estas salidas se entrevistó al jefe de familia y su cónyuge en un mismo momento, por lo que se contabiliza como una única entrevista.

El Cuadro 3 muestra los riesgos que enfrentaron las unidades domésticas y los solares de los campesinos de Calakmul durante el huracán y la sequía. Con el huracán, la única diferencia entre estrategias fue el hecho de que los hogares de la ECT albergaban un número mayor de niños y no vacunaron a sus animales. Con la sequía, los animales en solares de la ECT también estuvieron menos protegidos por la falta de vacunas pero, para las familias de ambas estrategias, la mayoría de los riesgos fueron similares. Su principal dificultad fue la de alimentar y dar de beber a los animales del solar.

El Cuadro 4 muestra las acciones realizadas en respuesta a los desastres generados en la unidad doméstica y el solar por el huracán y la sequía (resistencia). No se encontraron diferencias entre estrategias con respecto a su resistencia al huracán. A pesar de que todos reportaron conocer los riesgos que enfrentaban su vivienda y su solar, ninguna de las familias hizo nada para prevenirse. Cuando sopló el viento y cayeron las lluvias se amarraron caballos a las casas, se guardaron pollos en el hogar y se soltaron los demás animales para que no se ahogaran y buscaran refugio. Cuando se interrumpió la energía eléctrica, la gente salió a comprar velas y cerillos. También podaron y amarraron árboles que amenazaban con caerse sobre las construcciones de madera y lámina. Después del huracán, el desabasto afectó a prácticamente todas las familias, ya que no habían adquirido o embodegado víveres suficientes.

La resistencia a la sequía sí se distinguió entre estrategias. La diferencia principal fue la habilidad y disponibilidad de familias de la ECC para abastecerse de agua y para proteger a sus animales. Los campesinos de la ECC utilizaron sus ahorros para alquilar pipas de agua o bien la transportaron mediante camionetas. La mayoría de las familias de la ECT, mientras tanto, utilizó el

CUADRO 3

Riesgo en la unidad doméstica y el solar de familias campesinas de Calakmul durante el huracán Isidoro y la sequía del 2003

Evento	Naturaleza específica del evento	Contexto geofísico y sociocultural:
<i>Huracán</i>	Viento	<ul style="list-style-type: none"> • Casas ubicadas en zonas altas • Casas construidas con material poco resistente a vientos • Solares con árboles grandes no podados ni amarrados • Casas con luz eléctrica provista por líneas de alta tensión
	Inundación	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas ubicadas en zonas con terreno bajo y cercanas a cuerpos de agua superficial • Animales del solar sobre todo inmaduros. • Aves de traspatio sin espacios para resguardarlos
	Ruptura de vías de comunicación y transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Hogares sin alacenas • Hogares en comunidades con teléfono
	Enfermedades: paludismo, hepatitis A	<ul style="list-style-type: none"> • Infantes y adultos mayores • Pocos recursos económicos disponibles para financiar los gastos por enfermedad
	Enfermedades zoonóticas	<ul style="list-style-type: none"> • Solares con gran número de animales inmaduros sin manejo zoo-sanitario
<i>Sequía</i>	Baja fertilidad del suelo del solar	<ul style="list-style-type: none"> • Animales forrajean en el solar y sus alrededores (aves, cochinos, borregos) • Familias sin dinero para comprar alimento para animales
	Enfermedades gastrointestinales	<ul style="list-style-type: none"> • Con mayor número de infantes y adultos mayores • Pocos recursos económicos disponibles para financiar los gastos por enfermedad
	Enfermedades zoonóticas	<ul style="list-style-type: none"> • Solares con gran número de animales inmaduros sin manejo zoo-sanitario

CUADRO 4

Resistencia de las unidades domésticas campesinas de Calakmul, Campeche, al huracán Isidoro y a la sequía del 2003

Evento	Desastre	Acciones realizadas (resistencia)
<i>Huracán</i>	Pérdida de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Comprar cerillos, velas y combustible para luz
	Caída de árboles grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Amarrar árbol para evitar su caída • Podar árboles grandes
	Inundación del solar	<ul style="list-style-type: none"> • Poner tablas y grava para caminar por encima del agua y el lodo • Construir zanjas para escurrir el agua • Soltar borregos y cochinos para que busquen refugio • Amarrar caballos y burros bajo techo a lado de la casa • Guardar aves de corral inmaduras en la cocina • Construir gallinero con apoyo de gobierno • Reparar corrales
	Desabasto de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar maíz a la parcela • Comprar víveres en la comunidad
	Enfermedades: paludismo, hepatitis A	<ul style="list-style-type: none"> • Dar paracetamol • Dar agua hervida con horchata • Bañar con agua tibia para bajar la temperatura
	Enfermedades zoonóticas	<ul style="list-style-type: none"> • Vacunar aves de corral
	Disminución del nivel de agua de los aljibes	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar camión-cisterna al ayuntamiento • Acarrear agua del arroyo hasta dos veces al día • Recorrer distancias más largas para obtener agua del arroyo
	Jagüeyes secos	<ul style="list-style-type: none"> • Acarrear agua en vehículo • Diario movilizar ganado para dar agua y alimento • Dar sal a las vacas para mantenerlas hidratadas
	Baja fertilidad del suelo del solar	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar riego de hortalizas y de algunos árboles frutales • Dar alimento industrial a las aves
	<i>Sequía</i>	Enfermedades gastrointestinales
Gripe a los pollos		<ul style="list-style-type: none"> • Vacunar aves de corral • Poner medio limón dentro del bebedero
Tos en pollos y pavos		<ul style="list-style-type: none"> • Darles a beber diesel o jugo de limón
Viruela a los pavos		<ul style="list-style-type: none"> • Poner aceite quemado en el grano
Exceso de calor		<ul style="list-style-type: none"> • Dar agua fresca todos los días a los borregos
Exceso de garrapatas y otros agentes patógenos		<ul style="list-style-type: none"> • Bañar para desinfectar

agua de los aljibes comunitarios o de las pipas pagadas por el municipio. Las familias de la ECC gastaron más dinero que de costumbre para adquirir alimento para sus animales del solar. Las familias de la ECT no lo hicieron. Ellos acostumbran alimentar a sus animales con productos de las parcelas y del solar. Este año de escasez simplemente permitieron que más animales murieran, o los vendieron para comprar maíz: “sí, los vendí [...] me sale más caro estarles comprando maíz”.³⁹

El Cuadro 5 muestra los riesgos que ante el huracán y la sequía enfrentaron los dos cultivos principales en las parcelas: el maíz (*Zea mays*) y el chile jalapeño (*Capsicum annum*). El terreno escogido para los cultivos, así como su madurez, fueron los factores geofísicos principales de riesgo en el huracán y la sequía. Además, durante el huracán, el chile no pudo ser vendido debido al aislamiento temporal de la zona y luego a la percepción fuera del área de que se había perdido la cosecha. Entre familias, el riesgo dependió sobre todo de su cultivo principal. Ambas familias combinaron el uso de terrenos altos y planos. Campesinos de la ECT sembraron maíz y chile en terrenos altos y en algunos planos, mientras que los de la ECC utilizaron una mayor proporción de sus planadas para el cultivo de chile. Finalmente, las familias de la ECT tenían una mayor reserva de semillas de maíz, pero menos semillas de chile que las de la ECC.

Los cultivos sembrados en los altos fueron arrancados por los vientos durante el huracán. Los chilares adultos se quebraron o expusieron sus frutos al sol y los más jóvenes perdieron sus flores. Las plantas rotas murieron, los frutos expuestos maduraron antes de tiempo y las que perdieron su flor tardaron en dar fruto. El poco chile cosechado tuvo que ser vendido tarde y a bajo precio, en un mercado saturado por el producto de regiones no afectadas por Isidoro. El maíz maduro ya había sido doblado⁴⁰ por lo que hubo pocos daños. El maíz más joven, sin embargo, estuvo expuesto a una mayor depredación de los animales del bosque. Finalmente, en los bajos, las inundaciones pudrieron los frutos y, en el caso de los chilares, arrancaron las plantas ya dañadas por el viento. El maíz que cayó al suelo y no fue recogido se enraizó.⁴¹ La protección del viento ofrecida por los bajos, sin embargo, permitió que el maíz doblado permaneciera en la mata que se mantuvo por encima del agua.

³⁹ Jefa de familia, ECT.

⁴⁰ Los campesinos acostumbran realizar la dobla del maíz entre septiembre y octubre. La planta de maíz se dobla a la altura del productor, para que la mazorca se termine de secar y quede protegida de lluvias, aves y animales silvestres.

⁴¹ Expresión local: significa echar raíces. Al quedar la mazorca en el suelo y con el exceso de humedad, después de 20 días, aproximadamente, ésta empieza a germinar.

CUADRO 5
Riesgo en las parcelas de milpa y chile jalapeño de familias campesinas de Calakmul durante el Huracán Isidoro y la sequía del año 2003

Evento	Naturaleza específica del evento	Contexto geofísico y sociocultural:
	Viento	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de terreno (alto o planada), • Tipo de cultivo*, • Madurez del cultivo,
<i>Huracán</i>	Inundación	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de terreno (alto o planada), • Tipo de cultivo, • Madurez del cultivo,
	Ruptura de vías de acceso a la región y competencia regional	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivos comerciales, listos para cosechar, • Madurez del cultivo,
<i>Sequía</i>	Escasez de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de terreno (alto o planada), • Tipo de cultivo, • Productores con poca reserva de semillas,
	Plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> • Semillas, • Productores con poca reserva de semillas, • Tipo de cultivo,

Durante la sequía, la falta de humedad impidió la germinación de las semillas y las plagas aumentaron. Las resiembras tardías, sin distinción de cultivo, sufrieron una mayor depredación. Las plagas como la mosquita blanca (*Bemisia tabaci Gennadius*), el gusano trozador (*Agrotis spp*), el gusano soldado (*Spodoptera exigua*), el picudo (*Anthonomus eugenii Cano*) y enfermedades como el marchites (*Phytophthora capsici*); la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*) y el enchinamiento de las hojas, ocasionado por el geminivirus rizado amarillo, afectaron únicamente a las plantas de chile en crecimiento. El maíz fue atacado por los animales del bosque: cotorro (*Aratinga anana*), tejón (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), puerco de monte (*Dicotyles tajacu*) y sereque (*Dasyprocta Aguti*), también por el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Los cultivos de las planadas, donde se conserva mayor humedad en el suelo, sufrieron mucho menos que los de los altos donde, en muchos casos, se perdieron las cosechas por completo.

El Cuadro 6 muestra las acciones realizadas en respuesta a los daños del huracán y la sequía en los cultivos (resistencia). Éstas fueron diferentes por

estrategia. Durante el huracán, las familias de la ECT se avocaron a rescatar su producción de maíz y abandonaron los chilares que no podían generar beneficio. Su inversión fue mayor en las planadas donde trataron de evitar que se pudrieran o enraizaran las mazorcas. En los altos, no hicieron la dobla y cosecharon lo que no se comieron los animales. Las familias de la ECC, por el contrario, se concentraron en el chilar. Invirtieron trabajo y dinero para drenar campos, fumigar retoños, sacar semillas de frutos afectados y cosechar chiles, que debieron procesar para vender seco más adelante. Finalmente, ante la ausencia de compradores, después de restauradas las carreteras, los campesinos de la ECC se organizaron para salir de la comunidad a informarle a los compradores que sí había producción y que podían entrar a la región por ella.

Durante la sequía, las familias de la ECT usaron sus bancos de semilla para la resiembra con maíz enano,⁴² que se caracteriza por su rápido crecimiento. Las familias de la ECC, por el contrario, compraron su semilla. No fue así con el chile jalapeño. Éstos contaban con semilla propia y sembraron hasta en tres ocasiones. Las familias de la ECT cuando mucho sembraron dos veces y se negaron a arriesgar a comprar semilla, a pesar de que se les ofrecía con un 50% de descuento. Los campesinos de la ECC invirtieron tiempo y dinero para rescatar a los chilares de sus planadas ante los efectos de la sequía. Fumigaron, cargaron agua a lomo de caballo y en vehículo. Los campesinos de la ECT no invirtieron en medios que les permitieran llevar agua a la parcela, por lo que se limitaron a utilizar la que podían llevar a la espalda en sus bombas de fumigación. Sus chilares, por lo tanto, se regaron y fumigaron menos. Ninguno de los dos aumentó los cuidados en la milpa.

El Cuadro 7 resume las actividades que los campesinos de la región realizaron para recuperarse de las pérdidas, y para hacer uso de las condiciones generadas por el evento para incorporar medidas de prevención (resiliencia). Ambas estrategias hicieron uso de apoyos gubernamentales y negociaron la cancelación de sus deudas por estar en zona de desastre. El uso del solar fue diferente entre estrategias. Mientras que las familias de la ECC invirtieron en vacunar animales para la venta y en un huerto para vender sus productos dentro y fuera de la comunidad, las familias de la ECT consumieron y vendieron frutas y animales ya presentes en sus solares. Sólo algunos animales enfermos fueron tratados. Las familias que recibieron remesas emplearon una parte para financiar gastos de consumo y el resto para pagar algunos jornales.

En las parcelas, las pérdidas ocasionadas por el huracán provocaron diferentes respuestas por estrategia. Ese año, los campesinos de la ECT

⁴² Denominado así por las familias, debido a su tamaño.

CUADRO 6
*Resistencia de las familias campesinas de Calakmul, Campeche,
 al huracán Isidoro y a la sequía de 2003 en sus parcelas*

Evento	Desastre	Acciones realizadas (resistencia)
	Caída y desenterramiento de plántulas, caída de flor y/o fruto al suelo, exposición de los frutos al sol, ataque de animales del monte, enraizamiento y descomposición del cultivo	<ul style="list-style-type: none"> • Cosechar fruto • Cosechar semillas • Secar frutos en tapancos o troncos, • Fumigar retoños • No hacer nada y cosechar menos • Abandonar
<i>Huracán</i>	Aislamiento del mercado por la ruptura de vías de acceso a la región	<ul style="list-style-type: none"> • Invertir en el primer corte de chile aunque sepan que no se va a vender verde
	Aislamiento del mercado por la percepción de los compradores de que se perdió la cosecha	<ul style="list-style-type: none"> • Secar y quitar semilla al chile que no se vende • Salir de la región a buscar compradores • Abandonar cultivo
	Poca o nula germinación de semillas	<ul style="list-style-type: none"> • Resembrar
<i>Sequía</i>	Extracción de semillas por animales del monte	<ul style="list-style-type: none"> • Comprar semillas • Usar banco de semilla propio
	Retraso en la siembra	<ul style="list-style-type: none"> • Combinar maíz criollo con maíz enano
	Incremento de enfermedades en el cultivo	<ul style="list-style-type: none"> • Fumigar/Abandonar
	Pérdida de humedad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Acarrear agua en bidón de 20 litros a la espalda, a caballo o en vehículo

adelantaron un mes el cultivo de tornamilpa así como su área de cultivo.⁴³ Los campesinos de la ECC, por el contrario, sembraron menos hectáreas de maíz de ciclo corto y atrasaron un mes su siembra. Como consecuencia, las familias de la ECT cosecharon más maíz en la temporada 2002-2003 que las familias

⁴³ La tornamilpa es un cultivo de maíz de ciclo corto que se siembra después de que se recoge la cosecha principal, a principios de noviembre. Este maíz suele cosecharse entre marzo y abril, por lo que no está expuesto a huracanes.

de la ECC. Éstos últimos, por lo tanto, se vieron forzados a comprar maíz en 2003. Finalmente, los campesinos de ambas estrategias sembraron más maíz de ciclo largo⁴⁴ en 2003 del que habían sembrado el año anterior.

CUADRO 7
*Resiliencia de las familias campesinas de Calakmul, Campeche,
al huracán Isidoro y a la sequía de 2003*

Evento	Espacio	Acciones realizadas (resiliencia)
<i>Huracán</i>	Unidades domésticas/ Solar	<ul style="list-style-type: none"> •Solicitar apoyos de gobierno •Negociar préstamo Pronasol •Vacunar animales •Negocio de compra y venta de animales •Huerta •Venta de frutas •Redireccionamiento de remesas
	Cultivos principales	<ul style="list-style-type: none"> •Adelantar la siembra de maíz de tornamilpa (ciclo corto) •Sembrar mas maíz de temporal para el ciclo 2003 •Comprar Maíz •Venta de chile seco y extracción de semillas •Cambio en la inversión de chile jalapeño 2003 •Venta de ganado
<i>Sequía</i>	Unidades Domésticas/ Solar	<ul style="list-style-type: none"> •Vacunar animales •Dar alimento industrial
	Cultivos principales	<ul style="list-style-type: none"> •Sembrar en planadas •Mayor inversión en cultivos que crecen entre mayo y julio •Intercambiar mano de obra por semillas

⁴⁴ También denominado de temporal.

El esfuerzo invertido inmediatamente después del huracán, les permitió a los campesinos de la ECC secar el chile jalapeño del primer corte para su venta como “chile chipotle” y extraer semilla para la temporada siguiente. Además, hicieron esfuerzos por recuperar las pérdidas, sembrando más hectáreas de chile en planadas en 2003 de lo que hicieron en 2002. Para mantener las actividades dirigidas al chilar, los campesinos de la ECC dependieron de la venta de ganado bovino. Los campesinos de la ECT, por su lado, sembraron pocas hectáreas de chile. El que sembraron fue sobre todo en terrenos altos recién abiertos.

Los maíces enanos, las resiembras y los cuidados que los campesinos de la ECT le proporcionaron a sus milpas en 2003 se reflejaron en su producción de maíz. A pesar de las pérdidas ocasionadas por la sequía, los campesinos estimaron cosechar suficiente para satisfacer sus necesidades de consumo hasta octubre de 2004. Por su parte, las exigencias de los chilares durante la sequía, les impidieron a las familias de la ECC darle a sus milpas el cuidado necesario. Estas últimas empezaron a comprar maíz desde noviembre de 2003.

Durante la sequía de 2003, se perdieron los chiles cultivados en los altos y los de las planadas que no fueron bien cuidados. La cosecha de chiles en los campos de la ECC fue mucho mejor que en los de la ECT. El precio de venta ese año fue alto, lo que recapitalizó a los campesinos de la ECC: “compramos un refrigerador [...] una lavadora, una licuadora y 20 mil pesos que invertimos en una camioneta [...] una silla [para caballo] [...] ahí se fue el dinero del chile”.⁴⁵ Para obtener semillas de chile en el 2004, los campesinos de la ECT trabajaron capando⁴⁶ los chiles que los campesinos ECC venderían como chile chipotle.

DISCUSIÓN

En Calakmul, los hogares de la ECT se distinguen de los de la ECC, culturalmente, por las reglas de interacción entre sus miembros, los roles de género, su acceso a recursos tecnológicos, financieros y de información, sus patrones de consumo, su papel en la comunidad y sus expectativas hacia el exterior.⁴⁷ Estas características diferencian a los campesinos tradicionales de

⁴⁵ Jefe de familia, ECC.

⁴⁶ Expresión local: hace referencia al proceso de extraer la semilla del chile jalapeño maduro que servirá para la siembra del siguiente ciclo agrícola.

⁴⁷ Francisco D. Gurri García, “Smallholder land use in the southern Yucatan...”, *op. cit.*, pp. 219-231

aquellos que enfatizan la agricultura comercial alrededor del mundo⁴⁸ y todas han mostrado tener un impacto en la vulnerabilidad.⁴⁹

A pesar de ello, encontramos pocas diferencias en el riesgo que el huracán Isidoro y la sequía le representaron a los hogares de cada una de las estrategias, sobre todo por la falta absoluta de actividades de prevención en las familias de ambas. Esta actitud es común entre los pobres en países en desarrollo.⁵⁰ Se ha sugerido que esta inactividad se debe a la falta de lo que la EIRD⁵¹ llamó cultura de prevención. Salas, Nowalski y Sen, sin embargo, sugieren que la falta de prevención y, por ende el riesgo, se debe a causas estructurales

⁴⁸ John W. Bennett, *Northern plainsmen: adaptive strategy and agrarian life*, Chicago, Aldine, 1969, p. 352; Michael Steven Chibnik, "The economic effects of household demography: a cross-cultural assessment of Chayanov's theory", en Maclachlan MD (ed.), *Household economies and their transformations*, Monographs in economic anthropology, vol 3. Washington, D.C., University Press of America, 1987, pp. 74-106; E. Paul Durrenberger, "An analysis of Shan household production decisions", *Journal of Anthropological Research*, vol. 35, 1979, pp. 447-458; Robert McNetting, *Small householders: Farm families and the ecology of intensive, sustainable agriculture*, Stanford, Stanford University Press, 1993, p. 416; Nicola Tannenbaum, "The misuse of Chayanov: Chayanov's rule and empiricist bias in anthropology", *American Anthropologist*, vol. 86, núm. 4, 1984, pp. 927-942.

⁴⁹ Robert C. Bolin, *Long-term family recovery from disaster*, Program on environment and behavior, Monograph, núm. 36, Boulder, Colorado, Institute of Behavioral Science, University of Colorado, 1982, p. 334; Robert C. Bolin y Lois Stanford, "Shelter, housing and recovery: A comparison of U.S. disasters", *Disasters*, vol. 15, núm. 1, 1991, pp. 24-34; Thomas E. Drabek y William H. Key, *Conquering disaster: Family recovery and long-term consequence*, Nueva York, Irvington, 1984; Elaine Enarson y Betty Hearn Morrow (eds.), *The Gendered Terrain of Disaster: Through Women's Eyes*, Westport, Connecticut, Praeger Publishers, 1998 [<http://www.questia.com/library/book/the-gendered-terrain-of-disaster-through-womens-eyes-by-elaine-enarson-betty-morrow-hearn.jsp>], fecha de consulta: 10 de septiembre de 2007; Leonardo E. Márquez Mireles, "De la agricultura tradicional a la convencional en Cruz de Piedra, Estado de México", en Alba González Jácome, Silvia del Amo Rodríguez, Francisco D. Gurri García (coords.), *Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas*, op. cit., pp. 351-371; Enrico L. Quarantelli, *Pattern of sheltering and housing in American disasters*, Preliminary paper núm. 170, Disaster Research Center, Newark, Delaware, University of Delaware, 1991; Gilbert F. White y J. Eugene Hass, *Assessment of research on natural hazard*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1975, p. 487.

⁵⁰ Mary B. Anderson, "¿Qué cuesta más la prevención o la recuperación?", en Allan Lavell (comp.), *Al norte del río grande. Ciencias sociales, desastres: una perspectiva norteamericana*, Bogotá, Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina (LaRed), 1994, p. 20; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), *Un informe mundial. La reducción de riesgo de desastres. Un desafío para el desarrollo*, Nueva York, PNUD, 2004, p. 158.

⁵¹ Estrategia Internacional Para la Reducción de Desastres (EIRD), *Marco acción de Hyogo para 2005-2015. Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*, extracto del Informe de la Conferencia Mundial sobre la reducción de los desastres, Kobe, Hyogo, Japón, del 18 al 22 de enero de 2005.

relacionadas con la pobreza.⁵² Nosotros concordamos con Maskrey, quien sugiere que la presencia de actividades de prevención combina elementos culturales y estructurales.⁵³ Estos elementos, sin embargo, seguramente son independientes de la actividad productiva, por lo que la transformación hacia una agricultura comercial no ha generado cambios.

En los trópicos, los solares son una parte integral de los sistemas agrícolas campesinos.⁵⁴ Sus características reflejan las condiciones socioeconómicas, las orientaciones productivas y las condiciones ecológicas de su estrategia adaptativa global.⁵⁵ En Calakmul, los solares forman parte de las actividades productivas, pero funcionan de manera distinta en cada sistema.⁵⁶ Como otros solares tradicionales, los solares de la ECT complementan la dieta de la familia.⁵⁷ Su funcionamiento depende del manejo de una alta biodiversidad y

⁵² Jorge Nowalski, "El desarrollo humano sostenible", en Nora Garita y Jorge Nowalski (eds.), *Del desastre al desarrollo humano sostenible en Centroamérica*, Costa Rica, Tall. de Lara & Asoc., 2000; Julián Salas Serrano, "Vulnerabilidad, pobreza y desastres 'socio-naturales' en Centroamérica y el Caribe", *Informes de la Construcción*, vol. 59, núm. 508, 2007, pp. 29-41; Amartya K. Sen, *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*, Nueva York, Oxford University Press, 1981, p. 257.

⁵³ Andrew Maskrey (comp.), *Los desastres no son naturales*, Bogotá, Red de Estudios Sociales en la Prevención de Desastres en América Latina (LaRed), 1993, p. 137.

⁵⁴ Fabrice A.J. DeClerck y Patricia Negreros-Castillo, "Plant species of traditional Mayan homegardens of Mexico as analogs for multistrata agroforests", *Agroforestry Systems*, vol. 48, núm. 3, 2000, pp. 303-317; P.K.R. Nair, "Do tropical homegardens elude science, or is it the other way around?", *Agroforestry Systems*, vol. 53, núm. 2, 2001, pp. 239-245; Vera K. Niñez, "Food production for home consumption: Nature and function of gardens in household economies", *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, vol. 35, núm. 1, 1985a, pp. 9-29; Otto Soemarwoto y Gordon R. Conway, "The javanese homegarden", *Journal for Farming Systems Research-Extension*, vol. 2, núm. 3, 1992, pp. 95-118; Alexander Wezel y Svane Bender, "Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply", *Agroforestry Systems*, vol. 57, núm. 1, 2003, pp. 39-49.

⁵⁵ V. Ernesto Méndez, Rosana Lok y E. Somarriba, "Interdisciplinary analysis of homegardens in Nicaragua: Micro-zonation, plant use and socioeconomic importance", *Agroforestry Systems*, vol. 51, núm. 2, 2001, pp. 85-96; B. Sanyal, "Urban Agriculture: Who cultivates and why? A case-study of Lusaka, Zambia", *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 7, núm. 3, 1985, pp. 15-24; Abu Muhammad Shajaat Ali, "Homegardens in smallholder farming systems: Examples from Bangladesh", *Human Ecology*, vol. 33, núm. 2, 2005, pp. 245-270.

⁵⁶ José A. Alayón Gamboa y Francisco D. Gurri García, "Home garden production and energetic sustainability in Calakmul, Campeche, México", *Journal of Human Ecology*, vol. 36, núm.3, 2008, pp. 395-407.

⁵⁷ Isabelle Blanckaert, Rony L. Swennen, Martín Paredes Flores, Rocío Rosas López y Rafael Lira Saade, "Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlan, Valley of Tehuacan-Cuicatlan, Mexico", *Journal of Arid Environments*, vol. 57, núm. 2, 2004, pp. 179-202; Maarten D.C. Immink, "Measuring food production and consumption and the nutritional effects of Tropical homegardens", en Kathleen Landauer y

de la integración de los residuos de otros subsistemas de la estrategia agrícola como son, en este caso, la milpa y el chilar.⁵⁸

Puesto que cada evento climático afecta de manera distinta a cada especie, la biodiversidad de los solares tradicionales evita que un evento amenace toda su producción.⁵⁹ Además, puesto que el objetivo de todo lo que se produce en el solar es satisfacer las necesidades de consumo, la función de cada uno de sus elementos puede variar según las necesidades del momento. Esta flexibilidad permite que un pollo de engorda en riesgo de morir por la falta de agua o alimento, sea vendido por las jefas de familia de la ECT para comprar maíz o frijoles que ese año no pudieron cosechar. Gracias a esa flexibilidad, tanto después del huracán como durante la sequía y, a pesar de pérdidas en algunos elementos, los solares de la ECT mantuvieron su función.

Con respecto a los solares de las familias de la ECC, éstos se manejan como negocio y contribuyen a complementar el ingreso de la unidad doméstica, particularmente el de la ama de casa.⁶⁰ Como los de otros que practican la

Mark Brazil (eds.), *Tropical home gardens*, Tokyo, Japón, United Nations University Press, 1990, pp. 126-137; Maarten D.C. Immink, Diva Sanjur y Mirta Colon, "Home gardens and the energy and nutrient intakes of women and preschoolers in rural Puerto Rico", *Ecology of Food and Nutrition*, vol. 11, núm. 3, 1981, pp. 191-199.

⁵⁸ José A. Alayón Gamboa y Francisco D. Gurri García, "Flujo y balance energético en los agroecosistemas campesinos...", *op. cit.*, p. 258.

⁵⁹ Miguel A. Altieri, "Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments", *Agriculture Ecosystems and Environment*, vol. 93, núm. 1, 2002, pp. 1-24; Zemedu Asfaw y Ayele Nigatu, "Home-gardens in Ethiopia: Characteristics and plant diversity", *Ethiopian Journal of Science*, vol. 18, núm. 2, 1995, pp. 235-266; Narciso Barrera-Bassols y Víctor M. Toledo, "Ethnoecology of the yucatec maya: symbolism, knowledge and management of natural resources", *Journal of Latin American Geography*, vol. 4, núm. 1, 2005, pp. 9-41; Mauricio R. Bellón, Alejandro F. Barrientos-Priego, Patricia Colunga-GarcíaMarín, Hugo Perales, Juan Antonio Reyes Agüero, Rigoberto Rosales Serna y Daniel Zizumbo-Villareal, "Diversidad y conservación de recursos genéticos...", *op. cit.*, pp. 355-382; John J. Ewell, "Designing agricultural ecosystems for the humid tropics", *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 17, 1986, pp. 245-271; Arturo Gómez-Pompa, José Salvador Flores y Victoria Sosa, "The 'pet-kot' a man made tropical forest of the maya", *Interciencia*, vol. 12, núm. 1, 1987, pp. 10-15; J.C. Okafor y Erick C.M. Fernandes, "Compound farms of southeastern Nigeria: A predominant agroforestry homegarden system with crops and small livestock", *Agroforestry Systems*, vol. 5, núm. 2, 1987, pp. 153-168; Florence Pinton, "Tropical garden as a sustainable food system: A comparison of indians and settlers in northern Colombia", *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 7, núm. 3, 1985, pp. 25-28.

⁶⁰ José A. Alayón Gamboa y Francisco D. Gurri García, "Flujo y balance energético en los agroecosistemas campesinos...", *op. cit.*, p. 252; Francisco D. Gurri García y Mirna I. Vallejo Nieto, "Vulnerabilidad en campesinos tradicionales y convencionales de Calakmul..." *op. cit.*, pp. 464-465.

agricultura como negocio,⁶¹ sus solares son mucho menos diversos que los de campesinos tradicionales y su negocio depende de la cría de animales para la venta.⁶² Para estos campesinos, sus animales implican una inversión de dinero en productos veterinarios y alimentos comerciales.⁶³ Para no perder esa inversión, los campesinos de la ECC utilizaron sus ahorros para reparar o minimizar las pérdidas generadas por el huracán y la sequía. Así, mientras que los solares de la ECT complementaron las necesidades de consumo no satisfechas por las pérdidas en los cultivos, los solares de la ECC no sólo perdieron su función, sino que se convirtieron en una carga para los ahorros de la familia.

No sólo la diversidad protege los cultivos de campesinos tradicionales de los vaivenes ambientales del trópico, de hecho, todo el sistema depende de la interdependencia de una variedad de actividades productivas que pueden ser complementarias y, aparentemente, redundantes pero que, en caso de tragedia, pueden funcionar como fuentes alternas de subsistencia.⁶⁴ Entre campesinos tradicionales del trópico, por lo tanto, la vulnerabilidad no puede entenderse como la suma de la relación entre riesgo, resistencia y resiliencia de cada subsistema ante un evento específico, sino como la probabilidad de que las catástrofes reduzcan la capacidad de todas las opciones productivas de los campesinos de cubrir sus necesidades de consumo y su habilidad de empezar un nuevo ciclo agrícola.

En Calakmul, los campesinos de la ECT sembraron en altos y en planadas, en diferentes épocas del año y con diferentes tipos de semilla. Los altos

⁶¹ Oekan S. Abdoellah, Herri Y. Hadikusumah, Kazuhito Takeuchi, Satouru Okubo y Parikesit, "Commercialization of homegardens in an Indonesian village...", *op. cit.*; B.M. Kumar y P.K.R. Nair, "The enigma of tropical homegardens", *Agroforestry Systems*, vol. 61, núm. 1, 2004, pp. 135-152.

⁶² José A. Alayón Gamboa y Francisco D. Gurri García, "Flujo y balance energético en los agroecosistemas campesinos...", *op. cit.*, p. 252.

⁶³ Vera K. Niñez, "Food production for home consumption...", *op. cit.*, pp. 9-29; y "Household gardens and small-scale food production", *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 7, núm. 3, 1985b, pp. 1-5; Christine Padoch, Jomber Chota Inuma, Wil De Jong y Jon D. Unruh, "Amazonian Agroforestry: A market-oriented system in Peru", *Agroforestry Systems*, vol. 3, núm. 1, 1985, pp. 47-58.

⁶⁴ Scott Atran, Arlen F. Chase, Scott L. Fedick, Gregory Knapp, Heather McKillop, Joyce Marcus, Norman B. Schwartz y Malcolm C. Webb, "Itza maya tropical agroforestry", *op. cit.*, pp. 633-700; Francisco D. Gurri García, Gilberto Balam y Emilio F. Morán, *op. cit.*, pp. 590-602; Phillip W. Harvey y Peter F. Heywood, "Twenty-five years of dietary change in Simbu province, Papua New Guinea", *op. cit.*, pp. 27-35; Silvia Terán y Christian Heilskov Rasmussen, *La milpa de los mayas: la agricultura de los mayas prehispanicos y actuales en el noroeste de Yucatán*, Yucatán, México, Gobierno del Estado de Yucatán y Danida, 1994, p. 349; Víctor M. Toledo, Narciso Barrera-Bassols, Eduardo García-Frapolli y Pablo Alarcón-Chaires, "Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México)", *Interciencia*: vol. 33, núm. 5, 2008, pp. 345-352; Lisa Westerhoff y Barry Smit, "The rains are disappointing us...", *op. cit.*, p. 325.

protegeron al grano en caso de huracán y las planadas en caso de sequía. Para reducir el posible daño de los huracanes, los campesinos sembraron maíz de ciclo corto después de la temporada de huracanes entre noviembre y diciembre de 2001. En años normales, este maíz complementa al de temporal que se cosecha en noviembre. En 2002, ya afectados por el huracán, la tornamilpa cumplió la misma función que en años normales y además, puesto que sembraron más temprano, el maíz de ciclo corto repuso a las familias de la ECT las pérdidas sufridas en la cosecha de temporal.

Para los campesinos tradicionales, sembrar cultivos comerciales es una actividad más que complementa sus necesidades de consumo.⁶⁵ Entre campesinos de la ECT en Calakmul, el cultivo de chile es considerado como otra actividad alternativa de subsistencia. Su objetivo al sembrarlo fue el de obtener dinero para satisfacer necesidades de consumo, obtener objetos de lujo y de ser posible, invertir en un negocio no agrícola. Su pérdida, por lo tanto, solamente aplazó la habilidad de que ellos o sus hijos dejaran de ser campesinos “[...] si hubiera dado la cosecha [...] iba yo a poner un negocio [...] para no malgastar el dinero [...] por mis chavitos que ya saben un poco leer y sacar la cuenta”.⁶⁶

Después del huracán, cuando se hizo evidente que trabajar en el chilar implicaría pérdidas, los campesinos de la ECT se negaron a invertir dinero o esfuerzo para su rescate. Prefirieron invertir este tiempo en otras opciones productivas menos afectadas o inmunes a los efectos del huracán: “[...] no le hice nada, ya no le quise meter [al chilar] [...] para que se recupere, y como están diciendo que está muy barato, dije yo, para qué le voy a meter lo poco que tengo, si no me deja ni para sacar mi gasto”.⁶⁷

Al año siguiente, los campesinos de la ECT no modificaron su estrategia de cultivo. Como hicieron con sus cultivos de subsistencia, sembraron en altos para protegerse en caso de inundaciones y en planadas para resistir la sequía. Como concesión al chile jalapeño y sus características especiales, los

⁶⁵ William J. Barber, “Economic rationality and behavior patterns in an underdevelopment area: a case study of African economic behavior in the Rhodesias”, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 8, núm. 3, 1960, pp. 237-251; Michael Steven Chibnik, “The economic effects of household demography...”, *op. cit.*, pp. 74-106; Francisco D. Gurri García y Emilio F. Morán, “Who is interested in commercial agriculture?...”, *op. cit.*, pp. 42-48; Robert McNetting, *Small householders: Farm families and the ecology...*, *op. cit.*, p. 416; Billie L. Turner II y Abu Muhammad Shajaat Ali, “Induced Intensification: agricultural change in Bangladesh with implications for Malthus and Boserup”, *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, vol. 93, 1996, pp. 14984-14991.

⁶⁶ Jefe de familia, ECT.

⁶⁷ Jefe de familia, ECT.

campesinos reservaron para sus chilares los campos nuevos que, como parte de su estrategia móvil de roza, tumba y quema, abren año con año.⁶⁸ En éstos terrenos los chilares crecen sin necesidad de aplicarles agroquímicos y, la ausencia de arvenses, le ahorra trabajo a la familia. En años buenos, por lo tanto, el margen de ganancia es alto. En años malos, las pérdidas son mínimas y los campos quedan listos para sembrar milpa durante la temporada siguiente.

Los chilares en Calakmul, como la mayoría de los cultivos comerciales introducidos al trópico, suelen necesitar buenos suelos y agua en abundancia⁶⁹ y son vulnerables a plagas y enfermedades a los que las plantas tradicionales son resistentes.⁷⁰ Las limitaciones de este cultivo comercial fueron enfrentadas por las familias de la ECC haciendo uso de tecnología e insumos externos costosos.⁷¹ Éstos redujeron la sustentabilidad del sistema⁷² y obligaron a los

⁶⁸ Francisco D. Gurri García, José A. Alayón Gamboa y Dolores O. Molina Rosales, *Adaptabilidad en poblaciones mayas y poblaciones migrantes de Calakmul...*, *op. cit.*, pp. 26 y 27; Eric Keys, "Jalapeño chili cultivation: An emergent land use in SYPR", en: Billie L. Turner II, Jacqueline Geoghegan y David R. Foster (eds.), *Integrated land-change science and tropical deforestation in the southern Yucatán: Final frontiers*. Oxford, Clarendon Press of Oxford University Press, 2004a, pp. 207-220; Norma Poot Naal, Eloy Uitz Chi, Guillermo de Jesús Cocón Canul y Marcelo Contreras Roldán, *Descripción de los sistemas productivos en el municipio de Calakmul, Campeche, México*, México, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2006, p. 82.

⁶⁹ Miguel Ángel Altieri, *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*, Nueva York, Nordan-Comunidad, 1999, p. 325; Martine Dauzier, "Campesinos, solidaridad y ecología en Calakmul, Campeche", *TRACE*: vol. 35, 1999, pp. 50-62; M.J.T. Norman, "Energy inputs and outputs of subsistence cropping systems in the tropics", *Agro-ecosystems*, vol. 4, núm. 3, 1978, pp. 355-366.

⁷⁰ Eric Keys, "Commercial agriculture as creative destruction or destructive creation: A case study of chili cultivation and plant-pest disease in the southern Yucatán region", *Land Degradation and Development*, vol. 15, núm. 4, 2004b, pp. 397-409; Eric Keys y Rinku Roy Chowdhury, "Cash crops, smallholder decision-making and institutional interactions in a closing-frontier: Calakmul, Campeche, Mexico", *Journal of Latin American Geography*, vol. 5, núm. 2, 2006, pp. 75-90.

⁷¹ José A. Alayón Gamboa y Francisco D. Gurri García, "Flujo y balance energético en los agroecosistemas campesinos...", *op. cit.*, p. 255; Christopher Busch y Jacqueline Geoghegan, "Labor scarcity as an underlying cause of the increasing prevalence of deforestation due to cattle pasture development in the southern Yucatán region", *Regional Environmental Change*, vol. 10, núm. 3, 2010, pp. 191-203; Eric Keys y Rinku Roy Chowdhury, "Cash crops, smallholder decision-making and institutional...", *op. cit.*, pp. 75-90; Rinku Roy Chowdhury y Billie L. Turner II, "Reconciling agency and structure in empirical analysis: smallholder land use in the southern Yucatán, Mexico", *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 96, núm. 2, 2006, pp. 302-322.

⁷² José A. Alayón Gamboa y Francisco D. Gurri García, "Flujo y balance energético en los agroecosistemas campesinos...", *op. cit.*, p. 259.

campesinos a generar capital monetario para empezar un ciclo agrícola nuevo. Esta dependencia le dio rigidez a su sistema.

La diversidad, que da flexibilidad a los sistemas tradicionales, se ve reducida conforme los campesinos le dan prioridad a las necesidades de su cultivo comercial.⁷³ Para los campesinos de la ECC, el chilar es su fuente principal de ahorros,⁷⁴ por lo que las demás actividades productivas se han vuelto complementos a los ingresos generados por éste. Con los daños generados por el huracán, las pérdidas totales en los subsistemas de subsistencia se asumieron como necesarias si su rescate interfería con las actividades de recuperación del chilar. Paradójicamente, la pérdida de las milpas de temporal durante el huracán y la sequía y, el retraso en la siembra de maíz de ciclo corto después del huracán, mermaron los ahorros de la familia que tuvo que comprar el maíz y otros productos de consumo que éstos suelen proveer: “[...] mayormente nosotros tenemos que comprar maíz porque él [su esposo] se envuelve más en la siembra de chile [...] cifran su confianza en los chilares porque según es el que da más”.⁷⁵ Al contribuir a disminuir los ahorros de la familia, los subsistemas asociados a una economía de subsistencia, en este caso los cultivos de milpa y el manejo del solar, no sólo dejaron de cumplir su función, sino que contribuyeron a reducir la capacidad estructural de la ECC de hacer frente a futuros eventos climáticos aumentando como sugiere Cutter⁷⁶ su vulnerabilidad.

La rigidez del sistema se observa también en decisiones que siguen una lógica comercial y hacen caso omiso de la diversidad del ambiente de

⁷³ Miguel A. Altieri, “Agroecology: the science of natural resource management...”, *op. cit.*, pp. 1-24; David Pimentel, “Energy flow in agroecosystems”, en Richard Lowrance, Benjamin R. Stinner y Garfield J. House (eds.), *Agricultural ecosystems: Unifying concepts*, Nueva York, Wiley-Interscience, 1984, pp. 121-133; David Pimentel, Elinor C. Terhune, Rada Dyson-Hudson, Stephen Rochereau, Robert Samis, Eric A. Smith, Daniel Denman, David Reifschneider y Michael Shepard, “Land degradation: Effects on food and energy resources”, *Science*, vol. 194, núm. 4261, 1976, pp. 149-155; David Pimentel, Wen Dazhong y Mario O. Giampietro, “Technological changes in energy use in US Agricultural production”, en Stephen R. Gliessman (ed.), *Agroecology: Researching the ecological basis for sustainable agriculture*, Nueva York, Springer-Verlag, 1990, pp. 306-321; Youngsinn Sohn, Emilio Morán y Francisco D. Gurri García, “Deforestation in North-Central Yucatán (1985-1995)...”, *op. cit.*, pp. 947-958.

⁷⁴ Francisco D. Gurri García, José A. Alayón Gamboa y Dolores O. Molina Rosales, *Adaptabilidad en poblaciones mayas y poblaciones migrantes de Calakmul...*, *op. cit.*, p. 4; Francisco D. Gurri García y Mirna I. Vallejo Nieto, “Vulnerabilidad en campesinos tradicionales...”, *op. cit.* p. 466; Eric Keys, “Exploring market-based development: Market intermediaries and farmers in Calakmul, Mexico”, *Geographical Review*, vol. 95, núm. 1, 2005, pp. 24-46.

⁷⁵ Jefa de familia, ECC.

⁷⁶ Susan L. Cutter, “Vulnerability to environmental hazard”, *op. cit.*, pp. 71-82.

Calakmul. Por eso, los campesinos de la ECC le apuestan a que no van a ser golpeados por un huracán y concentran la mayoría de sus chilares en planadas donde, con el uso de tractores y la aplicación de agroquímicos, es posible obtener más chiles por hectárea.⁷⁷ Una vez afectados por el huracán, la respuesta de los campesinos de la ECC fue la de hacer uso de sus ahorros para no perder toda su inversión y generar semilla para el siguiente ciclo. Para recuperarse, el siguiente año volvieron a echar mano de sus ahorros y apostaron nuevamente a sus chilares mecanizados. Desafortunadamente, la sequía que siguió no les dio respiro. Las familias de la ECC tuvieron que vender ganado o bienes de capital, por segundo año consecutivo, para poder rescatar lo más posible un cultivo al que campesinos de la ECT le habían invertido poco y, nuevamente, dieron por perdido.

En el otoño de 2003, pese a las pérdidas ocasionadas por el huracán y la sequía en las cosechas de chile jalapeño de 2002 y 2003, los campesinos de la ECC se repusieron. Su éxito fue independiente de las condiciones ambientales locales con las que lucharon y del volumen de su cosecha. Su recuperación se debió, por un lado, a los altos precios que en 2003 un mercado ajeno a ellos y a su región les ofreció por el chile y, por otro, a que sus ahorros les alcanzaron para salvar suficientes chiles para generar una ganancia cuando esto sucedió.

CONCLUSIONES

La transformación de campesinos tradicionales a campesinos convencionales, implica mucho más que la sustitución de un cultivo por otro. Es el cambio de una estrategia adaptativa completa cuyo éxito descansa en la adaptación a ambientes diferentes. La ECT se adapta a un ambiente local, con una estrategia flexible donde las pérdidas en un subsistema son repuestas por otros con funciones similares y que participa arriesgando lo menos posible en un mercado que considera ajeno y hostil. La ECC, ha generado una estrategia rígida que le apuesta a tener éxito en un ambiente global y espera que su inversión en tecnología le permita a su sistema resistir los embates de la variación climática local. Como resultado, su producción global será más vulnerable que la de los sistemas tradicionales a huracanes y sequías. La vulnerabilidad de su sistema, sin embargo, dependerá de su capacidad económica de echar a andar un nuevo ciclo agrícola. Ésta variará en función

⁷⁷ Eric Keys, "Jalapeño chili cultivation...", *op. cit.*, pp. 207-220.

de la magnitud de las actividades de rescate a sus cultivos comerciales que, a su vez, serán afectadas por la intensidad y recurrencia de los eventos climáticos extremos, la duración de los intervalos con precios bajos y, por supuesto, la cantidad de ahorros de los que disponga el campesino.

Adaptación al cambio climático desde la industria: una visión integral*

*Graciela Carrillo González***

*Raúl Hernández Mar****

Resumen

En el contexto actual de crisis económica y ambiental, surge la pregunta para los países subdesarrollados, si es mejor pensar en adaptarse o mitigar el cambio climático. De las más de 24 millones de toneladas métricas de CO₂ que se emiten en el mundo, México contribuye sólo con 1.6%, a pesar de que esta cifra es relativamente pequeña es importante que se diseñen estrategias que aborden el problema del cambio climático, considerando la participación de los actores clave como el gobierno, el sector privado y la sociedad civil, a través del diseño de políticas ambientales y acciones concretas desde la empresa privada. El objetivo de este trabajo es explicar cómo desde la iniciativa privada surgen alternativas propiamente para la adaptación al cambio climático, que al operar llegan a contribuir también en la mitigación del mismo, como es el caso de la experiencia de ecología industrial que se ha dado en el Altamira, Tamaulipas.

Palabras claves: adaptación, cambio climático, políticas públicas, ecología industrial.

Abstract

In the current context of economic and environmental crisis, the question for developing countries, whether it is better to think about adapting or mitigating climate change. Of the more than 24 million metric tons of CO₂ emitted in the world, Mexico

* Este artículo se realizó en el marco del proyecto de investigación Ciencia Básica SEP-Conacyt 61701, "Factores determinantes para la ecología industrial en un sistema complejo: el caso del corredor industrial Altamira-Tampico y el parque industrial Toluca 2000".

** Profesora-investigadora, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [graci2992@hotmail.com].

*** Profesor-investigador, Departamento de Política y Cultura, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [raulhm17@yahoo.com.mx].

contributes only 1.6%, although this figure is relatively small is important to devise strategies to tackle the problem of climate change, considering participation of key stakeholders such as government, private sector and civil society, through the design of environmental policies and concrete actions from private enterprise. The target of this paper is to explain how from the private sector itself emerging alternatives for adapting to climate change, the trades do also contribute to the mitigation, such as the experience of industrial ecology has been given in Altamira, Tamaulipas.

Key words: adaptation, climate change, public policy, industrial ecology.

Artículo recibido el 29-10-10

Artículo aceptado el 08-07-11

INTRODUCCIÓN

En la XVI Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP16), y en la VI Conferencia de las Partes (CMP6) actuando como Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto, los problemas del medio ambiente se consideraron de primer orden y al tratar de diseñar las agendas de los gobiernos nacionales el asunto se centró en dos puntos: mitigar o adaptarse al cambio climático. Esta discusión se plantea al interior de los países y sus gobiernos por el impacto que tiene el desarrollo económico expresado en emisiones de CO₂ vertidas al ambiente en miles de toneladas métricas. La División de Estadísticas de Naciones Unidas, calcula que actualmente se han emitido 24 126 416 toneladas métricas de CO₂ a la atmósfera, de las cuales 24.3% es emitido por Estados Unidos, 15.3% por la Unión Europea, 14.5% por China, 5.9% por Rusia y en todo este escenario México emite alrededor 383 671 toneladas métricas de CO₂ a la atmósfera, es decir, 1.6%.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) frente a la disyuntiva de mitigar o adaptarse, reconoce como prioridad adaptarse¹ a los impactos previsible de la variabilidad y el cambio climático. Esa capacidad de adaptación se ha convertido en el mecanismo para reducir la vulnerabilidad en México, ya que mientras los países que emiten

¹ La capacidad de adaptación, según la CMNUCC, se define como la habilidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovechar oportunidades o enfrentarse a las consecuencias.

grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera no modifiquen sus mecanismos de regulación y con ello sus procesos productivos, los países en vías de desarrollo se vuelven más vulnerables ante el cambio climático.

El objetivo de este trabajo es explicar cómo desde la iniciativa privada surgen alternativas propiamente para la adaptación al cambio climático, que al operar llegan a contribuir también en la mitigación del mismo, como es el caso de la experiencia de ecología industrial que se ha dado en Altamira, Tamaulipas.

El trabajo se abordará en cuatro secciones y algunas consideraciones finales. En la primera y segunda sección se hace una revisión bibliográfica de dos temas centrales en la discusión relativa al cambio climático: las características y evolución del modelo económico así como su contribución al problema, y las características de la política ambiental que se ha diseñado y aplicado a partir de la década de 1980 para regular la actividad de la industria en el país. La sección tres explica los principios, características y principales aportes de la ecología industrial; la última sección describe la experiencia más consolidada en México sobre ecología industrial, mostrando algunos hallazgos que derivan de una investigación y trabajo en campo que viene realizando un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana y la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi) del Instituto Politécnico Nacional.

Se parte del supuesto que —una vez que el Estado establece las condiciones adecuadas en términos de legislación, instituciones y programas de apoyo— los agentes privados toman iniciativas innovadoras para dar respuesta al mercado y a las condiciones de competencia, en ese momento los asuntos de medio ambiente adquieren relevancia y se constituyen en un compromiso mundial.

Ante este escenario, surgen distintos aportes teóricos y uno de ellos es el de la ecología industrial que tiene como objetivo guiar a las empresas y a las organizaciones gubernamentales hacia la adopción de estrategias de producción ambientalmente sustentable y económicamente rentable, también se entiende como una nueva aproximación a la implementación de estrategias manufactureras sustentables.

El propósito es buscar optimizar los ciclos de materiales, desde el material virgen hasta el material final para componente, para producto, para producto residual y hasta su disposición, con el fin de llevar a cero el volumen de emisiones y el consumo de biomasa y energía.²

² L.W. Jelinski y T.E. Graedel, "Industrial ecology: concepts and approaches", ponencia presentada en el Coloquio "Industrial Ecology", 20 y 21 de mayo de 1991, Washington.

EVOLUCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO INDUSTRIAL MEXICANO
Y SU VINCULACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE

Desde el llamado “milagro” mexicano hasta nuestros días, el modelo de desarrollo en México ha cambiado, se transitó de una política económica basada en la sustitución de importaciones hacia un modelo de libre mercado. Durante el desarrollo de este proceso ha privado una visión en la cual “la naturaleza existe para beneficio instrumental del hombre, para ser explorada, manipulada, explotada, modificada e incluso ‘engañada’ en cualquier forma que pueda mejorar la calidad material de la vida humana”.³

En 1940, la política del gobierno mexicano estuvo diseñada para fomentar la participación del sector privado en los procesos de desarrollo del país, la visión tecnológica de la época fue básicamente utilitarista, ya que su objetivo fue incrementar el poder del hombre para extraer recursos de la naturaleza.

Los incentivos gubernamentales para el sector privado, en esos años, generaron un crecimiento del 37% de la producción manufacturera en el producto nacional bruto, lo cual involucraba tanto capital nacional como inversión extranjera directa. Durante este mismo periodo, el modelo de organización industrial que privó en las empresas mexicanas fue el *fordismo*,⁴ que se caracterizó por la división técnica del trabajo.⁵

Se considera que con este tipo de organización industrial se provocó el consumo ambiental más intenso de la historia, el riesgo de colapso ecológico, la desigualdad social y la pobreza extrema, factores que hoy cuestionan la racionalidad económica característica del desarrollo y que dejan de manifiesto que el hombre, en su afán de acumular capital, dejó de lado la protección del medio ambiente.

El modelo fordista provocó cambios importantes en materia ambiental, de manera que durante más de 30 años de desarrollo industrial en México, se consideró erróneamente que cualquier daño producido al ambiente podría ser reparado cuando fuera necesario hacerlo, después de que el desarrollo haya llegado a un punto donde pueda solucionarse cualquier problema ambiental producido, es decir, prevaleció la visión del enfoque de la “economía de frontera”,⁶ a partir del cual se justifica a menudo como

³ Michael Colby, “La administración ambiental en el desarrollo: evolución de los paradigmas”, en *El Trimestre Económico*, núm. 231, julio-septiembre, 1991, vol. LVIII, México. p. 596.

⁴ Frederick Taylor, “¿Qué es la administración científica?” y “Principios de administración científica”, en Harwood Cerril, *Clásicos en administración*, México, Limusa, 1997, p. 77-107.

⁵ El fordismo encuentra sus inicios en la crisis económica de la década de 1930 y su fin a mediados de la de 1970 y estuvo ligado al *american way of life* estadounidense.

⁶ *Ibid.*, p. 4.

un mal necesario la destrucción del medio ambiente, al fin de alcanzar un estatus más avanzado.

Los iniciadores de este enfoque calcularon que el agotamiento o la degradación de los recursos aumenta su valor medido; sin embargo, no tomaron en cuenta que la calidad de vida de los individuos se reduce y degrada la funcionalidad del ecosistema en el que descansa haciéndolo más vulnerable.

De acuerdo con Lane Simonian,

[...] entre 1940 y 1970, la población de México creció explosivamente de 20 millones a 48 millones. Durante ese mismo periodo, el número de mexicanos que vivían en áreas urbanas, aumentó de cuatro a veinticuatro millones. Al mismo tiempo de estos cambios demográficos, la contribución del sector industrial al producto nacional creció de 25 a 34%.⁷

En este mismo sentido, y de acuerdo con B. Olías,⁸ el Estado mexicano entre 1940 y 1970 se organizó en un *Estado fordista*, que se asumió como un Estado de bienestar y que cumplía con dos funciones:

[...] manejar la demanda agregada para que las inversiones intensivas de capital funcionen cerca de la plena capacidad productiva y generalizar las normas de consumo masivo y asegurar niveles de demanda adecuados, a través de la transformación del ingresos.

El resultado fue contundente, y se materializó en una despiadada explotación de los suelos, aguas, bosques y fauna del país, como consecuencia, de la confluencia entre un rápido crecimiento demográfico y la promoción gubernamental de la industrialización: según Simonian:

[...] los funcionarios del gobierno no sólo canalizaron los recursos naturales hacía el sector industrial, sino que también industrializaron el uso de los propios recursos naturales. Dando subsidios para usar maquinaria pesada, fertilizantes inorgánicos, pesticidas y variedades de plantas de alto rendimiento, construyendo grandes presas hidroeléctricas y consolidando regiones forestales para estimular su explotación racional y eficiente, el gobierno mexicano estaba, en efecto, sometiendo a los recursos naturales al mismo proceso mecanizado de producción en gran escala que caracterizaba al sector industrial.⁹

⁷ Lane Simonian, *La defensa de la tierra del jaguar. Una historia de la conservación en México*, capítulo 6, México, 1999 [http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/118/cap6.html].

⁸ Blanca Olías de Lima Gete (coord.), "La evolución de la gestión pública: la nueva gestión pública", en *La nueva gestión pública*, Madrid, Prentice Hall, 2001, p. 25.

⁹ Lane Simonian, *La defensa de la tierra del jaguar...*, *op. cit.*

A finales de la década de 1970, la crisis del *fordismo* se evidenció, como consecuencia de la compleja dinámica económica, social y política que se generó en el país. En particular, “esta crisis fue provocada por un retroceso estructural en la rentabilidad de capital en todas las metrópolis capitalistas”.¹⁰ Lo que provocó que el “círculo virtuoso” del *fordismo* no se llevara a cabo conforme lo indica el proceso,¹¹ provocando la crisis del *fordismo* que hasta la fecha preserva algunas de sus antiguas características.

Aunado a lo anterior, a principios de la década de 1970, a escala internacional se comienza a cuestionar la irracionalidad del modelo de crecimiento vigente, incorporando una mayor conciencia ambiental, en la cual desde distintos enfoques teóricos y postulados académicos, se plantea no sólo la posibilidad de conjuntar el desarrollo económico con la conservación ambiental, sino que además se propone un paralelismo positivo entre uno y otra.

¹⁰ Joachim, Hirsch, “La crisis del fordismo y sus consecuencias”, en *El Estado nacional de competencia. Estado, democracia y política en el capitalismo global*, versión en español de Bärbel Lorenz, primera edición, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, México, 2001, pp. 107-117.

¹¹ *El proceso de trabajo*: el fordismo es la configuración particular de la división técnica del trabajo, su principal aportación fue la *producción en serie fordista*, es decir, para funcionar es necesario una división técnica del trabajo tipo taylorista, procesos mecánicos y técnicas de líneas de ensamblaje, en esta línea de ensamblaje se explota el trabajo semicalificado del trabajador masivo y comúnmente emplea a otro tipo de trabajadores, por lo tanto, esto implica un control sistemático de todas las fases de acumulación y todo esto se desarrolla en un nivel de análisis macroeconómico. *El Régimen de acumulación*: este nivel es uno de los más importante, nos ayuda a entender por qué las empresas de todo el mundo en el siglo XX eran tan grandes, esto debido principalmente a que el régimen de acumulación fordista requiere de producción en serie y del consumo masivo; para ello, este régimen necesitaba de un *círculo virtuoso*, el cual consistía en un aumento de productividad por las economías a escala, que producía un aumento del ingreso por productividad, que a su vez provocaba un aumento de demanda masiva debido al aumento de salarios y, por lo tanto, un aumento de beneficios por la plena utilización de la capacidad, que generaba un aumento de la inversión en equipo y técnicas, y entonces obtenía como resultado un aumento ulterior de la productividad. Pero lo más importante consistía en los diversos márgenes de flexibilidad o “estabilizadores estructurales”, debido a su alta volatilidad. *El modo de regulación fordista*: consistían en un conjunto de normas, instituciones, formas de organización, redes sociales y pautas de conducta que sostienen y guían el régimen de acumulación. El fordismo, como tal, puede especificarse mediante las formas que asumen los diferentes momentos del circuito de capital. Entonces, retomando esta última idea, se puede examinar lo siguiente: *la relación salarial*: gira alrededor del trabajo semicalificado, la administración reconoce la validez de los sindicatos, entonces los sindicatos permiten controlar el proceso de trabajo y la estrategia corporativa, los salarios se indexan con el crecimiento de la productividad y los precios. También se difunde la negociación colectiva y la legislación del salario mínimo.

Así, la CEPAL en 1971 organizó un encuentro que formó parte de la Conferencia Mundial de 1972, en la que destacaron dos puntos:

1. Que el bajo nivel de desarrollo de las naciones es un factor predominante para el deterioro ambiental, pues éstas buscarán subsanar sus niveles de pobreza mediante la explotación intensiva y extensiva de los recursos naturales.
2. Que el problema ambiental debe ser incorporado en las políticas nacionales de desarrollo como algo trascendental y de vital importancia.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano realizada en Estocolmo en 1972, fue la primera manifestación global que buscó llamar la atención sobre el problema de agotamiento de recursos naturales y deterioro del ambiente, y propuso la búsqueda de un desarrollo alternativo que se alejara de los criterios productivos existentes que dañaron al ambiente, sustituyéndolo por una visión de no crecimiento económico como mecanismo para frenar dicho deterioro.

Este discurso, duramente criticado y en cierto modo olvidado, resurge 20 años después con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, que recupera el tema del riesgo mundial generado por los impactos negativos sobre el ambiente.

Las profundas crisis económicas en las que se vieron sumergidos los países de América Latina, como México, durante la década de 1980 detuvo el proceso de concientización ambiental que parecía gestarse a principios de la de 1970. Entonces el tema de protección al ambiente fue sustituido por los intentos de recuperación económica de estos países, tema prioritario en los escritorios de los dirigentes desde principios de la década de 1980 hasta nuestros días.

Como respuesta a estos procesos y como lo reseña Enrique Leff,¹² a solicitud del secretario general de la Naciones Unidas, en 1984 se constituyó la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo para evaluar los avances de los procesos de degradación ambiental y la eficacia de las políticas ambientales para enfrentarlos. Tres años después, esta Comisión comenzó a dar resultados al presentar en 1987 sus conclusiones y posteriormente editar un documento titulado “Nuestro Futuro Común”,¹³ conocido también como el Informe Brundtland.

¹² Enrique Leff, “Globalización, ambiente y sustentabilidad del desarrollo”, en *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder*, segunda edición, Siglo XXI Editores, México, 2000, pp. 9-14.

¹³ Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), *Nuestro futuro común (Informe Brundtland)*, Madrid, Alianza, 1988, p. 387.

Dicho informe ofreció una perspectiva renovada de la vieja y gastada discusión de la problemática ambiental y del desarrollo, provocada por la crisis económica de la década de 1980; con base en él se convocó a jefes de Estado a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, en la que fue aprobado el programa global (conocido como Agenda 21) donde se fue perfilando una política para el cambio global que busca disolver las contradicciones entre medio ambiente y desarrollo.

Sin embargo, según Enrique Leff, algunos autores como Redclift (1987-1992) y Meadows (1972), explican determinantemente que si en la década de 1970 la crisis ambiental llevó a cuestionar el crecimiento antes de llegar al colapso ecológico, ahora el discurso neoliberal afirma la “desaparición” de la contradicción entre ambiente y crecimiento.

De acuerdo con Leff, Meadows afirma que en la actualidad “los mecanismos de mercado se convierten en el medio más certero y eficaz para internalizar las condiciones ecológicas y los valores ambientales al proceso de crecimiento económico”,¹⁴ y pone de manifiesto que desde la perspectiva neoliberal, los problemas ecológicos no surgen como resultado de la acumulación de capital, más bien habría que asignar derechos de propiedad y precios a los bienes y servicios de la naturaleza para que al igual que la economía, las leyes del mercado se encarguen de ajustar los desequilibrios ecológicos y las diferencias sociales. Por lo tanto, busca incorporar la naturaleza al capital por medio de una operación simbólica (cálculo de significación, como explica Baudrillard, 1974),¹⁵ y así se genera el nuevo concepto de capital natural.

Para Colby, este enfoque ha recibido el nombre de paradigma de la *eficiencia global*, se centra fundamentalmente en la idea del uso de las nuevas tecnologías para incrementar la eficiencia energética, la conservación de los recursos naturales, y se basa en el principio del *contaminador paga* y la interiorización de los costos sociales de la polución, en lugar de imponer tecnologías de limpieza particulares.¹⁶

En los últimos años, el modelo de desarrollo industrial se ha basado en el paradigma de eficiencia global, sin embargo, cada vez es más cuestionado este paradigma y se sigue observando que la actividad económica –tal como se ha dado hasta ahora– ha significado una grave amenaza para la conservación del ambiente y la preservación de los recursos.

¹⁴ Enrique Leff, “Globalización, ambiente y sustentabilidad...”, *op. cit.*, p. 21.

¹⁵ Jean Baudrillard, *La sociedad de consumo. Sus mitos, sus estructuras*, traducción Alcira Blxio, estudio introductorio de Luis Enrique Alonso, primera edición al castellano Plaza y Janés (1974), edición del Siglo XXI de España Editores, 2009, pp. 11-14.

¹⁶ Michael Colby, “La administración ambiental en el desarrollo...”, *op. cit.*, p. 604.

Los actuales ecosistemas, que involucran a una gran diversidad de especies, han evolucionado en una trayectoria de adaptación que les ha permitido sobrevivir y reproducirse frente a un permanente cambio. A lo largo del proceso evolutivo la presencia de desastres naturales y/o la escasez de ciertos recursos, determinó alteraciones que incrementaron el volumen de especies, las depredadoras, y modificaron paulatinamente el entorno.

Actualmente, la ecología industrial es una propuesta cuya base teórica se desprende de una disciplina ecléctica que conecta los principios y elementos de la economía con los de la biología. Surge de manera explícita hacia finales de la década de 1980, y durante los últimos 20 años se da un impresionante auge en cuanto a producción bibliográfica, resultado de trabajos académicos y empíricos sobre el tema.

El concepto de ecología industrial fue concebido a la luz de las propuestas de la economía ecológica, como un tipo específico de relación que se establece entre la actividad humana (industrial) y la dinámica del sistema natural. “Bajo este enfoque, aspectos como el crecimiento de la población y el modelo de desarrollo predominante que rige la actividad económica, ocuparon un papel preponderante en el deterioro del medio ambiente”.¹⁷

El objetivo de la ecología industrial bajo esta perspectiva es el de guiar a las empresas hacia la adopción de estrategias de producción económicamente rentables y ambientalmente sustentables. Este concepto evoluciona de la idea del metabolismo industrial desarrollada en la década de 1970 por Robert Ayres, proceso referido estrictamente a los flujos de materiales y energía en el sector industrial. La ecología industrial adquiere una mayor connotación al incorporar a esa contabilidad de flujos la interacción con la biosfera y la compatibilización con los distintos ecosistemas.

La ecología industrial es interpretada también como una nueva aproximación al diseño industrial de productos y procesos y a la puesta en práctica de estrategias manufactureras sustentables. En este concepto, el sistema industrial no es visto de manera aislada sino circundante y en concierto con otros sistemas. “Se busca optimizar los ciclos de materiales, desde el material virgen hasta el material final para componente, para producto, para producto residual y hasta su disposición”.¹⁸

Sin embargo, en México no ha habido mucha difusión de las ventajas de implementar políticas públicas industriales que incorporen los principios de ecología industrial y los casos que se registran en nuestro país son escasos y por iniciativa individual de cada empresa. Sin duda, este enfoque podría posibilitar la adaptación al cambio climático de nuestro país desde la industria, por medio de

¹⁷ A. Feenberg, *Más allá de la supervivencia. El debate ecológico*, Tecnos, Madrid, 1982.

¹⁸ L.W. Jelinski y Graedel, “Industrial ecology: concepts and approaches”, *op. cit.*, p. 793.

una política pública integral, suponiendo que es el sector industrial el principal sector generador de fuentes de degradación ambiental.

La definición de la política ambiental se convierte en un tema prioritario para lograr establecer los lineamientos que contribuyan a adoptar acciones encaminadas hacia la adaptación al escenario actual de cambio climático, los elementos que se sumen en principio deben mostrar una tendencia acorde a los compromisos internacionales que se han adquirido, sin embargo la diversidad de instancias (federal, regional, estatal y local) y de intereses por parte de los involucrados dificulta la tarea.

En primera instancia pareciera que las mayores posibilidades de instrumentar acciones concretas que contribuyan al tema aquí analizado podrían darse en el ámbito regional, buscando el consenso de la iniciativa privada, las instancias supra-empresariales, los gobiernos locales y la sociedad de la región, sólo en esa medida se vislumbran posibilidades de avance tal como se ha presentado en los países del norte de Europa como Dinamarca; la experiencia de los países asiáticos que han avanzado en instrumentar una política de ecología industrial como medida nacional pareciera una meta de largo plazo en nuestro país.

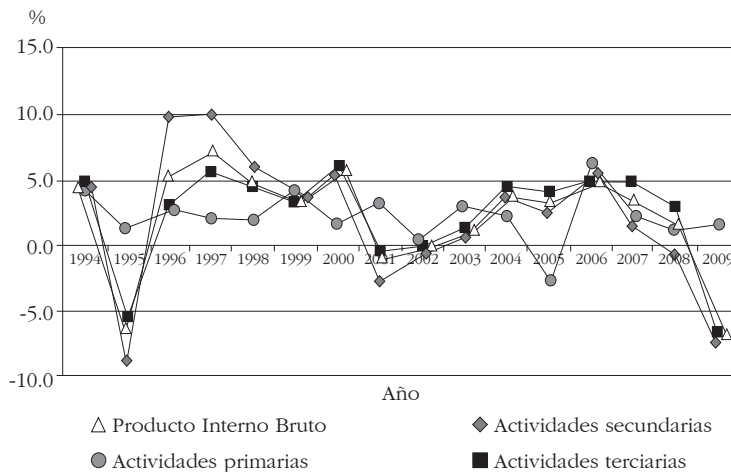
LA POLÍTICA AMBIENTAL PARA EL SECTOR INDUSTRIAL

La industria en México ha sido el principal motor del crecimiento económico del país durante varias décadas; de la de 1940 a la de 1960 los principales sectores productivos fueron la siderurgia, los metales, químicos, alimentos, tabaco, etcétera, que crecieron a gran ritmo. Para la década de 1960 la economía era más dinámica y la producción petrolera, química y eléctrica habían crecido significativamente, las bajas tarifas de la energía, subsidiadas por el gobierno, representaban bajos costos para la producción industrial y provocaba que se hiciera uso intensivo de los energéticos.

La década de 1980 cambió la situación de la industria y ésta cayó en medio de una crisis económica, donde solamente las empresas que se vincularon al mercado exportador y la industria maquiladora mantuvieron –y en algunos momentos incrementaron– su ritmo de crecimiento, son justamente estas empresas las que han permitido que se presente una tendencia hacia la recuperación en la década de 1990.

Después de la crisis de 1994 el comportamiento del PIB industrial ha sido errático con una clara tendencia a la baja, la industria manufacturera en particular con tasas negativas desde el 2008; cabe señalar que en ese momento se inserta la crisis mundial y frente a un escenario actual de total apertura económica, la crisis golpea a empresas de todo tamaño.

GRÁFICA 1
Tasa de crecimiento del PIB (1994-2009)



Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Diputados; Centro de Estudios de las Finanzas Públicas [http://www.cefp.gob.mx].

Antecedentes

En relación con la política ambiental en México, la primera etapa se caracteriza por una serie de medidas de comando-control, que se basaron en señalar los límites máximos permisibles de contaminación.

Las emisiones de fuentes fijas de contaminación se regulan por medio de estándares determinados por contaminante y por tipo de industria, así como mediante el registro obligatorio de fuentes, la autorización previa para la realización de operaciones, las manifestaciones de impacto ambiental, y la tecnología utilizada para el control de contaminantes.¹⁹

Sin embargo, la forma en que ha evolucionado ha sido buscando mecanismos de participación voluntaria por parte de los agentes económicos, básicamente una certificación nacional y dos incipientes incentivos que se establecieron durante algún tiempo para colaborar en la solución del problema ambiental.

¹⁹ Ernesto C. Enkerlin, Gerónimo Cano, Raúl A. Garz, Enrique Vogel, *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*, México, Internacional Thomson Editores, 1997, p. 595.

La Constitución de 1917 incorpora en el artículo 27 la noción de propiedad y con ello se atribuye el uso adecuado de los recursos naturales y equilibrio del ambiente, para 1971 se aprueba la primera reforma que adiciona al artículo 73 la primera referencia expresa sobre cuestiones ambientales. Entre 1982 y 1983 se da la segunda reforma al artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual va en el sentido de impulsar el desarrollo económico del país sujeto al cuidado del medio ambiente. Aparece en ese mismo periodo la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal que da paso a la constitución de las instituciones que de manera específica atenderán los asuntos del medio ambiente en el país.

La tercera reforma a la Constitución fue en 1987 con enmiendas a los artículos 27 y 73, éstas se dirigieron, en el primer caso, a imponer modalidades a la propiedad privada tendientes a preservar y restaurar el equilibrio ecológico y, en el segundo, se le adiciona la fracción XXIX-G al artículo 73, que faculta al Congreso para expedir leyes que establecieran la *concurrentia* del gobierno federal con los gobiernos estatales y municipales en el ámbito de sus respectivas competencias en lo referente a protección del ambiente y equilibrio ecológico. Con ello se sientan bases para la expedición de la LGEEPA y de leyes ambientales locales y municipales. Los estados de Yucatán y Querétaro fueron los primeros en expedir su Ley ambiental en 1988. Del año 2000 a la fecha la Semarnat impulsó un programa de apoyo con subsidios federales²⁰ a los gobiernos de los estados, para que generaran su estructura institucional y legislación en materia ambiental y para que se abastecieran de infraestructura de apoyo, el resultado ha sido favorable después de una década, en el sentido que actualmente todos los estados cuentan con una institución especializada en aspectos ambientales y con una legislación *ex profeso*.

La influencia de los acuerdos internacionales ha sido un elemento más en la evolución de la política ambiental; México firmó 68 tratados que abordan temas relacionados con la conservación y protección del medio ambiente entre 1940 y 1993. La mayoría de estos convenios están referidos a las materias de agua, flora y fauna, atmósfera, recursos energéticos y recursos marinos. Únicamente el Convenio de Basilea, firmado en 1989, hace referencia al tema de residuos peligrosos en cuanto al control de movimientos transfronterizos y eliminación.

La Semarnat continúa determinando el impacto ambiental que producen las sustancias peligrosas principalmente en instalaciones donde se tratan, aíslan o eliminan tóxicos; otorga los permisos necesarios en todos los procesos que

²⁰ PDIA, es el Programa de Desempeño Institucional Ambiental.

tienen que ver con el manejo, instalación y operación de sistemas para la recolección, el almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos.

Evolución de la política ambiental para la industria

En México, la política ambiental dirigida a la industria apareció de forma tardía, 40 años después del inicio de la industrialización en el país, por lo cual nunca existió un plan de ordenamiento territorial en el que se hicieran los estudios pertinentes para determinar qué zonas del país eran propicias para el establecimiento de industrias; más bien la localización industrial respondió a la disponibilidad de mano de obra y de aproximación a los mercados, sin darse cuenta que las zonas en donde se desarrolló fueron y siguen siendo de alto impacto ambiental.

Por tanto, es en las décadas de 1970 y 1980 cuando –siguiendo la tendencia del escenario internacional– se pasa de una regulación estricta, bajo el principio de “quien contamina paga”, en los primeros años, hacia un modelo donde el mercado y la competencia dirigen las decisiones de la empresa en relación con el ambiente.

La regulación directa se ha instrumentado en México con cierto nivel de respuesta, se basa en un sistema de permisos o licenciamiento y la fijación de límites de emisión de contaminantes, con todo el sistema de comando-control-verificación-sanción que ello implica. La regulación concertada está basada en acuerdos con empresas individuales o con asociaciones de industriales en relación con los niveles de mejoramiento ambiental; al respecto, existen algunos organismos empresariales que establecen convenios con instituciones gubernamentales del sector en la materia.

No es así el caso de la regulación inducida, la cual se manifiesta con la creación de incentivos a través de una variedad de mecanismos como los impuestos ambientales y los derechos de emisión entre otros, lo cual en México ha prosperado poco, ya que el uso de este tipo de instrumentos para la protección ambiental ha sido incipiente.

La trayectoria de la política ambiental orientada al sector industrial en el país ha mostrado cierto grado de avance, siendo más evidente en las empresas de mayor dimensión, las cuales han orientado sus inversiones a distintos rubros; aunque las mayores inversiones en el país se han canalizado hacia el tratamiento de agua, también se ha avanzado en otras áreas, en materia de reciclaje existe en el país capacidad instalada para acumuladores, disolventes, escorias, otros residuos metálicos, tambores y envases, líquidos fotográficos y lubricantes, papel y cartón, aluminio, etcétera.

Los aspectos que se consideran prioritarios en el análisis del impacto que genera la industria sobre el ambiente son los residuos peligrosos y de manejo especial, el agua y –en el actual sexenio– la energía.

En materia de residuos existen algunos puntos a destacar, como la autoridad que tiene la federación de regular las actividades que generan materiales o residuos peligrosos en grandes cantidades, en 1994 se estimó que se generaba un promedio de 7 a 8 toneladas de residuos peligrosos por año, no es sino hasta el 2004, con la “Ley General para la Gestión y Prevención de los Residuos”,²¹ que se reclasifican los residuos en:

- Residuos sólidos urbanos: generados en actividades domésticas.
- Residuos peligrosos: aquellos que poseen las características CRETIB.
- Residuos de manejo especial: aquellos generados en los procesos productivos que no reúnen características de peligrosos o que son producidos por grandes generadores.

Y con ello se reduce de manera importante el volumen hasta entonces estimado, asimismo se establecen nuevos criterios para definir a los generadores como:

- Generadores domiciliarios.
- Microgeneradores de residuos peligrosos que producen hasta 400 kg/año.
- Pequeños generadores de todo tipo de residuos de 400 kg a 10 ton/año.
- Grandes generadores de todo tipo de residuos que producen más de 10 ton/año.

En materia de residuos industriales, el INE ha dado a conocer cifras donde se estima que entre 2004 y 2009 se registraron más de 52 mil empresas como generadoras de residuos peligrosos en el país, con un volumen de casi un millón setecientos mil toneladas, para el primer semestre de 2010 se registraron 2 558 empresas que generaron cerca de 23 mil toneladas.

Hacia el año 2000 en el país operaban más de 100 empresas recicladoras de residuos industriales peligrosos con una capacidad instalada total de cerca de 1 376 422.5 toneladas al año; operan también 320 empresas para la recolección y transporte de residuos peligrosos y 331 empresas dedicadas al almacenamiento y manejo de los mismos, así como tratadoras de residuos biológico-infecciosos, con 53 equipos nuevos y una capacidad de tratamiento

²¹ [<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf>].

de más de 27 toneladas, cifras que se han incrementado de manera importante en los últimos diez años.

Cabe destacar que este marco de política ambiental en el país es vigente tanto para grandes organizaciones como para pequeñas, lo cual pone en gran desventaja a estas últimas, cuyo recursos financieros suelen ser limitados y por tanto la gestión ambiental no suele estar entre las prioridades. Sin embargo, debido a las fuertes limitaciones que ya se comentaron en materia de inspección y vigilancia, muchas de las organizaciones –de todo tamaño– operan sin atender los parámetros que fijan las normas, en deterioro del medio ambiente y de la salud de la ciudadanía.

Después de algunos años de medidas regulatorias se percibe el efecto de los programas de verificación y de auditoría ambiental aunque en un número relativamente limitado. A ello se suma la influencia que han ejercido la apertura económica y la mayor competitividad a la que se han visto expuestas las empresas mexicanas; esto ha resultado en una mejora en el desempeño ambiental de las grandes empresas.

Los esfuerzos de pequeñas y medianas empresas en la materia han sido limitados; al igual que algunas unidades industriales estatales de gran tamaño, operan con patrones tecnológicos obsoletos, carecen de estímulos y de instrumentos regulatorios y de promoción diseñados a su medida. Esto repercute de manera negativa en su competitividad y provoca niveles elevados en las descargas de aguas residuales, excesiva generación y mal manejo de residuos peligrosos y continúan con emisiones a la atmósfera.

Por otro lado, la producción, distribución y consumo de energía en México, tradicionalmente se han dado bajo estilos tecnológicos y organizativos en los que lo ambiental no ha sido prioritario. Los ejemplos son muchos y van desde el abandono del Sistema Energético Miguel Alemán en Valle de Bravo y la planta nucleoelectrónica de Laguna Verde en Veracruz, hasta la acumulación desordenada de bifenilos policlorados utilizados en subestaciones y transformadores.

Sin embargo, a partir del 2006 la política ambiental incorpora con mucho énfasis el tema de la energía; como resultado de los compromisos internacionales que adquiere el gobierno federal en el marco del protocolo de Kioto, se han puesto en marcha programas para el desarrollo de energías renovables; la ausencia de este tema que privó durante décadas en las agendas de política, hoy se empieza a revertir al considerar su potencial determinante a largo plazo en el mejoramiento de la calidad del aire y en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. No obstante, la cogeneración de energía enfrenta aún restricciones legales y administrativas que han impedido un mayor avance. El tema de las energías renovables y la cogeneración adquiere una relevancia mayor, ante el pronóstico de que en

pocas décadas habrán sido agotadas, en lo sustancial, las reservas probadas de hidrocarburos en el territorio nacional.

Persisten asimismo los rezagos en la oferta de infraestructura y servicios de manejo de residuos de origen industrial, sobresalen las carencias e incluso retrocesos en materia de confinamientos controlados. La mayor parte de los residuos que se generan en empresas de menor tamaño –a las cuales es difícil inspeccionar permanentemente– no reciben un manejo ni una disposición final ambientalmente segura, mientras que los esfuerzos de minimización en la generación, reciclaje o de aprovechamiento comercial de subproductos avanzan lentamente. Particularmente, un número importante de pequeños y medianos generadores no disponen de sus residuos adecuadamente y carecen de alternativas accesibles en términos económicos.

Las consecuencias son evidentes: proliferan los tiraderos clandestinos, los residuos industriales se mezclan con la basura municipal o bien se arrojan a los drenajes o cuerpos de agua o, en el mejor de los casos, permanecen transitoriamente almacenados en condiciones inadecuadas dentro de los patios de las empresas. Todo ello es causa de grandes riesgos a la salud, contaminación de suelos, afectación de ecosistemas e inhabilitación de acuíferos.

EL ENFOQUE DE LA ECOLOGÍA INDUSTRIAL. CONTRIBUCIONES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Aun cuando el debate entre mitigar o adaptarse es un asunto de gran relevancia internacional, la situación del país como *microgenerador* de emisiones en relación con los volúmenes mundiales, lleva a que los estudiosos y tomadores de decisiones se inclinen por dar prioridad a acciones de adaptación más que de mitigación, en todo caso no es objetivo del este trabajo entrar en el debate sino presentar una propuesta que se ubica esencialmente en el ámbito de la adaptación, pero que su potencial, si se adoptara como instrumento de política pública federal con los incentivos adecuados, podría llevarla a conformar un importante elemento que se sume a otros para contribuir de manera sustancial a la mitigación.

Partiendo de esa aclaración es posible señalar que las acciones que se impulsan en el marco internacional para la adaptación y en alguna medida la mitigación del cambio climático se han recuperado en la política nacional a partir de una serie de compromisos plasmados en el objetivo 12 del Plan Nacional de Desarrollo, que señala reducir el impacto ambiental de los residuos, y en los objetivos 10 y 11 que se proponen reducir las emisiones

de gas efecto invernadero e impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático.

Las acciones básicamente se han orientado al financiamiento de proyectos para impulsar la eficiencia energética en el consumo doméstico y en el consumo industrial y del sector público dentro del marco de lo que se denomina mecanismos de desarrollo limpio. Sin embargo, el universo de acciones que se requieren para lograr tales objetivos es claramente rebasado por la acción pública, las innovaciones en el mercado especialmente internacional están avanzando rápidamente con una oferta de servicios y productos para eficientar el uso de la energía y para sustituir los consumos de energía tradicional por energías alternativas, a pesar de que el camino por andar es todavía muy largo.

En el 2008 se emitieron dos leyes: la *Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética* y su Reglamento, y la *Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*, así como 18 Normas Oficiales Mexicanas referidas al consumo de energía eléctrica; hasta ahora los ahorros reportados son de 15 775 GWh, y el ahorro energético de 56.79 PJ, también se señala que se evitó la emisión de 12.8 millones de toneladas de CO₂. En cuanto a los procesos térmicos, también se publica un ahorro de 6 millones de barriles, lo que permite dejar de emitir 1.97 millones de toneladas de CO₂ eq.²²

Bajo este escenario resulta claro que las iniciativas del Estado no pueden circunscribirse a la acción pública directa sino que se deben generar los incentivos necesarios para que los distintos sectores se sumen a dichas iniciativas. Particularmente el sector de la industria manufacturera, en respuesta a la fuerte competencia del mercado, se ha visto obligado a responder a las nuevas demandas del mercado, entre las que se presenta la eficiencia en el uso de los recursos naturales, la recuperación y reuso de materiales, el surgimiento de un mercado de los residuos o subproductos de proceso diversos, la identificación de eficiencias en sus operaciones que repercutan en el ámbito económico y ecológico, etcétera.

La ecología industrial como un área de conocimiento que busca eficientar los procesos y repercutir en el ámbito no sólo económico y ambiental sino también en el social, a partir de la interacción entre distintas empresas del mismo o de diferentes ramas industriales, se está posicionando en el mundo como una alternativa real y viable para que las empresas por iniciativa propia y con las condiciones e incentivos públicos necesarios participen y contribuyan a la mitigación del cambio climático.

²² Informe de la Secretaría de Energía del Estado [www.sener.gob.mx/portal/publicaciones.html], fecha de consulta: junio de 2011.

La relación entre industrias (u otras entidades) que promueve la ecología industrial se guía por la idea de cerrar el ciclo de la materia y la energía y con ello reutilizar al máximo los residuos, se busca bajo esta estrategia identificar los subproductos y residuos de una industria que son útiles como materia prima de otras, como pasa en los ecosistemas naturales. Es fácil imaginar los beneficios económicos y medioambientales que este método comporta, pues al ahorro de recursos se suma la minimización de residuos y la disminución de cargas contaminantes, así como una mejor imagen ambiental de la empresa, benéfica en el mercado.

La ecología industrial considera que el sistema industrial debe funcionar como un ecosistema natural donde una especie se alimenta de otra bajo la idea de una cadena trófica, esta propuesta no se ciñe estrictamente al ámbito industrial sino que incorpora otras actividades económicas y humanas. Su ámbito espacial es tanto dentro de una misma organización como en un parque industrial, en una región o a nivel macroeconómico.

Asimismo, la EI es una estrategia coincidente con el concepto de desarrollo sustentable, dado que en sus objetivos se propone impactar positivamente tanto en el plano ecológico como en el económico y social.

Aspectos clave para una estrategia como la ecología industrial: para poder adoptar y llegar a generalizar acciones a la luz de esta propuesta deben existir regulaciones y leyes flexibles que permitan el intercambio y hagan viable el proyecto, dado que se requiere de movilidad de residuos, condiciones para el intercambio, reducción de costos de transacción, facilidades para el reciclaje y el almacenaje, etcétera. Condiciones para que se dé la generación y transferencia de flujos de energía.

Para que las transacciones fluyan y se genere un mercado de subproductos²³ es indispensable que los criterios económicos prevalecientes no afecten los intereses de la empresa y no pongan en riesgo su rentabilidad y, por el contrario, que existan incentivos económicos poderosos, ya que los resultados de este tipo de iniciativas sólo repercuten financieramente de forma positiva en el largo plazo.

Es importante también que exista una conciencia ambiental por parte de los tomadores de decisiones y del consumidor, este caso tiene una particularidad, en lo que se refiere a los tomadores de decisiones se percibieron barreras débiles porque aunque las empresas se rigen por políticas ambientales internas, en general esto no es prioritario al decidir las estrategias de la empresa.

²³ El mercado de subproductos es una herramienta que deriva de la propuesta de ecología industrial para propiciar los intercambios de residuos y energía entre plantas que operan procesos industriales diversos con el fin de aprovecharlos y reducir el consumo de materia virgen.

El tamaño de la empresa también suele ser un elemento clave ya que son principalmente las grandes y excepcionalmente las medianas las que tienen posibilidades financieras para realizar inversiones que conllevan a una recuperación sólo en el largo plazo, que es una de las características que requiere la EI, dado que muchas veces iniciar exige algún grado de inversión no recuperable en el corto plazo.

Algunos trabajos²⁴ han mostrado que es determinante en el mayor avance de la estrategia que las empresas sean asociadas, es decir, que participen en algún tipo de organización o asociación que incorpore los valores ambientales y las exigencias en el mismo sentido dentro de sus normas, y que imprima o incentive la innovación, la comunicación y el intercambio entre los agremiados. Que el tipo de subproductos que se generan en los procesos sean complementarios y que persistan las condiciones técnicas para el intercambio. Es indispensable también que en el país donde se impulsen estas estrategias prevalezca una política ambiental que induzca a las organizaciones a la adopción de estrategias innovadoras y efectivas a favor del ambiente, ya sea mediante el comando-control o por la creación de incentivos fuertes que estimulen a las organizaciones a cumplir con las normas e ir más allá en la búsqueda de oportunidades.

También se ha dicho que el papel de los corporativos es clave en las decisiones de las empresas para incurrir en acciones que modifiquen sus conductas y procesos a favor del ambiente. Sin embargo, no hay que perder de vista que muchas veces tras esta línea dictada por las transnacionales está el interés de generarse una imagen de empresa limpia que les abra nuevas oportunidades en el mercado. En este sentido, es fundamental que la política pública se coloque por encima de las iniciativas de los corporativos y establezca límites y regulaciones que lleven hacia una “limpieza real” de las filiales y no sólo a dar una imagen que resulta de un cumplimiento superficial de ciertos aspectos pero que en el fondo está generando daños mayores en el entorno del país que las recibe.

Los estudios señalan que los incentivos que se requieren para el éxito y reproducción de los proyectos de ecología industrial son: incentivo económico asociado a la reducción de costos al hacer un uso más eficiente de los materiales y la energía; incentivo de competencia asociado a incrementar su cuota de mercado, que requiere que los consumidores o la sociedad valoren los aspectos ambientales de la empresa; incentivo de política ambiental asociado a evitar sanciones; incentivos éticos que se deriven de la educación

²⁴ Graciela Carrillo, “Ecología industrial y sustentabilidad. El Proyecto Sinergia de Subproductos en Altamira-Tampico”, tesis de doctorado, Universidad de Barcelona, 2006.

y conciencia de los gestores y tomadores de decisiones de las empresas y, finalmente, incentivos para la cooperación, dado que este tipo de proyectos suelen resultar más fáciles si hay una evolución y avance armonioso del sistema en su conjunto.

Sin embargo, la EI también enfrenta algunos obstáculos recurrentes y no está exenta de barreras que impiden su desarrollo. Uno de los principales impedimentos son los altos costos de transacción. Por ejemplo, en Estados Unidos muchos materiales como las cenizas son considerados desechos peligrosos. La obtención de permisos para transportar estas futuras materias primas al lugar de destino es un proceso complicado. Hay entonces costos legales (abogados, trámites, etcétera) importantes en el proceso.

Otro obstáculo para el desarrollo de la sinergia de subproductos es la incompatibilidad técnica entre los productos o los procesos de producción y los riesgos de dependencia. En el caso de estos últimos, una empresa podrá desconfiar del proveedor y pensar que éste podrá tomar ventaja de la situación. Una de las formas para superar estos inconvenientes son los contratos a largo plazo, sin que tengan influencia por ejemplo las fluctuaciones de los precios de los materiales.

También la falta de conocimiento por parte de las empresas es una cuestión relevante. Muchos empresarios ven a los residuos simplemente como materiales sin valor y no están conscientes de la tecnología que existe para aprovecharlos. Por otro lado, el estricto *secreto industrial* que guardan algunas empresas respecto de sus residuos es otro obstáculo que impide el desarrollo de esta herramienta.

VIABILIDAD DE LA ECOLOGÍA INDUSTRIAL EN MÉXICO

La ecología industrial en México ha logrado un impacto limitado en los algunos sectores, sobre todo en el académico; no obstante, en octubre de 2010 se conformó la red de investigadores en Ecología Industrial, que incluye investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad de Celaya, la Universidad de Guanajuato, entre otras instituciones.

Sin embargo, son contadas las experiencias de ecología industrial desarrolladas por la industria mexicana, el caso más antiguo y emblemático en 1997, es el Proyecto de *By-Product Sinergy* en el corredor industrial de Altamira, que bajo el mismo enfoque aquí propuesto se centró en estudiar las características e identificar la sinergias potenciales que podrían generarse en el corredor industrial de Altamira-Tampico, este proyecto se instrumentó

a través de la Asociación de Industriales del Sur de Tamaulipas y es la única experiencia de ecología industrial en América Latina.

En México, el concepto de ecología industrial es concebido como un tipo específico de relación que se establece entre la actividad humana de carácter industrial y el sistema natural, propone la adopción de estrategias de producción económicamente rentables, pero sobre todo ambientalmente sustentables en un sistema de cooperación, el cual fue corroborado con el seguimiento de la experiencia que se vivió en esa zona de Altamira entre cerca de 18 empresas que han logrado establecer canales de comunicación efectivos que fueron aprovechados en esta propuesta.

En el contexto internacional, los parques industriales construidos bajo la premisa del cuidado al medio ambiente (eco-parques) se convierten en espacios idóneos, tanto económicos como ecológicamente, para llevar a cabo la idea de la ecología industrial, ya que la cercanía geográfica entre empresas y la diversidad de las mismas permite el flujo de materiales, energía y subproductos que operan como un mercado final de residuos y como un ciclo cerrado de un ecosistema industrial ofreciendo con ello mayores posibilidades para la sostenibilidad económica, como ha sido el caso de Kalundborg.

En México, el caso de Altamira ha sido una experiencia excepcional, ya que en general no se considera a la ecología industrial como una estrategia gubernamental, y mucho menos existen iniciativas que adopten la diversidad durante el diseño de los sistemas industriales en nuestro país; en este sentido, se observa que las políticas ambientales o instrumentos de gestión se consolidan como herramientas tradicionales que individualizan los elementos que componen un ecosistema industrial en lugar de observarse de manera integral, como se haría en el caso de la simbiosis industrial. La importancia de observar el problema de la degradación ambiental y el cambio climático desde una visión integral, podría ayudar a establecer estrategias de adaptación a este fenómeno mundial en México.

En este enfoque análogo a los sistemas naturales se busca reciclar los subproductos generados en los procesos industriales, para su aprovechamiento como materia prima en otro proceso distinto; implica también la reducción del impacto ambiental que generan los procesos de la industria; el fortalecimiento de la base industrial de la zona a partir de la interacción para la atención de diversos problemas; la reducción de costos de producción de las industrias locales; la generación de nuevos empleos, y el incremento de la calidad de vida en las localidades.

Sin embargo, la experiencia en Altamira a lo largo de más de diez años señala que la ejecución de algunas sinergias estuvo limitada por la falta de cercanía física entre las empresas y en ocasiones por la ausencia de complementariedad técnica; sin embargo, un obstáculo importante fueron las regulaciones y

requisitos que impone la ley para el reciclaje y traslado de residuos peligrosos, así como para la cogeneración y transferencia de energía.

Los criterios económicos y de rentabilidad para la empresa también representaron una barrera fuerte ya que el costo de adecuaciones es inmediato y la recuperación normalmente es de largo plazo. También el estudio revela que, características como el tamaño de la empresa, la pertenencia a un mismo corporativo y/o asociación industrial, la confianza entre los agentes y mecanismos adecuados de comunicación, favorecen el desarrollo de este tipo de proyectos o lo obstaculizan si se encuentran ausentes.

En materia de legislación ambiental se dan las condiciones que favorecen el intercambio de residuos sólidos y de tratamiento del agua, pero al mismo tiempo existen los *vacíos* en la ley para evadir el cumplimiento de regulaciones y no asumir los costos generados a terceros. Sin embargo, al llegar a la gestión ante instancias públicas para dar seguimiento a intercambios y reciclaje de materiales, la vía es “tortuosa” ya que se llegan a exigir demasiados trámites, lo que implica pérdida de tiempo y dinero para las empresas, desmotivando así acciones de cooperación interempresarial para el reuso de los residuos.

Por tanto, es indispensable que en el país prevalezca una política ambiental que induzca a las organizaciones a la adopción de estrategias innovadoras y efectivas a favor del ambiente, ya sea por medio del comando-control o por la creación de incentivos fuertes que estimulen a las organizaciones a cumplir con las normas e ir más allá en la búsqueda de oportunidades.

En México, lo que se requiere para el éxito y reproducción de los proyectos de ecología industrial son –más que regulaciones diversas que se contradicen y detienen los procesos–: incentivos económicos asociados a la reducción de costos al hacer un uso más eficiente de los materiales y la energía; incentivos de competencia asociados a incrementar su cuota de mercado, que requiere que los consumidores o la sociedad valoren los aspectos ambientales de la empresa; incentivos de política ambiental asociados a evitar sanciones; incentivos éticos que se deriven de la educación y conciencia de los gestores y tomadores de decisiones de las empresas y gobiernos.

CONCLUSIONES

México se ha distinguido históricamente por su participación y disposición a colaborar en los tratados y acuerdos internacionales que propugnan por beneficios planetarios; su participación en las discusiones sobre medio ambiente data de 1972, cuando se da la primera y más importante reunión internacional al respecto; sin embargo, la capacidad de respuesta y

cumplimiento de compromisos no ha tenido un comportamiento uniforme y lineal sino más bien errático.

El modelo de desarrollo industrial vigente en el país durante el siglo pasado y lo que va de éste, se apega a las grandes líneas de política económica que se establecen en el contexto internacional; la sustitución de importaciones, el fomento a las exportaciones y el libre comercio sólo han respondido a ese escenario macro; actualmente, incluir el tema ambiental como política de Estado es también una prioridad, y en eso se está alineando la política nacional.

Sin embargo, el paso del discurso a la aplicación y a la toma de decisiones sobre iniciativas que rompen con lo convencional se vuelve complejo; en este ensayo no se ha pretendido discutir sobre la pertinencia de tomar acciones de mitigación o acciones de adaptación frente al cambio climático del planeta, sino que se ha buscado mostrar una iniciativa poco convencional hasta ahora, que ya ha sido reconocida por su potencial como política de Estado en algunos otros países del mundo y que en México apenas ha mostrado su importancia y relevancia en un ámbito muy local.

El trabajo sólo rescata los principales hallazgos que se derivaron de un trabajo de investigación seguido en la zona de Altamira desde el 2004 y que a la fecha se continúa trabajando con al menos seis plantas de la industria petroquímica; las consideraciones que de esto derivan apuntan a lo siguiente: la política ambiental tal como se ha impulsado hasta ahora tuvo importantes avances en su legislación y constitución de instituciones especializadas, pero también hubo retrocesos en las tendencias seguidas que mostraron graves limitaciones como la capacidad de inspección en el cumplimiento de la ley; por tanto, se vislumbra que es necesaria una serie de cambios que establezcan condiciones reales para que las medidas que se adopten incentiven a los agentes a contribuir modificando sus dinámicas productivas para atender a las necesidades del actual contexto del cambio climático.

Es preciso hacer una revisión de los instrumentos de política más importantes en la gestión ambiental para garantizar que realmente cumplan con sus objetivos, emprender una modernización de la función regulatoria hacia sectores estratégicos de la economía que hayan permanecido fuera del alcance de las políticas ambientales. Revisar las leyes y las normas oficiales mexicanas para incluir la evaluación y seguimiento de las acciones del sector privado.

Es importante promover mecanismos que favorezcan la autorregulación a un mayor número de empresas. En el mundo han evolucionado rápidamente sistemas internacionales de normalización y de certificación de prácticas voluntarias de protección ambiental en las empresas. Éstos se van erigiendo como exigencias técnicas y no arancelarias al comercio internacional y los mercados de exportación. México debe participar activamente en estos sistemas

para asegurar sinergias entre la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas mexicanas, buscando que las políticas y regulaciones nacionales sean compatibles y se refuercen mutuamente con las tendencias internacionales de normalización y certificación.

Se requiere converger con las políticas e instrumentos regulatorios aplicados por el gobierno, como base para la autorregulación y la consolidación del aparato normativo, desarrollando nuevas normas que cubran rezagos y problemas estratégicos, que ofrezcan certidumbre, y que se adecuen al desarrollo científico y tecnológico de los últimos años.

La protección ambiental moderna puede adoptar los principios de la ecología industrial y basarse en conceptos como la ecoeficiencia y la búsqueda de sinergias, lo que significa una mayor calidad, la minimización de riesgos financieros, mejor control de procesos, eficiencia energética, mejor aprovechamiento de insumos y recursos, reciclaje y ahorro, así como una sólida imagen corporativa que favorece la preferencia de clientes, proveedores y consumidores, además de facilitar la concurrencia a mercados internacionales.

En relación con el sector energético, es imprescindible que mediante la planeación y la regulación sea posible inducir sistemas ambientalmente benignos de generación y cogeneración eléctrica, así como procesos sustentables en el uso de la energía.

Los principios de política ambiental establecidos por la LGEEPA tienen efectos vinculantes para el Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, pero también para las entidades federativas a través de las Secretarías del Medio Ambiente y los gobiernos locales.

Las contradicciones que se pudieran presentar en relación con todo tipo de regulaciones que derivan de los distintos agentes participantes, se prevé que se presenten tanto en la construcción de las herramientas como en los distintos procesos que involucrará su funcionamiento, como reciclaje, transporte, venta o donación, recuperación de materiales, transferencia de energía, etcétera.

La experiencia paradigmática en el mundo sobre conformación de redes y cooperación industrial en Kalundborg, Dinamarca, podría ser el punto de inicio en México; promover e incentivar la creación de este tipo de experiencias en regiones donde se concentra la actividad fabril; que sean las autoridades locales las que tomen la iniciativa y promuevan el desarrollo de este tipo de experiencias. Quizá en un futuro esto madure y se pueda establecer como una política nacional, como un proyecto de largo plazo y viable, en la medida que se cumplan ciertas condiciones asociadas a la existencia de confianza, cercanía geográfica, liderazgo, comunicación estrecha, complementariedad técnica y financiera, construcción de redes de cooperación, marco jurídico

claro, existencia de normas precisas, un cumplimiento estricto de dichas normas, cultura empresarial ambiental y de cooperación, entre otras.

De lo anterior, y con base en la experiencia de estudios previos de ecología industrial en el norte del país, se construye el entramado organizacional y el análisis de las contradicciones de normas que se espera estén presentes en México. Los anteriores elementos son favorables para una eventual adaptación institucional al cambio climático y de políticas gubernamentales.

El agotamiento del paradigma burocrático ante el riesgo ambiental contemporáneo

*Miguel Moreno Plata**

Resumen

El presente artículo explora los límites del modelo burocrático ante los peligros derivados de los problemas ambientales contemporáneos, cuya naturaleza vinculada con diversos rangos de incertidumbre es opuesta a la lógica y posibilidades del cálculo del paradigma weberiano. Ante este agotamiento paradigmático surge la necesidad de un nuevo modelo de gestión del riesgo, a partir de una nueva racionalidad sustentada en el principio precautorio y en la percepción social del riesgo.

Palabras clave: riesgo, gestión, principio precautorio, burocracia, paradigma.

Abstract

This paper explores the limits of the bureaucratic model to the dangers of contemporary environmental problems; the nature linked to a diverse range of uncertainty is opposed to the logic and possibilities of calculating the weberian paradigm. Given this paradigm exhaustion arise the need for a new model of risk management from a new rationality underpinned by the precautionary principle and the social perception of risk.

Key words: risk, management, precautionary principle, bureaucracy, paradigm

Artículo recibido el 29-10-10

Artículo aceptado el 08-07-11

* Profesor Investigador, Academia de Ciencia Política y Administración Urbana, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México [morenoplata@hotmail.com].

Este artículo tiene como propósito central describir y demostrar los límites de la racionalidad burocrática de cuño weberiano en el contexto de la incertidumbre y la percepción social del riesgo, generada por los principales macropeligros, especialmente las cuestiones ambientales de naturaleza planetaria.

El primer eje de este análisis tiene por objeto explorar algunas de las incertidumbres presentes en los principales problemas ambientales, tales como el cambio climático y la pérdida de la diversidad biológica, mismas que están vinculadas con el riesgo ambiental global.

El segundo eje de análisis se enfoca al estudio de algunas categorías relacionadas con la naturaleza común de los llamados macropeligros, tales como transversalidad espacial, temporal y social; aportando elementos teóricos fundamentales para la caracterización de la sociedad del riesgo y la identificación de los riesgos asociados con la etapa actual de la modernidad.

En el tercer eje analítico se establecen las principales coordenadas teóricas de la racionalidad burocrática postulada por Max Weber, con especial énfasis en la naturaleza y posibilidades del cálculo como fundamento del derecho y de la administración burocrática. A partir de esta perspectiva, se analiza el modelo clásico de gestión de riesgos, con énfasis en sus limitaciones ante los riesgos contemporáneos.

Así, el cuarto eje de estudio consiste precisamente en la determinación de las principales características del enfoque precautorio, como principio jurídico emergente que puede posibilitar la adopción de un nuevo paradigma en la gestión de los macropeligros, particularmente los riesgos catastróficos vinculados con la problemática ambiental. También se refiere brevemente a la gobernanza como modelo posburocrático en la administración pública contemporánea, cuyas aportaciones en la materia pueden ser esenciales. A partir de lo anterior, se analizan los principales paradigmas emergentes de gestión de riesgos en contextos complejos y dinámicos.

En este contexto, algunas de las conclusiones apuntan hacia la emergencia de un paradigma alternativo para la gestión de los riesgos ambientales de naturaleza global, a partir del reconocimiento de los límites sociales de la ciencia y la tecnología, y la revaloración del papel del conocimiento científico en contextos sociales y naturales con amplios rangos de incertidumbre.

EL CONTEXTO: RIESGO E INCERTIDUMBRE
EN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL CONTEMPORÁNEA

Antes que nada se debe intentar diferenciar y relacionar la lógica de los principales riesgos globales (crisis ecológica, riesgo financiero global y la amenaza terrorista). Las crisis ecológica y económica/financiera, a pesar de sus naturales diferencias, poseen un rasgo común: son consecuencias indirectas casuales de decisiones sociales enmarcadas en el proceso de modernización. En cuanto a la crisis ambiental, se encuentran por un lado los estragos ocasionados por la riqueza, como es el caso de la pérdida de la capa de ozono y el cambio climático, atribuido principalmente a los países industrializados y, por el otro, la destrucción condicionada por la pobreza, como la deforestación y pérdida de biodiversidad, atribuible principalmente a las naciones pobres, pero ambas problemáticas de consecuencias innegablemente globales.¹

En primer lugar se debe subrayar la existencia de ciertas tendencias que nos hablan del agravamiento de la problemática ambiental de carácter marcadamente global: la destrucción de la capa de ozono estratosférico, el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad. En este orden, abordaremos someramente estos problemas, procurando enfatizar los aspectos vinculados con los rangos de incertidumbre derivado de su naturaleza global.

a) La biodiversidad. Este concepto comprende fundamentalmente la variedad genética de cada especie, lo mismo que la diversidad del ecosistema y el hábitat. En este contexto una pregunta central es: ¿qué tan grande es la biodiversidad? La respuesta: nadie lo sabe. Hoy, lo único cierto es que se han descrito un aproximado de 1.75 millones de especies, por lo que a la fecha se ignora la gran diversidad de especies que hay en cada categoría taxonómica.²

¿Qué tan grande es la magnitud de la pérdida de la biodiversidad? Tampoco existe una respuesta satisfactoria, toda vez que existe también una marcada controversia en las tendencias: la hipótesis de la megaextinción que nos habla de 17 000 especies al año, principalmente en los bosques tropicales, lo que supondría una pérdida de una especie cada 30 minutos. Para Miller: “la conclusión más importante es que muchas especies menguan y algunas se extinguen. Nadie sabe cuántas, pero la pérdida es real y representa un constante agotamiento de la riqueza biológica del planeta”.³ También es

¹ Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo mundial. En busca de la seguridad perdida*, Rosa S. Carbó (trad.), Barcelona, Paidós, 2008, pp. 32, 33 y 270.

² Bernard J. Nebel y Richard T. Wrigth, *Ciencias ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*, Francisco Javier Dávila (trad.), México, Prentice Hall, 1999, p. 469.

³ *Ibid.*, p. 472.

indudable que la biodiversidad, principalmente en las zonas tropicales del planeta, tiene una gran relevancia económica, cultural, social y ecológica.⁴

b) *Calentamiento global y cambio climático.* ¿Se está calentando la Tierra?, de ser así, ¿cuáles son las causas de este calentamiento?, ¿en qué consiste el cambio climático? Éstas y otras preguntas son parte del debate actual acerca de este problema ambiental.

En términos generales, la radiación solar es la fuente energética fundamental del sistema climático terrestre. De esta manera, activados por la energía solar, la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera y la biosfera interactúan de múltiples formas, condicionando el sistema climático. De todos estos subsistemas, la atmósfera es el componente fundamental y también el de mayor inestabilidad; por lo que la adición de gases o partículas puede derivar en cambios significativos en la composición y funcionamiento de la atmósfera y del sistema climático en su conjunto.⁵

En años recientes, el efecto invernadero se ha popularizado como el villano favorito, causante de calamidades planetarias. El efecto invernadero de origen natural posibilita la existencia de la vida. Sin embargo, los gases de origen antrópico alteraron las condiciones de equilibrio en el funcionamiento del sistema de invernadero⁶ modificando la composición de la atmósfera; sobre todo aumentando el contenido de bióxido de carbono (CO₂) y otros gases de efecto invernadero, tales como el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los clorofluorocarbonos (CFC).⁷

⁴ Para ilustrar esta cuestión, Miller nos dice lo siguiente: “La mayoría de las variedades originales de arroz, trigo y maíz que proporcionan más de la mitad del alimento, se desarrollaron a partir de las variedades silvestres que crecen en los trópicos”, mismas que también han sido utilizadas para la obtención de variedades mejoradas. “Los científicos creen que existen en abundancia en los bosques tropicales variedades no descubiertas de éstas y decenas de miles de plantas, que podrían ser empleadas como fuentes de nuevos alimentos y variedades obtenidas por ingeniería genética”. G. Tyler Miller, *Ecología y medio ambiente*, México, Grupo editorial Iberoamérica, 1994, p. 283.

⁵ Javier Martín Chivelet, *Cambios climáticos. Una aproximación al sistema Tierra*, Madrid, Ediciones Libertarias, 1999, pp. 24-25.

⁶ El funcionamiento natural del efecto invernadero se puede resumir en lo siguiente: la energía procedente de la radiación solar llega a la Tierra. Parte de ella se refleja, pero la mayoría penetra la atmósfera y calienta la superficie terrestre. Ésta se enfría gracias a la radiación infrarroja que emite al espacio; pero parte de esta radiación es atrapada por los gases invernadero de la atmósfera, devolviéndola a la superficie. El constante incremento de los gases de origen industrial ha modificado este equilibrio, lo que, a su vez, ocasiona el aumento en las temperaturas globales sin precedentes en la historia humana. Véase Jeremy Legget, *El calentamiento del planeta: Informe de Greenpeace*, México, Fondo de Cultura Económica, 1996, pp. 20-21.

⁷ René Garduño, *El veleidoso clima*, México, Secretaría de Educación Pública/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2003, pp. 74, 77 y 82.

¿Ya se nota el calentamiento global? Dado que el CO₂ está aumentando claramente desde hace siglo y medio, la respuesta lógica sería que sí. Sin embargo, en la comunidad científica prevalecen amplios rangos de incertidumbre. Un sector importante está convencido del incremento de la temperatura, mientras que otro sector niega el hecho y otra parte se muestra más bien escéptica: “El hecho es que no hay consenso. Ciertos registros históricos insinúan temperatura ascendente, otros lo contrario, y la mayoría muestra irregularidad: decenios calientes y fríos en sucesión”.⁸

Esta incertidumbre sigue presente en el debate acerca del cambio climático y el calentamiento global. Si bien algunas posturas se han matizado, lo cierto es que siguen permeando diversos rangos de incertidumbre. Así se desprende del IV Informe del *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC):

El calentamiento del sistema climático es inequívoco, tal y como evidencian ahora las observaciones de los incrementos en las temperaturas medias del aire y los océanos, el derretimiento generalizado de hielo y el incremento medio global del nivel del mar.⁹

En este contexto, el IPCC señala que once de los últimos doce años (1995-2006) están en el *ranking* de los doce años más calurosos en los registros de temperaturas desde 1850. El incremento total de temperatura global desde 1850 es del orden de 0.76 °C. El citado Informe precisa los alcances del cambio climático:

La continuidad de las emisiones de los gases de efecto invernadero en los índices actuales, o un aumento de estos índices, causaría un mayor calentamiento e induciría muchos cambios en el sistema climático global durante el siglo XXI que muy probablemente serán mayores que aquellos observados durante el siglo XX.¹⁰

⁸ *Ibid.*, p. 85.

⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, París, 2007, p. 6.

¹⁰ El multicitado Informe añade que los procesos climáticos implican que el calentamiento antrópico continuaría incluso si las emisiones de gases de efecto invernadero se estabilizan: está previsto que el acoplamiento de los ciclos carbono-clima añada CO₂ a la atmósfera, según el sistema climático se vaya calentando, pero la magnitud de esta retroacción es incierta. Esto aumenta la incertidumbre en la trayectoria de las emisiones requeridas para alcanzar un nivel de estabilización. Basado en los conocimientos actuales de las retroacciones del ciclo carbono-clima, los estudios por modelos sugieren que, para estabilizar el CO₂ en 450 partes por millón (ppm), se requeriría que las emisiones acumuladas en el siglo XXI se redujeran de una media aproximada de 670 a 490 Gigatoneladas (GtC). Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007...*, *op. cit.*, pp. 7, 14 y 17.

De esta suerte, nos encontramos ante una problemática ambiental en la que destaca la incertidumbre científica sobre sus causas, consecuencias y posibilidades de respuesta. Estas dificultades se agudizan por sus implicaciones sobre los modelos de desarrollo económico tanto de los países industrializados como de las naciones en desarrollo, particularmente los de menor desarrollo.¹¹

c) *El adelgazamiento de la capa de ozono*. Probablemente el ejemplo más claro de un problema ambiental global es el agotamiento de la capa de ozono en la estratosfera debido a los clorofluorocarbonos (CFC). Hacia 1930, para reemplazar al amoníaco utilizado en los sistemas de refrigeración –el cual era tóxico e inflamable–, fueron introducidos estos compuestos orgánicos, mismos que contenían cloro, los cuales fueron masivamente utilizados en dispositivos de aire acondicionado y en aerosol.¹²

Estos compuestos desarrollados en 1930 como líquidos refrigerantes, tras ser liberados en la superficie de la Tierra, se mezclan con rapidez en la troposfera; posteriormente, al llegar a la estratosfera son destruidos por radiaciones de onda corta: “Estos ciclos dan lugar a un factor de amplificación muy eficaz: un solo átomo de cloro puede destruir decenas de miles de ozono antes de regresar a la troposfera”.¹³

En 1985 se hizo evidente que algo poco usual ocurría en la capa de ozono sobre la Antártida: en los meses de primavera, el ozono alcanzaba valores sumamente bajos. Pronto resultó claro que el motivo del drástico agotamiento de ozono polar era provocado por el cloro producto de la descomposición de los CFC. Este agotamiento se conoce como “hueco de ozono”. Las mediciones indican que más del 99% del ozono desaparece cada primavera en un rango de altitud de los 5 km en la parte media de la estratosfera. También se produce un agotamiento significativo sobre el Ártico, aunque está menos localizado. En la actualidad, gracias al Protocolo de Montreal, las concentraciones atmosféricas de CFC ya no van en aumento. No obstante, debido al prolongado tiempo de permanencia en el medio ambiente (cercano a un siglo), la concentración de cloro en la estratosfera disminuirá con suma lentitud, de modo tal que el “hueco de ozono” permanecerá por varias décadas más.¹⁴

¹¹ Rosa Giles Carrero, *La amenaza contra la capa de ozono y el cambio climático: respuesta jurídico-internacional*, Huelva, Universidad de Huelva, 2003, p. 133.

¹² Mauricio Schoijet, “El futuro del ambiente y la humanidad”, en Raúl Villegas Dávalos (coord.), *¿Adónde va el mundo?*, México, Fundación Cultural Tercer Milenio, 2002, p. 162.

¹³ Mario J. Molina, “Agotamiento del ozono en la estratosfera: un problema de contaminación global”, en Octavio Navarro (coord.), *Polución y Salud*, México, El Colegio Nacional, 1999, pp. 33 y 38.

¹⁴ *Ibid.*, pp. 40 y 44.

Sobre el particular cabe advertir que la regulación internacional en esta materia tenía que enfrentar tres cuestiones principales: “la permanencia de un cierto grado de incertidumbre sobre las causas, las consecuencias y los medios para combatir la destrucción del ozono estratosférico”, además de la participación mayoritaria de los Estados y las implicaciones económicas y ambientales de dicho riesgo ecológico.¹⁵

LA GESTIÓN DEL RIESGO ANTE LOS MACROPELIGROS

Desde la perspectiva de diversos autores, la modernidad supone la difusión de los productos de la actividad racional en el ámbito científico, tecnológico, político y administrativo; por lo que la idea de modernidad está asociada con la de racionalización, cuya proyección hacia una sociedad racional supone básicamente concebir a la sociedad como un orden, como una arquitectura fundada en las posibilidades del cálculo.¹⁶ Esta racionalidad básicamente “calculadora” se torna altamente disfuncional en el abordaje del riesgo social contemporáneo. En la actualidad, los límites y posibilidades del Estado en la gestión de estos riesgos están enmarcados por esta misma racionalidad. De lo anterior, se deduce la necesidad de un enfoque que trascienda la racionalidad burocrática; esto supone la búsqueda de nuevos derroteros en la construcción de un nuevo marco analítico para la gestión de los riesgos contemporáneos.

Si bien es cierto que instituciones sociales modernas hicieron posible que los seres humanos tengamos una existencia más segura que cualquier sistema premoderno, también lo es que la misma modernidad presenta un saldo sombrío, lo que se manifiesta en los peligros generados por la sociedad industrial desde mediados del siglo XX.¹⁷ En este contexto, emergen los discursos en torno al riesgo, convirtiéndose en una categoría de creciente interés en la sociología y otras áreas de las ciencias sociales.¹⁸

La exploración de la noción de riesgo nos lleva a la necesidad de establecer algunas distinciones conceptuales mínimas: riesgo/seguridad y riesgo/peligro. De manera general, podemos decir que el riesgo es una modalidad atenuada

¹⁵ Rosa Giles Carrero, *La amenaza contra la capa de ozono...*, *op. cit.*, p. 33.

¹⁶ Alain, Touraine, *Crítica de la modernidad*, Alberto Luis Bixio (trad.), México, Fondo de Cultura Económica, 2006, pp. 17-18.

¹⁷ Anthony Giddens, *Consecuencias de la modernidad*, Madrid, Alianza Editorial, 2008, p. 20.

¹⁸ Myriam Mitjavila, “El riesgo y las dimensiones institucionales de la modernidad”, *Revista de Ciencias Sociales*, núm. 15, 1999, p. 3 [<http://sala.clacso.org.ar/>], fecha de consulta: 3 de julio de 2011.

de la inseguridad, pues ésta trata de ser controlada mediante el cálculo del riesgo. Con respecto a la segunda pareja de nociones, tomamos como base las definiciones clásicas: el peligro es la tendencia de un sistema hacia los accidentes; posee dos propiedades: su probabilidad y su gravedad. La primera mide las oportunidades de materialización. La segunda mide el impacto de esta materialización por el daño máximo correspondiente. En cambio, el riesgo es definido como la medida del peligro. Combinado por la multiplicación de las dos dimensiones del peligro (probabilidad y gravedad), el riesgo tiene, pues, una estructura de esperanza matemática.¹⁹

Parece indudable que estamos arribando a una sociedad de alto riesgo. Estos riesgos se identifican principalmente con los macro peligros derivados de la revolución científica, económica y tecnológica en marcha:

Llamo sociedades del riesgo a aquellas sociedades que, al principio de manera encubierta y luego cada vez más evidente, están enfrentadas a los desafíos de la posibilidad de autodestrucción real de todas las formas de vida de este planeta.²⁰

En la actualidad, la gestión institucional del riesgo está organizada de manera tal que los responsables declinan toda responsabilidad. El diagnóstico del macroriesgo contemporáneo apunta hacia una especie de *irresponsabilidad organizada* en el sentido de propiciar un bloqueo sistemático de las relaciones de responsabilidad e imputabilidad derivadas de los instrumentos jurídicos, políticos y administrativos de la primera modernidad. De esta manera, la raíz de este problema parece radicar en “las relaciones de definición de riesgos”. Los riesgos son construcciones sociales y cognitivos, y como tales se fijan en unas determinadas relaciones de poder, mismas que se integran al sistema científico y jurídico; por lo que, en esta medida, estas mismas relaciones son las que configuran y, por lo tanto, determinan las relaciones de poder con respecto a la definición de los riesgos.²¹ De esta manera, las relaciones de definición consisten esencialmente en la disposición de los medios de definición, es decir, de las reglas científicas y legales aplicables en la gestión

¹⁹ Anna Garcia Hom, “Negociar el riesgo. Una propuesta para la gestión de riesgos en sistemas tecnológicos complejos”, tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, 2004, p. 62. Esta fórmula es también retomada por Perret, tal como lo precisamos en apartados subsecuentes.

²⁰ Ulrich Beck, *Políticas ecológicas en la edad del riesgo. Antídotos. La irresponsabilidad organizada*, Martin Steinmetz (trad.), Barcelona, El Roure Editorial, 1998, p. 120.

²¹ Ulrich Beck, *Libertad o capitalismo. Conversaciones con Johannes Willms*, Bernardo Moreno (trad.), Barcelona, Paidós, 2002, pp. 130 y 132.

del riesgo. En este contexto, la posición de poder que se les reconoce a las tecnociencias descansa, pues, sobre la decisión de encargarles la definición del riesgo, en la medida en que los estándares técnicos resultan vinculantes para el derecho y la política.²² De ahí que la modificación del proceso de evaluación, definición y gestión del riesgo incida en estas relaciones de definición, pues como ya se apuntó, los macropeligros son construcciones sociales, en la medida en que son consecuencias directas e indirectas de decisiones de diversos actores sociales.

Según este autor, los macropeligros (ecológicos, nucleares, químicos y genéticos)²³ mantienen diferencias sustanciales respecto de los riesgos asociados con la primera industrialización:

Primero, los macropeligros no pueden limitarse ni local, ni temporal, ni socialmente [...] Segundo, no pueden atribuirse según las reglas de causalidad, culpa y responsabilidad civil. Y tercero, no pueden recompensarse (irreversibilidad, globalidad) según la regla de cambio “destrucción a cambio de dinero”.²⁴

Las características apuntadas por Beck resultan fundamentales para el correcto dimensionamiento de los riesgos que afronta el mundo de hoy. Las otras dos características derivan de la primera. En efecto, la naturaleza global, transtemporal y transectorial de los riesgos asociados con la sociedad posindustrial son elementos fundamentales para la caracterización de las llamadas “sociedades del riesgo” o, más bien, “sociedades en alto riesgo”.

A principios del siglo XXI chocan dos concepciones acerca de la gestión del riesgo: el tradicional y el emergente. El primero, anclado en la racionalidad de la edad industrial, insiste en el perfeccionamiento de normas y controles de seguridad técnico-burocrática, herencia de la racionalidad capitalista.²⁵ Este enfoque es también expresión del modelo cientificista de seguridad del

²² Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo mundial...*, *op. cit.*, pp. 58 y 61.

²³ Hay que recordar que la citada obra pionera de Beck se inscribe en el contexto del accidente de la central nucleoelectrónica soviética Chernóbil. El 26 de abril de 1986 ocurrió el accidente más grave de la historia nuclear. La liberación de una enorme cantidad de material radiactivo y la formación de una nube radiactiva que se extendió por buena parte de Europa, principalmente en las regiones de Bielorrusia, Rusia y Ucrania, lo que ocasionó la afectación directa en la vida y salud de miles de personas. Una magnífica crónica de este accidente se puede encontrar en el libro de Santiago Vilanova, *Chernóbil: el fin del mito nuclear. El impacto informativo y biológico del mayor accidente de la industria electro-nuclear*, Barcelona, Anthropos, 1988.

²⁴ Ulrich Beck, *Políticas ecológicas en la edad del riesgo...*, *op. cit.*, p. 130.

²⁵ *Ibid.*, p. 133.

Estado-providencia, el cual pretende el control institucional de los riesgos como fundamento de legitimación política y la promesa de un futuro deseable. La percepción de estos riesgos ya no se asociaba con eventos naturales imprevisibles, incontrolables e involuntarios. Más bien, el riesgo era percibido como un evento de carácter estadístico, probable y, sobre todo, controlable por la ciencia, siendo los instrumentos de prevención una alternativa de control social y jurídico de esos riesgos.²⁶

La primera sociedad de riesgo presupone consecuencias espacial, temporal y socialmente delimitables, por lo que el cálculo del riesgo se basa en el concepto de accidente. Esto significa que se trata de una sociedad que pretende el control sobre los efectos de la industrialización. En cambio, los riesgos asociados con la segunda modernidad erosionan y cuestionan la capacidad para calcular las consecuencias asociadas.²⁷ Esto nos lleva a la necesidad de distinguir entre los riesgos “probados” y los riesgos “potenciales”. Un riesgo comprobado es también, en sí mismo, un riesgo potencial entendido como daño potencial, es decir, esta “potencialidad” sólo se refiere a su realización efectiva. En cambio, el riesgo potencial no nada más comprende la posibilidad, sino los alcances del daño mismo. Con la noción de riesgo comprobado se sabe cuál es la amenaza, pero en el caso del riesgo potencial, existe una gran incertidumbre respecto de la gravedad de los estragos.²⁸

Según el viejo esquema de la primera sociedad industrial, todos estos riesgos son visibles y perceptibles; esto permitía trazar una línea clara de causalidad y, por ende, de responsabilidad. A partir de lo anterior, los macropeligros, derivados principalmente de la llamada tercera revolución industrial, se pretenden procesar también a través de los mecanismos basados en la capacidad de control y de cálculo. Esta racionalidad institucionalizada bloquea la gestión eficaz de los nuevos riesgos posindustriales, toda vez que predomina una negación de estos riesgos por parte del sistema jurídico, político y científico.²⁹

En este contexto, tenemos el surgimiento y expansión de peligros emergentes, propios de la edad de alto riesgo, cuyas características rebasan los

²⁶ Patryck de Araújo Ayala, “A Proteção Jurídica das Futuras Gerações na Sociedade do Risco Global: o Direito ao Futuro na Ordem Constitucional Brasileira”, *Estado de Direito Ambiental: Tendências. Aspectos Constitucionais e Diagnósticos*, Helene Sivini Ferreira y José Rubens Morato Leite (orgs.), Río de Janeiro, Editorial Forense Universitaria, 2004, p. 236.

²⁷ Ulrich Beck, *Libertad o capitalismo...*, *op. cit.*, pp. 113-115.

²⁸ Anna García Hom, “Negociar el riesgo...”, *op. cit.*, p. 69.

²⁹ Ulrich Beck, *Libertad o capitalismo...*, *op. cit.*, pp. 117 y 119.

sistemas jurídicos, científicos y políticos convencionales.³⁰ Esta contradicción no es sólo de carácter técnico sino también sociopolítico. De esta manera:

El grueso del potencial sociohistórico y político de los peligros ecológicos, atómicos, químicos y genéticos se localiza en el colapso administrativo, en el colapso de la racionalidad técnico-científica y jurídica, así como en las garantías de seguridad político-institucionales.³¹

Esta situación definida como un retorno a la incertidumbre social, implica la necesidad de que el Estado asuma la gestión de riesgos, incluyendo las funciones relativas a la distribución de los mismos, en atención a las transformaciones protagonizadas por las sociedades de riesgo global.³²

En este contexto no hay ninguna institución capaz de garantizar el orden social para los peores accidentes. La instauración de un orden social para la gestión eficaz de los riesgos asociados con los macropeligros contemporáneos implica, entre otras cosas, la superación de las limitaciones congénitas de la racionalidad burocrática postulada por Max Weber, pues la racionalidad de los fines padece del síndrome de inseguridad: “Esta inseguridad tiene numerosas fuentes en el cálculo del riesgo. La racionalidad de los fines presupone un punto de referencia concreto, la finalidad. La racionalidad del riesgo es abierta e indefinida en su horizonte”. Mientras la primera se basa en la especialización y la diferenciación, la racionalidad del riesgo contraviene esta lógica de organización y funcionalidad burocrática, tal como lo puntualizaremos en los siguientes apartados.³³

EL PARADIGMA BUROCRÁTICO Y EL MODELO CLÁSICO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS

El objetivo central de este apartado es aportar evidencia para demostrar que el modelo clásico para la gestión de riesgos tiene una matriz claramente

³⁰ Es en este sentido como también se habla de riesgos “externos”, propios de la sociedad industrial, y de riesgos “fabricados”, propios de las sociedades posindustriales; estos últimos se refieren fundamentalmente a los riesgos ambientales contemporáneos, en cuanto que los mismos son el resultado de las intervenciones del hombre sobre la naturaleza, la sociedad y la tecnología.

³¹ Ulrich Beck, *Políticas ecológicas en la edad del riesgo...*, *op. cit.*, p. 133.

³² Patryck de Araújo Ayala, “A Proteção Jurídica das Futuras Gerações na Sociedade do Risco Global...”, *op. cit.*, p. 237.

³³ Ulrich Beck, *Políticas ecológicas en la edad del riesgo...*, *op. cit.*, pp. 158-159.

burocrática, lo que marca sus límites para la gestión de los macropeligros. Desde esta perspectiva se exploran los referentes fundamentales de la racionalidad calculadora, experta y formalista del modelo burocrático.

En primer lugar hay que señalar que el paradigma dominante durante el siglo XIX tiene como principios rectores a la responsabilidad y la previsión. Dicho enfoque parte del supuesto de que la fuente principal de peligros se asocia con errores individuales frente a la realidad, incluyendo las propias leyes de la naturaleza, por lo que:

El error se asocia inmediatamente a la culpa, también individual, y de ahí deriva el principio de la responsabilidad personal como pilar fundamental en la gestión del riesgo. A su vez, la responsabilidad convierte la seguridad, no en un derecho como suele ser habitual en nuestros días, sino en un deber, e impone la previsión como virtud indispensable en la lucha frente a los riesgos.³⁴

Este modelo, basado en la responsabilidad y la previsión, cederá en el siglo XX ante el empuje de la sociedad industrial, principalmente para hacer frente a los riesgos en materia laboral. Así, la gestión de los riesgos durante el siglo XX se sustentó básicamente en los principios de la solidaridad y la prevención; con lo que se sustituye la noción de culpa por la de riesgo. Con base en la solidaridad, los costes de los accidentes se imputan directamente a la empresa e indirectamente al conjunto de la sociedad: “El riesgo se convierte así en una noción estadística y la responsabilidad deja de ser una cualidad del sujeto para convertirse en la consecuencia de un hecho social”. Con esto termina imponiéndose un derecho progresivo a la indemnización basado en el seguro, con lo que se acaba sustituyendo la responsabilidad por la indemnización. El principio correlativo de este modelo es el principio de prevención, lo que conlleva una fe casi ciega en la capacidad de la ciencia y la técnica para controlar y reducir los riesgos asociados con el progreso.³⁵

La racionalidad del cálculo en Weber

Para el profesor de Heidelberg, la premisa más general del capitalismo moderno es la contabilidad racional. Algunas de las premisas fundamentales que subyacen en esta racionalidad económica son la técnica racional (a través

³⁴ Leandro del Moral Ituarte y Ma. Fernanda Pita López, “El papel de los riesgos en las sociedades contemporáneas”, en Ayala Carcedo y Olcina Cantos, *Riesgos naturales*, Barcelona, Ariel, p. 4 [<http://www.upo.es>], fecha de consulta: 4 de julio de 2011.

³⁵ *Ibid.*, p. 5.

de la contabilidad y mecanización de la producción) y el derecho racional, esto es, un derecho calculable, pues la racionalidad de la explotación económica capitalista precisa de una administración con determinadas pautas.³⁶

Nuestro autor, subraya el papel central de la técnica en el desarrollo capitalista:

La racionalidad capitalista sustancialmente determinada por las técnicas del cálculo con precisión, esto es, por las posibilidades de la ciencia, especialmente de las ciencias precisas y racionales, con fundamento matemático y experimental. Dentro de los factores que hicieron posible dicho proceso, cabe mencionar al Derecho y la administración racional, puesto que el capitalismo moderno requiere tanto de los elementos técnicos de cálculo del trabajo, como de un Derecho previsible y una administración conducida por reglas y formalidades.³⁷

De esta manera, según Weber, el Estado racional, es el: “único terreno sobre el cual pudo prosperar el capitalismo moderno. Dicho Estado se apoya en una burocracia especializada y en un derecho racional”. Ahora bien, este derecho racional abrevia tanto en la teoría jurídica sistematizada, es decir, en un pensamiento jurídico formalista, así como en la racionalización de los procesos. La esencia de este derecho formalista consiste en que es “calculable”. Este Derecho constituye la base de la actuación de la burocracia estatal, con funcionarios formados conforme al espíritu de este Derecho, como técnicos en los diversos ramos de la administración, por lo que desde la perspectiva de esta racionalidad burocrática, se consideran superiores a todos los demás miembros de la sociedad.³⁸

Según Weber, existen tres tipos de dominación legítima: racional, tradicional y carismática. La de carácter racional descansa en la autoridad legal, cuyo supuesto fundamental es que todo derecho es racional –racional

³⁶ Es así como, según Weber, se puede sintetizar el espíritu del capitalismo moderno: “El Occidente es, también, el único que ha conocido el ‘Estado’ como organización política, con una ‘constitución’ establecida, un Derecho estatuido y con una administración a cargo de funcionarios especializados, conducida por reglas racionales positivas: las ‘leyes’”. De esta manera, en Occidente se reúnen todos los supuestos básicos de orden político, económico y técnico en “una organización de funcionarios especializados, ya sea estatales, técnicos comerciales y, en especial, jurídicos, como titulares de las más trascendentales acciones de la vida social”. Max Weber, *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*, México, Ediciones Coyoacán, 1999, p. 9.

³⁷ *Ibid.*, p. 14.

³⁸ Max Weber, *Historia económica general*, Manuel Sánchez Sarto (trad.), México, Fondo de Cultura Económica, 1978, pp. 285-289.

con arreglo a fines o racional con arreglo a valores (o ambas cosas).³⁹ En este orden de ideas, las dos claves para tratar de entender la racionalidad del Estado moderno deben buscarse tanto en la capacidad de cálculo del derecho como en la capacidad de la organización burocrática para su aplicación como método de actuación cotidiana.

Como ya lo señalamos, el presente trabajo se enfoca básicamente a la exploración de la esencia de la racionalidad burocrática. Así, las dos características fundamentales de la burocracia moderna son:

- a) El desarrollo cualitativo y cuantitativo de las tareas administrativas. Cabe señalar que esta burocratización es provocada más por el aumento de orden intensivo, cualitativo y el desarrollo interno de las tareas administrativas, que por la ampliación extensiva y cuantitativa de las mismas. Entre los elementos funcionales, la creciente exigencia de orden y protección (“policía”) ejerce una influencia sostenida en la tendencia hacia la burocratización: “La superioridad puramente técnica de la organización burocrática ha sido siempre la razón decisiva de su progreso respecto de toda otra forma de organización”. De esta manera, precisión, velocidad, certidumbre, conocimiento, continuidad, subordinación estricta, reducción de costos, son cualidades que, en la administración burocrática pura, alcanzan su nivel óptimo, por lo que la burocracia es, en los mencionados aspectos, comparativamente superior a las restantes formas de administración.⁴⁰
- b) Como segunda característica de la burocracia moderna tenemos las “normas calculables”. Esta especificidad radica particularmente en su base técnica y económica, ya que es precisamente esta “calculabilidad” de los resultados lo que constituye la esencia del modelo burocrático. Así, la índole peculiar de la burocracia, estimada como su virtud específica, es su “deshumanización”, es decir, cuanto más acabadamente se despoja del

³⁹ Recordemos que para Weber, una asociación de dominación debe llamarse asociación *política* cuando y en la medida en que su existencia y la validez de sus ordenaciones, dentro de un ámbito *geográfico* determinado, estén garantizados de un modo permanente por la amenaza y aplicación de la fuerza física. En este contexto, el Estado lo es en la medida en que mantiene con éxito el monopolio legítimo de la coacción física. Así, el Estado moderno se caracteriza por tratarse de un orden jurídico y administrativo, con una pretensión de validez para un territorio determinado, pretensión garantizada por la coacción legítima: “Este carácter monopolístico del poder estatal constituye una característica tan esencial como lo es su carácter de instituto racional”. Max Weber, *Economía y sociedad*, México, Fondo de Cultura Económica, 1972, pp. 43-45, 172.

⁴⁰ Max Weber, *¿Qué es la burocracia?*, Libros Tauro, pp. 35, 42, 44, 47 y 48 [www.ucema.edu.ar], fecha de consulta: 30 de septiembre de 2010.

amor, el odio y demás factores personales, irracionales y emocionales que escapan a todo cálculo, habrá un mejor cumplimiento de los fines. Cuanto más compleja y especializada deviene la cultura burocrática moderna tanto más necesita de un perito indiferente y rígidamente “objetivo”. Así, la burocracia resulta ser el complemento necesario para la administración de una ley racional, conceptualmente sistematizada, con un alto grado de perfección técnica.⁴¹

Así, la racionalidad burocrática se sustenta en un ámbito diferenciado de competencias, lo que se traduce en el establecimiento de los sectores administrativos, desde los ministerios o secretarías, hasta las unidades departamentales. Más aún, en los Estados federados se conjuga con un sistema de competencias bastante diferenciado entre los diversos niveles de gobierno; situación que hace más compleja esta racionalidad burocrática.

Así, para el citado autor, la burocracia ofrece la posibilidad de aplicar el principio de especialización a partir de consideraciones objetivas. Esta “objetividad” depende fundamentalmente de un desempeño de acuerdo con “reglas calculables”.⁴²

De esta suerte, la eficiencia de la organización burocrática depende del grado de racionalidad, esto es, de su capacidad de “cálculo” y de la distribución y diferenciación de atribuciones establecidas por el derecho. Este carácter formalista de la administración burocrática marca sus límites y disfuncionalidades; lo que significa que es el derecho el que en última instancia establece las posibilidades de la burocracia, incluyendo la administración estatal. Esto pone en tela de juicio los límites de la normativa jurídica para establecer este cálculo, cuya fiabilidad depende, a su vez, del estado de la ciencia y la técnica disponible en un momento histórico determinado.

⁴¹ *Ibid.*, pp. 51-53. A lo anterior hay que agregar el principio de jerarquía administrativa (la ordenación de autoridades fijas con facultades de regulación e inspección); la formación profesional del cuadro administrativo; el principio de la separación plena entre el cuadro administrativo y los medios de administración y producción; la ausencia de la apropiación de cargos y el principio administrativo de atenerse al expediente. Para Weber: “el tipo más puro de dominación legal es aquel que se ejerce por medio de un cuadro administrativo burocrático”. Esta organización “monocrática” se caracteriza por los deberes objetivos, la jerarquía administrativa rigurosa, competencia delimitada, libre selección, calificación profesional, retribución monetaria, sistema profesional de carrera, la separación de los medios administrativos y la rigurosa disciplina y vigilancia administrativa. Max Weber, *Economía y sociedad*, *op. cit.*, pp. 175-177.

⁴² William P. Sexton, *Teorías de la organización*, Agustín Contin (trad.), México, Trillas, 2005, p. 55.

El modelo clásico de gestión de riesgos

En este contexto, los principios de la gestión clásica de riesgos se sustentan en el modelo burocrático, por lo que no resultan apropiados en la prevención de los nuevos riesgos por las razones que se precisan más adelante.⁴³ Se observa un aumento de controversias en relación con la aceptabilidad de los riesgos, lo que está transformando la esfera pública tradicional y los modos de decisión política. Desde que el experto científico y el técnico están confrontados a la incertidumbre en un número creciente de casos, la división clásica entre conocimiento y decisión –en otros términos entre evaluación y gestión de riesgos– es puesta en duda. En este contexto, de una distinción esquemática entre los “riesgos probados” y los “riesgos hipotéticos” se desprenden diferentes políticas públicas.⁴⁴

Conforme al modelo clásico de gestión de riesgos, existe la creencia general que la evaluación y la gestión de riesgos son dos procedimientos que pueden conducirse separadamente. De esta manera, la evaluación de riesgos es generalmente tarea de expertos científicos. Esta evaluación comprende cuatro etapas:

- a) *La identificación de peligros.* Comprende la identificación de los agentes biológicos, químicos o físicos capaces de causar efectos nocivos en la salud humana o el medio ambiente.
- b) *La caracterización del daño.* Esta etapa abarca la evaluación cualitativa o cuantitativa de la naturaleza del efecto nocivo sobre la salud o el medio ambiente.
- c) *La evaluación de la exposición.* Comprende una evaluación de corte cuantitativo y cualitativo, siendo de una gran complejidad en razón de que la evaluación de la exposición se realiza en condiciones reales.
- d) *La caracterización del riesgo.* Consiste en “la estimación cualitativa y cuantitativa, teniendo en cuenta las incertidumbres inherentes de las fases precedentes, de la probabilidad de frecuencia y de la gravedad de los efectos nefastos y los peligros conocidos o potenciales”.⁴⁵

⁴³ En palabras de Horace Perret: “Selon la définition de l’approche probabiliste, le risque est un danger bien identifié dont l’occurrence peut être adéquatement exprimée en probabilités. Exprimé mathématiquement, le risque (R) est le dommage (D) multiplié par sa probabilité (P): $R=D \cdot P$ ”. Véase Horace Perret, *et al.*, *Approches du risque: une introduction*, Ginebra, Instituto Universitario de Estudios del Desarrollo, 2005, p. 8.

⁴⁴ *Ibid.*, pp. 6 y 9.

⁴⁵ *Ibid.*, pp. 15-16.

Una de las principales críticas al citado paradigma versa sobre el hecho que excluye implícitamente de sus procesos a las personas que no son expertos científicos, estableciendo una línea divisoria entre los riesgos objetivos –que son competencia de los expertos– y la percepción de los riesgos que corresponde al ámbito público. El modelo clásico de gestión de riesgos está anclado en el paradigma de la instrucción pública (“Public Understanding of Science” en inglés). Según este enfoque, la ciencia está presente dentro de la esfera pública como una institución unificada. Desde esta perspectiva, se establece un límite claro entre los expertos y los profanos. De esta suerte:

La racionalidad es atribuida exclusivamente al conocimiento científico y otros tipos de comprensión del mundo son considerados como parte del discurso subjetivo y de valores. La ciencia es considerada como un conocimiento neutro. Esta es la razón por la que ella ignora los contextos sociales y las representaciones y niega las otras formas de pensamiento racional dentro de la gestión de riesgos. La atribución exclusiva de racionalidad al conocimiento científico se basa en su reputación de fiabilidad.⁴⁶

EL PRINCIPIO PRECAUTORIO Y EL NUEVO ENFOQUE EN LA GESTIÓN DEL RIESGO

En términos generales, el riesgo es la posibilidad de un daño, producto de una decisión que de no haberse tomado podría haberse evitado. El riesgo es un concepto que se vincula con la probabilidad de daño futuro. En el nivel macro, el riesgo es un concepto social inherente a la actitud de quien ejerce un control social y que lleva a la sociedad a un estado de daño potencial o de peligro. Desde esta perspectiva, es importante observar que la sociedad no participa en las decisiones tomadas por un grupo de individuos que se sustentan en un conocimiento y en un derecho que aparta de la gestión del riesgo a la mayoría de sus potenciales víctimas.⁴⁷

Respecto de la definición de riesgo, existe consenso en cuanto que ello implica fundamentalmente una probabilidad de pérdidas por parte de la sociedad. Así, el riesgo se determina por la existencia de dos factores: las

⁴⁶ *Ibid.*, p. 25.

⁴⁷ Ney de Barros Bello Filho, “Teoria do Direito e Ecologia: Apontamentos para um Direito Ambiental no Século XXI”, en *Estado de Direito Ambiental: Tendências. Aspectos Constitucionais e Diagnósticos*, Helene Sivini Ferreira y José Rubens Morato Leite (orgs.), Río de Janeiro, Editorial Forense Universitaria, 2004, pp. 88-89.

amenazas y vulnerabilidades. Para Gellert: “Las amenazas corresponden a determinadas condiciones físicas de peligro latente que se pueden convertir en fenómenos destructivos. Éstos pueden tener su origen en la dinámica natural o ser inducidos o causados por los seres humanos”. En cambio, las vulnerabilidades comprenden distintas características o aspectos de la sociedad que la hacen propensa a dichas amenazas, por lo que el nivel de riesgo se relaciona con la capacidad del Estado y la sociedad para modificar los factores de riesgo.⁴⁸

Desde esta perspectiva, es claro que la gestión del riesgo significa un proceso de control sobre la construcción o persistencia de amenazas y vulnerabilidad, por lo que debe asumirse por todos los sectores de la sociedad y el Estado. Así, la gestión del riesgo es considerada como un componente íntegro y funcional del proceso de desarrollo y de la protección ambiental en los ámbitos global/local y sectorial/territorial.⁴⁹

Como sucede con otros principios emergentes del derecho –del ambiental en particular–, el de precaución es un referente fundamental en la legislación ambiental moderna, dada su trascendencia para la construcción y aplicación de una nueva racionalidad en el manejo de los riesgos derivados del acelerado proceso de innovaciones científicas y tecnológicas.

La nueva perspectiva jurídica en la gestión del riesgo: el principio precautorio

Las crecientes limitaciones de la capacidad anticipativa del conocimiento científico ante los problemas ambientales y tecnológicos contemporáneos plantea la necesidad de abordar un enfoque precautorio, que sea capaz de reconocer los límites de la ciencia ante la complejidad de los sistemas ambientales y socio-tecnológicos. De esta manera, la transición de la cultura preventiva a una cultura precautoria refleja también el paso de la controlabilidad de los riesgos a la asunción de las incertidumbres.⁵⁰

En primer lugar hay que apuntar la existencia de una articulación entre la racionalidad científica basada en el mito de la neutralidad e infalibilidad de la ciencia, fuera de todo sentido común, y de la construcción del derecho moderno,

⁴⁸ Gisela Gellert, *Gestión de riesgos en Centroamérica. Iniciativas, actores y experiencias locales en el Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua*, Guatemala, Flacso Sede Académica Guatemala, 2003, p. 22.

⁴⁹ *Ibid.*, p. 29.

⁵⁰ Anna García Hom, “Negociar el riesgo...”, *op. cit.*, p. 239.

de cuyo weberiano, puesto que todas las demás formas de conocimiento fueron relegadas a la categoría acientífica y, por lo tanto, sin sustento racional. Así, el derecho es de extrema utilidad en las sociedades de alto riesgo en la medida en que su función es establecer parámetros de actuación en la toma de decisiones en la materia. Desde esta perspectiva, el derecho puede servir como instrumento de negación del mito de la cientificidad, separando la certeza e infalibilidad de la ciencia del mundo jurídico.⁵¹

De esta manera, el principio de precaución o principio de acción precautoria ha inspirado en los últimos años la evolución del pensamiento científico, político y jurídico en materia ambiental. Aunque terminológicamente podría confundirse con el ya conocido principio de prevención,⁵² lo cierto es que el principio precautorio difiere sustancialmente de aquél y supone una transformación radical de planteamientos anteriores.⁵³

Así, el citado principio se inscribe en una nueva modalidad de relaciones del saber y del poder. La edad de la precaución se caracteriza por la reformulación de la “exigencia cartesiana de una duda metódica”. De esta suerte, la aplicación del principio precautorio a diversas situaciones de riesgo es uno de los referentes en las transformaciones filosóficas y sociológicas en curso. En este contexto, el papel central de la filosofía de la ciencia es la renovación de la percepción de la incertidumbre de la acción humana. Por ello, la aplicación del citado principio demanda un ejercicio activo de la duda. La lógica de la precaución no mira únicamente al riesgo, sino que su espectro se amplía hacia la incertidumbre, es decir, todo aquello que puede suscitar temor, pero en cuyo caso resulta imposible la aplicación de una evaluación científica ortodoxa.⁵⁴

De esta suerte, la precaución debería constituirse en un instrumento fundamental para dotar de una nueva racionalidad a la aplicación de nuevas tecnologías, particularmente la biotecnología y, al mismo tiempo, para posibilitar la actuación del Estado y la sociedad en la consecución de la seguridad colectiva. Desde esta perspectiva es preciso diferenciarlo de otros

⁵¹ Véase Ney de Barros Bello Filho, “Teoria do Direito e Ecologia...”, *op. cit.*, pp. 90-91.

⁵² Tal como lo señala Lavieille, el principio de prevención se refiere a la adopción de medidas de gestión de un riesgo conocido. Véase Jean-Marc Lavieille, *Droit international de l'environnement*, París, Ellipses, 1998, p. 92. Esta característica permite establecer una diferencia fundamental con el principio de precaución, el cual se enfoca hacia los riesgos de naturaleza hipotética, tal como queda de manifiesto en los siguientes apartados de este trabajo.

⁵³ José Juste Ruiz, *Derecho internacional del medio ambiente*, Madrid, McGraw Hill, 1999, p. 78.

⁵⁴ Rafael Pérez Miranda, *Biotecnología, sociedad y derecho*, México, Universidad Autónoma Metropolitana/Miguel Ángel Porrúa, 2001, p. 300.

principios afines como la prevención, conducta racional que se ubica dentro de los confines de la certidumbre científica. En cambio, la precaución se mueve en los rangos de incertidumbre de la ciencia. De esta comparación se deriva una diferencia fundamental entre ambos principios: “Mientras la prevención es un asunto de expertos confiado a sus saberes, la precaución es un asunto que compete a la sociedad en su conjunto y debe ser gestionado en su seno para orientar la toma de decisiones políticas sobre asuntos de relevancia fundamental”.⁵⁵

Durante largo tiempo, los instrumentos jurídicos internacionales se limitaban a enunciar que las medidas ambientales a adoptar debían basarse en planteamientos científicos, partiendo del supuesto de que la ciencia bastaba para asegurar la idoneidad de los resultados. Esta filosofía inspiró la mayoría de los convenios internacionales celebrados hasta la década de 1980, momento de quiebre hacia nuevos derroteros, ya que el pensamiento en cuestión comenzó a cambiar hacia una actitud más cautelosa, tomando en consideración la incertidumbre científica y la naturaleza irreversible de los daños ambientales, como consecuencia de premisa científicas erróneas.⁵⁶

Nacido en la década de 1980 en el *vorsorgeprinzip* del Derecho alemán, e inscrito por primera vez en la Carta Mundial de la Naturaleza (1982), el principio de precaución fue emergiendo, a partir de 1987, en diversos instrumentos internacionales.⁵⁷ En efecto, en dicha Carta encontramos algunos de los elementos característicos del principio de referencia, tales como la incertidumbre sobre los efectos perjudiciales de las diversas actividades sobre el ambiente.⁵⁸ A partir de este referente primigenio, el principio de precaución comienza un importante proceso evolutivo en el Derecho internacional ambiental, cuya consagración definitiva se perfila en la Declaración de Río.⁵⁹

⁵⁵ *Ibid.*, pp. 302-303.

⁵⁶ José Juste Ruiz, *Derecho internacional del medio ambiente*, op. cit., p. 78.

⁵⁷ *Ibid.*, p. 76.

⁵⁸ Según el Principio 11 de la citada Carta Mundial de la Naturaleza aquellas “actividades que pueden entrañar grandes peligros para la naturaleza serán precedidas de un examen a fondo y quienes promuevan esas actividades deberán demostrar que los beneficios previstos son mayores que los daños que pueden causar a la naturaleza, y esas actividades *no se llevarán a cabo cuando no se conozcan cabalmente sus posibles efectos perjudiciales*” (las cursivas son nuestras).

⁵⁹ El principio 15 de la Declaración de la Conferencia de las Naciones sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992) señala: “con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.

En este tenor es importante señalar el hecho de que el principio de precaución se basa en tres premisas fundamentales, a saber: 1) la vulnerabilidad del ambiente; 2) las limitaciones científicas para predecir con exactitud los daños ambientales, y 3) la alternativa de procesos y productos menos dañosos.⁶⁰ Dado el estado actual de los conocimientos en la materia, podemos formular los siguientes elementos del principio de precaución:

- a) La existencia de un temor acerca de un daño potencial a la salud o al medio ambiente, cuyo efecto se considera irreparable e irreversible.
- b) La existencia de cierto rango de incertidumbre científica acerca del daño o de la relación causal entre la conducta y el daño potencial. Esta incertidumbre puede tener varias fuentes: incertidumbre técnica (derivada de datos incompletos, resultados ambiguos o variabilidad del sistema de expertos), incertidumbre metodológica (ausencia de confiabilidad de ciertos modelos) y la incertidumbre epistemológica (derivada de la confluencia de sistemas biológicos, ecológicos y sociales).⁶¹
- c) Necesidad del ejercicio de una acción anticipatoria del daño. La naturaleza de los bienes en juego impone esta conducta anticipatoria. Por ello, un aspecto central es el tiempo: muchas veces la incertidumbre deviene en el desacoplamiento temporal entre la causa y la manifestación del daño.⁶²

Considerando esta naturaleza jurídica, el principio de precaución puede constituirse en una categoría central en materia de gestión de riesgo, como base de una nueva racionalidad sustentada en la exploración de los diversos rangos de incertidumbre, a partir de la evidencia científica disponible, pero también a partir de la percepción social del riesgo.

⁶⁰ Patricia Jiménez De Parga, *El principio de prevención en el Derecho internacional del medio ambiente*, Madrid, Editorial La Ley, 2001, p. 74.

⁶¹ De ahí que valga la afirmación en el sentido de que la precaución no sólo exige fuertes presunciones científicas, sino que supone, además, que el proceso cognoscitivo continúa, de manera tal que en el momento en que se generen nuevos conocimientos podrán cuestionarse las decisiones asumidas con anterioridad; por lo que dicho enfoque no debe significar una ruptura con el avance científico y tecnológico, pues si los nuevos conocimientos nos vuelven a colocar en el terreno de la certidumbre, entonces será preciso dejar de aplicar el principio de precaución y será el momento para pasar al principio clásico de la prevención. Véase Anna Garcia Hom, "Negociar el riesgo...", *op. cit.*, p. 268.

⁶² Rafael Pérez Miranda, *Biotecnología, sociedad y derecho*, *op. cit.*, pp. 306-308.

El modelo de gobernanza y la gestión del riesgo

El objetivo central de este apartado es explorar uno de los modelos posburocráticos, con la finalidad de evidenciar si sus principales aportaciones contravienen a la lógica esencial de la racionalidad burocrática y, desde esa perspectiva, establecer si dicho paradigma realiza alguna aportación significativa para modificar la lógica que subyace en el modelo clásico de gestión de riesgos anclado básicamente en el andamiaje del modelo burocrático. En atención a la naturaleza del presente trabajo, no se realiza un análisis exhaustivo de los modelos posburocráticos, sino que nos enfocaremos hacia el más significativo desde nuestro objeto de estudio: la gobernanza.⁶³

En la última década, en el ámbito de la administración pública se comienza a consolidar el paradigma de la gobernanza, mismo que aporta algunos elementos interesantes para esta investigación, particularmente la participación social en los procesos de toma de decisiones de los asuntos públicos.

En primer término se debe subrayar que la gobernanza se percibe fundamentalmente como un paradigma emergente en el ámbito de las ciencias sociales, teniendo su base en el desarrollo social, particularmente en las complejas y dinámicas interdependencias sociales: la ampliación de las cadenas de interacción provoca y requiere de la multiplicación del número de actores sociales, incluyendo la modificación de la tradicional línea divisoria entre lo público y lo privado. Lo anterior implica básicamente cambiar la noción de gobernar como algo de naturaleza “unidireccional”, es decir, de los gobernantes hacia los gobernados, hacia un modelo “bidireccional”, esto es, interacciones amplias y sistémicas tanto público-público como público-privado.⁶⁴

En este escenario, emerge el enfoque sustentado en el modelo reticular: una red de estructuras y actores configurada alrededor de una acción pública.

⁶³ Respecto de la Nueva Gestión Pública (NGP), existen dudas acerca de su desarrollo paradigmático, pues aun cuando existen diversas variantes de dicho modelo, tal como lo han señalado sus principales cultivadores, el término *management* público, lejos de ser el resultado de un desarrollo teórico, es un producto institucional. Desde esta perspectiva se considera a la gestión como una “nueva intersección”, es decir, como un producto híbrido que incluye, por una parte, una actividad genérica que incluye conocimientos, técnicas y habilidades compartidas y, por la otra, aquella que considera a la administración pública como una actividad especial, concerniente a valores de interés público, bienes públicos y asuntos de interés social. Indudablemente, esta clase de definiciones son muy limitadas. Ernesto Carrillo, “La evolución de los estudios de administración pública: la cuestión del objeto”, en Ma. Del Carmen Pardo (comp.), *De la administración pública a la gobernanza*, México, El Colegio de México, 2004, p. 52.

⁶⁴ Jan Kooiman, “Gobernar en gobernanza”, *Revista Instituciones y Desarrollo*, núm. 16, Instituto Internacional de Gobernabilidad de Catalunya, 2004, p. 172 y 175.

Así, “las redes presentan una forma organizativa plana y horizontal en contraste a las organizaciones verticales y jerarquizadas”, que caracterizan a los modelos precedentes.⁶⁵ De esta manera, el mecanismo de coordinación que caracteriza a las redes es, por definición, la confianza entre sus integrantes, lo que la diferencia de los mecanismos empleados por la burocracia (jerarquía) y la NGP (precio y calidad). Según este enfoque, la “gobernanza por redes” o “gobernanza participativa” adquiere el carácter de sistema, misma que en razón de la sinergia de recursos públicos, privados y sociales incrementa la claridad, capacidad y eficacia directiva de una sociedad.⁶⁶

Así, una aportación principal del enfoque de gobernanza se refiere a la configuración y actuación de redes, lo que supone la adopción de modelos organizacionales horizontales, en lugar del modelo burocrático caracterizado por las relaciones jerárquicas; de manera tal que la interacción dinámica articulada en la complejidad permite potenciar la solución de los problemas públicos, al conjuntar esfuerzos, información, recursos y perspectivas de diversos actores.

Desde una perspectiva político-administrativa, la gobernabilidad es la cualidad de un sistema social para que sus actores estratégicos consientan en la adopción de decisiones conforme a ciertas reglas y procedimientos. En efecto, el análisis de la gobernabilidad de un sistema implica el de su gobernanza, es decir, el descubrimiento del mapa de actores, expectativas, conflictos, estructuras y procesos de interacción.⁶⁷

Uno de los enfoques predominantes de la gobernanza en el ámbito de la administración pública es su conceptualización como modelo para la conducción de los Estados y las sociedades contemporáneas, por lo que se le percibe como un medio para elevar el contenido democrático de dicha conducción. Así, se trata de un mecanismo para recuperar la confianza de la ciudadanía, ante el desencanto, insuficiencias y debilidades de las formas convencionales de la democracia representativa. También se sustenta en la idea de estructuras y procesos vinculados con la democracia participativa, por

⁶⁵ Antonio Natera, “La noción de gobernanza como gestión pública participativa y reticular”, Documentos de trabajo *política y gestión*, Madrid, Universidad Carlos III de Madrid, 2004, pp. 12-13.

⁶⁶ Luis F. Aguilar Villanueva, “El aporte de la política pública y la Nueva Gestión Pública a la gobernanza”, *XII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, 2007, p. 11 [www.clad.org], fecha de consulta: 15 de junio de 2011.

⁶⁷ Joan Prats i Català, *De la burocracia al management, del management a la gobernanza. Las transformaciones de las administraciones públicas de nuestro tiempo*, Madrid, Instituto Nacional de Administración Pública, 2005, p. 139.

medio del establecimiento de interacciones cotidianas entre los ciudadanos y las administraciones públicas.⁶⁸

De esta suerte, un elemento central que aporta el enfoque de gobernanza es la democracia participativa, lo que puede permitir avanzar en dirección a la superación de la clásica dicotomía entre política y administración. En el ámbito de la gestión de riesgos, esto se traduciría básicamente en la incorporación de la percepción social del riesgo, amén de intentar rebasar la conocida separación entre la evaluación de los riesgos y la toma de decisiones como procesos confinados a los expertos y a la burocracia, tal como lo puntualizaremos en los siguientes apartados.

La gestión del riesgo desde la racionalidad precautoria

Como ya lo señalamos, una distinción fundamental entre la prevención y la precaución es con respecto a la naturaleza del riesgo, ya sea que se trate de un riesgo conocido o hipotético. Así, cuando es posible establecer la relación causa/efecto se habla de riesgos probados, en cuyo caso la responsabilidad por tal riesgo es generalmente atribuible, en cuyo supuesto se aplica la prevención. En cambio, cuando la relación causa/peligro no puede ser bien establecida se habla de los riesgos hipotéticos, cuya situación se describe mejor por un estado de sospecha general, en la que se recolecta información y las hipótesis sobre los peligros aún no se pueden establecer objetivamente. Este proceso puede finalmente desembocar en una disminución del nivel de incertidumbre y la transformación de los riesgos hipotéticos en riesgos probados; en esta situación hablamos del enfoque precautorio.⁶⁹

Sin embargo, cabe advertir que es insuficiente distinguir la precaución de la prevención con base únicamente en la naturaleza de los riesgos, es decir, no se puede justificar lógicamente dicha distinción únicamente con base en la simple distinción entre el riesgo hipotético y el riesgo conocido. En otras palabras: lo que importa no es la naturaleza de los riesgos en general, sino la naturaleza de los supuestos que hacen del riesgo un riesgo hipotético. La distinción material entre los riesgos conocidos y riesgos hipotéticos borra el beneficio de la amplia gama de distinciones lógicas posible dentro de las

⁶⁸ B. Guy Peters, "Cambios en la naturaleza de la administración pública: de las preguntas sencillas a las respuestas difíciles", en Ma. Del Carmen Pardo (comp.), *De la administración pública a la gobernanza*, México, El Colegio de México, 2004, p. 593.

⁶⁹ Horace Perret *et al.*, *Approches du risque: une introduction*, *op. cit.*, p. 9.

hipótesis susceptibles de hacer de un riesgo un riesgo hipotético.⁷⁰ En efecto, el principio de precaución no se aplica a los riesgos hipotéticos, simplemente porque sean riesgos hipotéticos, sino que de manera general se aplica a todas las situaciones de incertidumbre; pero determinar la incertidumbre implica un *razonamiento hipotético*. Tal es la lógica del razonamiento de la precaución. Esta distinción marca la diferencia entre un sentido material del principio de precaución, de una concepción lógica, que proporciona las ventajas del rigor conceptual y validez práctica.⁷¹

Esta formulación del principio de precaución hace hincapié, como hemos visto, en la naturaleza de los supuestos en situaciones de incertidumbre. De ello se deduce inmediatamente que no es tanto la naturaleza hipotética del riesgo lo que justifica recurrir al principio de precaución, sino la naturaleza de las hipótesis que establecen su existencia. El razonamiento de precaución es un razonamiento práctico, ya que inevitablemente conduce a una regla de acción (que por supuesto puede ser una regla de la inacción o el fracaso) y, como todo razonamiento práctico, tiene sus reglas. Lo que importa a la lógica del razonamiento es si el mismo se basa en hipótesis, no la calidad intrínseca de estos supuestos; es decir, en la práctica, el razonamiento lo que va a probar es la calidad de los supuestos a la luz de los estándares disponibles de la racionalidad.⁷²

El razonamiento hipotético tiene su propio marco lógico. La intervención de supuestos, sin duda, hace que el razonamiento práctico resulte bastante complejo. La premisa inicial es una propuesta de acción (el cultivo de un organismo genéticamente modificado en campo abierto, el establecimiento de

⁷⁰ Dichas distinciones con sentido lógico, es lo que Popper denomina “lógica del razonamiento científico”, lo que implica fundamentalmente la consideración de la naturaleza de los supuestos implicados. Así, para el citado autor, en la lógica de la ciencia es posible evitar el empleo de lo verdadero o falso, en su lugar se puede utilizar consideraciones lógicas acerca de las relaciones de deductibilidad. A partir de lo anterior se puede establecer una diferencia esencial entre verdad y corroboración. La evaluación de un enunciado como corroborado o no corroborado es también una evaluación lógica, por lo que se puede decir que “está corroborado con respecto a algún sistema de enunciados básicos”. Karl R. Popper, *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Tecnos, 1980, pp. 255-256. En el mismo sentido, las “teorías científicas deberán conservar siempre su carácter de hipótesis”, por lo que habitualmente denominamos “conocimiento científico”, es, por regla general, información concerniente a diversas hipótesis contradictorias”. Karl R. Popper, *La sociedad abierta y sus enemigos*, vol. I, Barcelona, Planeta-Agostini, 1992, p. 209.

⁷¹ Mark Hunyadi, “La logique du raisonnement de précaution”, *Revista Europea de Ciencias Sociales*, 2004, pp. 9-10 [<http://ress.revues.org/341>], fecha de consulta: 11 de octubre de 2010.

⁷² *Ibid.*, pp. 10-11.

una nueva central nuclear, la comercialización de un nuevo medicamento) y la conclusión, una regla de acción que permitirá decidir la oportunidad de la acción propuesta. Entre la premisa y la conclusión intervienen una compleja cadena de actos: 1) identificación de hipótesis acerca de los eventos que pueden ocurrir como resultado de la acción propuesta, 2) evaluar su verosimilitud, 3) identificar las posibles consecuencias; 4) identificar su plausibilidad; 5) evaluar su conveniencia. La combinación de estos cinco pasos da la base para el 6), la evaluación para establecer la acción, y, finalmente, el paso 7), la regla de acción correspondiente, es la conclusión del razonamiento de precaución.⁷³

Según la doctrina existen dos modelos principales para describir las relaciones entre la tecno-ciencia y los procedimientos democráticos: el modelo de debate público y el de la coproducción de saberes. Para el primero, las controversias no son interpretadas como una falta de confianza del público, sino más bien como un hecho normal del debate acerca de las consecuencias de la ciencia y la tecnología. En el segundo modelo se incluye a los profanos dentro de la elaboración de saberes, esto es, el conocimiento no experto es considerado como un elemento esencial:

La dinámica del conocimiento es vista como el resultado de una tensión permanente entre la producción de saberes estandarizados dentro de los laboratorios, de una parte, y la producción de conocimientos teniendo en cuenta la complejidad de situaciones locales y singulares, de otra parte.

Otro nuevo paradigma para la gestión de riesgos es aquel que considera al riesgo como un híbrido social y cognitivo.⁷⁴ Un elemento central para este nuevo marco de análisis son las llamadas “controversias socio-técnicas”. La idea principal es que estas controversias son generadas por incertidumbres que a la vez pueden ser de orden técnico o social, pues trazar una línea de separación entre estos dos aspectos es arbitrario, pues una controversia técnica puede devenir en una controversia social. Las controversias socio-técnicas tienen una dinámica propia. De manera general, estas controversias pueden contribuir a explorar los posibles escenarios del fenómeno en cuestión: “Esta dinámica puede conducir a una reducción de incertidumbres (de la suspicacia a la presunción, para finalmente, a la prueba) o, por el contrario a aumentarlas”. De esta manera, el motor de la controversia es la dialéctica que se establece entre la investigación científica/tecnológica y el sistema social. El postulado

⁷³ *Idem.*

⁷⁴ Horace Perret *et al.*, *Approches du risque: une introduction*, *op. cit.*, pp. 28-29.

central es que en un contexto de incertidumbre las controversias pueden fungir simultáneamente como procesos de exploración y aprendizaje.⁷⁵

Dentro de estos enfoques alternativos también se ubican los procesos participativos de evaluación de nuevas tecnologías, como el llamado PTA (Participatif Technology Assesment) dentro de los foros híbridos.⁷⁶ El PTA constituye un recurso particularmente interesante en el marco de la negociación de riesgos, toda vez que pueden ayudar a reducir cierto tipo de incertidumbres:

- a) *Las incertidumbres en el plano cognitivo.* Son las que resultan de que el conocimiento científico y tecnológico actual no pueda determinar los efectos y los mecanismos de acción sobre el hombre o el medio ambiente. En el contexto de la preparación de una decisión política, una base de conocimientos movilizando a los expertos de diversas disciplinas puede ayudar a reducir los rangos de incertidumbre.
- b) *Las incertidumbres derivadas del plano normativo.* Esta clase de incertidumbre aparece con ocasión de ciertos desarrollos tecnológicos para los cuales las normas jurídicas en vigor son insuficientes o inadecuadas.

⁷⁵ Los estudios sobre la percepción de riesgos revelan que los no expertos perciben los riesgos de manera más compleja; pues estos últimos perciben el riesgo, fundamentalmente, a partir de elementos cualitativos. Las nuevas tecnologías y los problemas ambientales de carácter global se caracterizan por rangos de incertidumbre relacionados con los llamados riesgos hipotéticos; ante esta categoría de riesgos el modelo clásico de gestión de riesgos exhibe sus limitaciones. De esta manera, las controversias socio-técnicas son un modo de explorar los desbordamientos generados por el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Las controversias pueden contribuir a alcanzar tres objetivos: identificar los grupos involucrados en el problema; ayudan a identificar los límites entre las cuestiones propias de estas externalidades de aquellas relacionadas con otros fenómenos; y por último, favorecer la identificación de soluciones. Además, las controversias socio-técnicas incentivan un doble proceso de aprendizaje que permite superar el proceso delegatorio de poder, ya sea de profanos a expertos, o de los ciudadanos a sus representantes. Este proceso supone que los expertos no poseen el monopolio del dominio. Los expertos pueden aprender de los no especialistas, ya sea en el diagnóstico, en la interpretación de los hechos o en las propuestas de solución. Esta colaboración puede darse en cuatro etapas: a) la formulación de problemas, b) la intervención en la selección y seguimiento de los sujetos de investigación y en la organización colectiva de la investigación, c) colaboración en la transposición de resultados obtenidos en el laboratorio, d) identificación de peligros, con la colaboración entre la investigación confinada y la investigación al aire libre. Véase Horace Perret *et al.*, *Approches du risque: une introduction*, *op. cit.*, pp. 32-33, 37-39.

⁷⁶ Desde esta perspectiva debe quedar claro que la cuestión de los riesgos ya no puede quedar exclusivamente en la órbita de la gestión administrativa, ya que la complejidad de los riesgos contemporáneos demanda una decisión política, mediante adecuados y responsables sistemas representativos y participativos. Véase la citada obra de Anna Garcia Hom, "Negociar el riesgo...", *op. cit.*, p. 207.

- c) *Las incertidumbres en el plano pragmático.* Son las concernientes a las dificultades de que los sistemas políticos y las instituciones tomen decisiones en un contexto enmarcado por importantes incertidumbres en el plano normativo y cognitivo y en una situación donde la reacción de los actores sociales es imprevisible. Este enfoque permite el intercambio de puntos de vista, por lo que puede posibilitar el establecimiento de opciones favorables a la formación de consensos y, por lo mismo, de políticas públicas más adecuadas.⁷⁷

De lo anterior queda claro que los modelos emergentes en la gestión de los riesgos contemporáneos se orientan básicamente hacia la superación de la mencionada dicotomía burocrática, a través de la integración de las fases de evaluación y toma de decisiones y de la interrelación entre el conocimiento experto y no experto en dicho proceso.

CONCLUSIONES

Si bien es posible afirmar que los principales problemas ambientales de carácter marcadamente global (cambio climático, destrucción de la capa de ozono estratosférico, y pérdida de la biodiversidad) presentan diferencias fundamentales con otra clase de macropeligros (nucleares y biotecnológicos), también es cierto que presentan elementos comunes como lo es la trans-temporalidad, la trans-territorialidad y la transversalidad social, en razón de que sus efectos comprometen tanto a las presentes como a las futuras generaciones, tienen una escala planetaria y ponen en riesgo a la sociedad en su conjunto.

El agotamiento paradigmático del modelo burocrático se torna cada vez más evidente ante la emergencia de problemas ambientales de naturaleza global. La racionalidad burocrática, centrada en las posibilidades del cálculo científico, se opone a la lógica de los macropeligros, cuyas principales tendencias se relacionan con diversos rangos de incertidumbre, en los que la ciencia y la tecnología son impotentes para prever las consecuencias catastróficas de esta clase de peligros.

En este orden de ideas, surge la necesidad de un paradigma alternativo para la gestión de los macropeligros contemporáneos. La emergencia de

⁷⁷ Alain Kaufmann *et al.*, “De la gestion á la négociation des risques: apports des procédures participatives d’évaluation des choix technologiques”, *Revista Europea de Ciencias Sociales*, 2004, p. 12 [<http://ress.revues.org/419>], fecha de consulta: 11 de octubre de 2010.

este modelo demanda un nuevo sistema jurídico sustentado en el principio de precaución, y alejado del derecho tradicional de corte instrumental, sustentado en el estado de la ciencia y la tecnología, esto es, en los criterios estandarizados de naturaleza técnica. La esencia del principio precautorio radica precisamente en que permite la articulación de la racionalidad científica con la percepción social del peligro.

Otro referente fundamental del citado paradigma emergente es el modelo de gobernanza, de donde puede retomar el elemento democrático y participativo en los procesos de gestión de los macropeligros, a través de la constitución de mecanismos que permitan la interacción del Estado, la sociedad y la comunidad científica en dichos procesos; rebasando los estrechos márgenes burocráticos del modelo clásico de gestión de riesgos.

Así, los nuevos enfoques para la gestión de los macropeligros, incluyendo aquellos de naturaleza ambiental, se perfilan hacia la adopción de aquellos elementos vinculados con un razonamiento de carácter hipotético, lo que puede posibilitar la reducción de las principales incertidumbres en el plano normativo, cognitivo o institucional.

La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas

*Nubia Nieto**

Resumen

La historia del mundo está llena de tensiones provocadas por la escasez de recursos naturales: oro, diamantes y petróleo. Sin embargo, el agua, que hasta ahora no había sido considerada un factor de conflicto, con el cambio climático se convierte en “el oro azul” de este siglo. El presente texto analiza los riesgos de la falta de agua a escala mundial, particularmente en América Latina, que pese a sus abundantes recursos, enfrenta problemas de escasez. El aumento de la población, inadecuadas políticas de gestión, falta de tecnología de punta y prácticas de corrupción agravan la situación, poniendo en peligro el desarrollo de la región latinoamericana.

Palabras clave: América Latina, escasez de agua, tensiones globales, cambio climático, gestión del agua.

Abstract

World history is full of conflicts caused by the scarcity of natural resources: gold, diamonds and oil. However, the water that has not previously been considered a source of conflict, with the climate change it becomes “the blue gold” of this century. This paper analyzes the risks of water shortage worldwide, particularly in Latin America, which despite its abundant resources, is facing scarcity of this element. The population growth, inappropriate management policies, lack of innovative technology and corruption aggravate the situation, putting in danger the development of the Latin American region.

Key words: Latin America, water scarcity, global tensions, climate change, water management.

Artículo recibido el 14-08-10

Artículo aceptado el 22-06-11

* Investigadora en World One, Londres. Consultora independiente en Inglaterra para diversas organizaciones privadas; especializada en asuntos de América Latina y Europa Mediterránea [nubia.nieto@gmail.com].

La historia del mundo está llena de ejemplos de conflictos e invasiones provocados por la escasez de los recursos naturales. En la mayoría de los casos los países más poderosos tratan de tomar posesión de estos recursos: oro, diamantes, petróleo, madera y tierras cultivables. Sin embargo, el agua, que hasta ahora no había sido considerada una causa de tensión y rivalidad, hoy su suministro se convierte en un asunto de seguridad internacional y en una cuestión esencial en la agenda de casi todos los gobiernos.

El presente texto intenta responder a una serie de cuestiones: ¿por qué el agua se ha convertido en el “oro azul” de este siglo y de los próximos a escala global?, ¿cómo afectará la escasez de agua en América Latina?, ¿podrá América Latina generar su propio modelo de desarrollo sustentable para garantizar el acceso al agua potable?

Este artículo tiene como objetivo analizar la aparición de tensiones a escala mundial y regional generadas por factores climáticos y por la inadecuada gestión en el agua potable; así como examinar el recrudecimiento de desigualdades sociales en América Latina reflejados por el acceso al vital líquido.

Cabe señalar que el texto no se funda en un estudio de caso ni tampoco en investigaciones empíricas, sino discute una serie de planteamientos generales que se debaten en los espacios de las políticas públicas del manejo del agua.

El texto se guía en un enfoque interdisciplinario sobre la gestión del agua que plantea el aprovechamiento coordinado de la misma y su entorno con el fin de mejorar las condiciones sociales y económicas de los individuos. La metodología incorpora el análisis periodístico, reportes institucionales, observaciones regionales, seguimientos de organismos no gubernamentales y presenta una bibliografía especializada. El texto se compone de cuatro apartados. El primero analiza los efectos del cambio climático y la falta del agua. El segundo estudia las tensiones globales motivadas por la escasez del líquido. El tercero describe las contradicciones que enfrenta América Latina: por un lado abundancia de este recurso y, por otro, escasez del mismo. El cuarto expone las principales iniciativas internacionales para preservar el acceso al agua en todos los sectores sociales. Finalmente se presentan un conjunto de reflexiones sobre el tema.

En años recientes diversos estudiosos han planteado diferentes enfoques para analizar y proponer soluciones frente a la escasez del agua. Los debates sobre gestión del agua son amplios y de diversa naturaleza ideológica. Sin

embargo, para propósitos de este texto se toma el enfoque de la gestión integrada del agua desarrollado por la Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership –GWP). Según la GWP la gestión integrada del agua es un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el objetivo de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer el desarrollo sustentable de los ecosistemas vitales.¹

Desde la perspectiva de la GWP, la gestión integrada del agua debe ser un proceso que comprometa tanto a las autoridades internacionales, gubernamentales, locales, al sector privado como a la sociedad entera, con el objetivo de evitar confrontaciones y prevenir desequilibrios en los ecosistemas. El enfoque de la GWP destaca no sólo una visión participativa sino también un compromiso en los modelos educativos de la gestión y utilización del agua.

CAMBIO CLIMÁTICO Y ESCASEZ DEL AGUA

El cambio climático² tiene importantes consecuencias humanas, económicas, políticas, sociales, éticas, tecnológicas y ambientales. Las temperaturas de los océanos están aumentando, lo que contribuye a la expansión de los niveles del mar, causando inundaciones y desastres para la navegación. La agricultura es otro sector ampliamente afectado en la medida que la falta de lluvias, el aumento de temperaturas, la erosión de los suelos fértiles, la expansión de zonas desérticas, la frecuencia de tormentas e inundaciones provocan menor producción alimentaria y mayores índices de hambre en el mundo. Algunos estudios indican que 30 millones más de personas podrían padecer hambre a causa del cambio climático para el 2050. También se prevé que el cambio climático podría conducir a la desaparición de un cuarto de especies animales y plantas sobre la tierra, lo que significaría que más de un millón de especies podrían extinguirse para el 2050.³

El impacto del cambio climático está en diferentes dimensiones; sin embargo, este trabajo se centra en sus consecuencias a nivel de la escasez de agua potable. La insuficiencia de este líquido se acelera debido a diversas

¹ Global Water Partnership (GWP), *Integrated Water Resources Management*, cuaderno núm. 4, Suecia, GWP, 2000, p. 5.

² Entiéndase por cambio climático la alteración del clima y de las temperaturas promedio en la atmósfera; es decir una variación en las condiciones climáticas y en las temperaturas en la tierra. Craig Donnellan (ed.), *The climate change*, vol. 95, Cambridge, Independence, 2005. p. 2.

³ *Ibid.*, p. 15.

razones. El aumento de las temperaturas y los cambios en las características hidrológicas, afectan tanto la calidad del agua como la contaminación de este líquido por sedimentos, nutrientes, carbono orgánico disuelto, agentes patógenos, plaguicidas y sales. La escasez del agua también se incrementa por el aumento del nivel del mar, que provoca una expansión de las zonas de salinización⁴ de las aguas subterráneas y de los estuarios, así como la alteración de los ecosistemas en las zonas costeras.⁵

La falta de agua potable en el mundo hace que se le considere como el “oro azul” de nuestros tiempos. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el planeta cuenta sólo con 3% de agua dulce, apta para el consumo humano; del cual, sólo 1% es accesible, pues 2% se encuentra congelada en glaciares y en las profundidades de los océanos; y el resto, es decir 97%, está compuesto de agua salada, que no es apropiada para las actividades humanas.⁶ Debido al escaso porcentaje de agua accesible, se estima que en los próximos años, la insuficiencia de este líquido afectará a casi el 48% de la población mundial, es decir, al menos 3.5 mil millones de personas sufrirán por problemas de agua; en este contexto, el dilema por conseguir el vital líquido amenaza al mundo entero con conflictos y guerras.⁷

En el Informe final de la ONU titulado “Agua limpia para un mundo sano” se indica que la necesidad básica por persona y por día es de 20 a 40 litros de agua libre de contaminantes nocivos y de agentes patógenos, aunque esta cifra aumenta a 50 litros cuando se tiene en cuenta la necesidad de cocinar y asearse.⁸ Sin embargo, esta cifra varía considerablemente de acuerdo con cada país. Los ciudadanos estadounidenses consumen 500 litros por día, seguidos por los británicos que consumen 200 litros por día.⁹ Mientras en ciertos países africanos como Gambia apenas se alcanza un consumo de 4.5 litros por día. Malí y Somalia llegan a un máximo de 8.5 litros por día.¹⁰

Siguiendo el Informe Final de Naciones Unidas cada año se registran 4 mil millones de casos de diarrea, además de otros millones de enfermos por cólera, parásitos, dengue, malaria y otras enfermedades tropicales que tienen que ver

⁴ La salinización del suelo es la acumulación de sales provenientes del agua de riego y de los fertilizantes usados, así como la irrigación excesiva; debido al exceso de sales, el suelo pierde la fertilidad. Pascal Baud *et al.*, *Dictionnaire de géographie*, París, Hatier, 2003, p. 411.

⁵ Organización de Naciones Unidas, *Día mundial del agua 2010. Agua limpia para un mundo sano. Informe Final*, ONU, Zaragoza, 2010, p. 53.

⁶ *Ibid.*, p. 53.

⁷ Carmen Revenga *et al.*, *Pilot Analysis of global ecosystems. Fresh water systems*, Washington, World Resources Institute, 2000, p. 20.

⁸ Organización de Naciones Unidas, *Día mundial del agua 2010, op. cit.*, p. 53.

⁹ Craig Donnellan (ed.), *The water crisis*, vol. 76, Cambridge, Independence, 2004, p. 6.

¹⁰ *Ibid.*, p. 7.

con la falta de agua potable, lo que significa que cada 14 segundos muere alguien por insuficiencia de agua limpia. Anualmente 1.7 millones de personas perecen a causa de la diarrea, la mayoría de ellas, niños menores de cinco años.¹¹ Más aún, 2.2 millones de muertes pueden ser evitadas si se tuviera acceso al agua limpia.¹² Generalmente, las muertes se registran en zonas con bajos niveles de higiene y en áreas con dificultad para la obtención del líquido.

Actualmente, una de cada cinco personas (20%) de la población mundial no tiene acceso al agua potable en el mundo, y se prevé que para el 2025 dos tercios de la población mundial, o sea 66.6%, enfrentará problemas de insuficiencia de agua, y un tercio de la población global (33.3%) vivirá en escasez absoluta.¹³ Para el 2030 se proyecta que uno de cada cinco países en el mundo enfrentará penurias de agua.¹⁴ Además, se espera que para el 2025 la falta del agua desencadene problemas de insuficiencia alimentaria de aproximadamente 350 millones de toneladas de alimento a escala mundial.¹⁵

Actualmente 70% del agua dulce es usada para la agricultura, sin embargo, los ineficientes sistemas de irrigación causan que 60% del 70% del agua utilizada en la agricultura se pierda en la evaporación, lo cual provoca que se necesiten más litros de agua para los cultivos. “No hay una sola solución para mantener la seguridad alimentaria si no se soluciona primero la escasez del agua”.¹⁶

En el Cuadro 1 se puede observar la cantidad de agua necesaria para producir un kilo de alimento, lo que nos lleva a pensar acerca de los alcances que la escasez de agua traerá para la subsistencia alimentaria en las próximas décadas.

La búsqueda de agua dulce ha llevado a la construcción de presas que puedan asegurar el suministro en muchos países, lo cual ha causado no sólo destrucciones ambientales, sino también tensiones entre naciones, pues cada país intenta construir sus propias reservas. Por ejemplo, en 1950 habían cinco mil presas en el mundo, actualmente hay 38 mil y se prevé la construcción de 48% más para el 2025.¹⁷

El 60% de los 227 ríos más grandes del mundo están fragmentados por presas, desviaciones y canales, lo cual causa que 90% del volumen total del agua fluya sólo a través de estos ríos.

¹¹ ONU, *Día mundial del agua 2010*, op. cit., p. 53.

¹² Donnellan, *The water crisis*, op. cit., p. 6.

¹³ *Ibid.*, pp. 3-6.

¹⁴ Food and Agriculture Organization of the United Nations, *No global water crisis. But many developing countries will face water scarcity*, Roma, FAO/Press Release of Italian Media Office, 12 de marzo de 2003, p. 2.

¹⁵ Craig Donnellan (ed.), *The water crisis*, op. cit., pp. 3-6.

¹⁶ FAO, *No global water crisis...*, op. cit., p. 2.

¹⁷ *Ibid.*, p. 40.

CUADRO 1

Para producir un kilo de alimento	Cantidad necesaria en litros de agua
Papas	1 000
Maíz	1 400
Trigo	1 450
Arroz	3 450
Pollo	4 600
Carne de res	42 500

Fuente: elaboración propia con datos de Craig Donnellan (ed.), *The water crisis, op. cit.*, p. 7.

En lo que respecta a la altura de las presas, se observa que la mayoría son menores a 15 metros de altura a excepción de China, Japón, India y España, donde la altura alcanza más de los 30 metros. Sin olvidar que China se niega a proveer más datos de sus represas y reservas de agua por considerarlo un asunto de seguridad nacional.¹⁸

El aumento de la población mundial, que actualmente se encuentra en los 6.9 mil millones de habitantes y se prevé que incremente a 9.1 mil millones para 2050,¹⁹ plantea un gran desafío para los gobiernos de todos los países, sobre todo en términos de suministrar agua necesaria para sus poblaciones.

Por otra parte, el ritmo de crecimiento poblacional anual a escala mundial se acerca a los 80 millones de habitantes, cuya demanda de agua, que es la base de la vida en nuestro planeta, es de casi 64 mil millones de metros cúbicos, lo que significa que para poder responder a sus demandas del líquido sería necesario sustraer cada año el total de las aguas del río Rin en Alemania.²⁰

En este contexto, algunos gobiernos comienzan a declararse en estrés por la obtención del líquido, mientras que para otros la situación es ya de escasez declarada,²¹ por ejemplo, algunos gobiernos africanos como en Etiopía o

¹⁸ Carmen Revenga *et al.*, *Pilot Analysis of global ecosystems, op. cit.*, p. 19.

¹⁹ United Nations, *World population prospects*, Nueva York, United Nations-Population Division, 2008.

²⁰ Craig Donnellan (ed.), *The water crisis, op. cit.*, p. 15.

²¹ De acuerdo con la hidróloga sueca Malin Falkenmark, se dice que un país está bajo estrés de agua cuando el suministro de agua anual está por debajo de 1 700 metros cúbicos por persona. En tanto, se considera que un país enfrenta escasez de agua cuando el suministro se encuentra por debajo de 1 000 metros cúbicos por persona al año, sea por algunos meses o durante todo el año. Sus conceptos están basados en el índice de agua dulce por habitante.

Somalia ya se han declarado en escasez del líquido vital, lo que plantea que para obtener algunos litros se tengan que recorrer grandes distancias. Tan sólo en ciertas regiones de África una mujer debe caminar de seis kilómetros a 3.7 millas para conseguir unos cuantos litros de agua.²²

La falta de agua a escala mundial plantea importantes preocupaciones para los gobiernos de todo el mundo. No sólo en términos ecológicos en la medida que la insuficiencia del agua contribuye a la extinción de plantas y animales propios de un determinado ecosistema,²³ sino también en cuanto al incremento de los riesgos y las amenazas para la salud pública de un país, así como para la estabilidad política del mismo.

La calidad de agua²⁴ es otro factor que también no sólo ha sido deteriorado por las consecuencias del cambio climático, sino también está contribuyendo a la división social y económica en el acceso al vital líquido. De acuerdo con la ONU, la calidad de agua afecta a todos los ecosistemas y áreas del desarrollo humano, así como también el nivel de salud de sus habitantes, en los alimentos que produce, en sus actividades económicas y en la manutención de la diversidad biológica.²⁵ En este sentido, la calidad de agua en el mundo está disminuyendo, fundamentalmente por el creciente aumento de la población, la rápida urbanización y la introducción de nuevos agentes patógenos, de nuevos productos industriales y químicos, y la falta de procesamiento tecnológico al tratamiento del agua para fines de uso doméstico. La brecha entre países ricos y pobres se hace más grande y la posibilidad de enfrentar nuevos conflictos también se plantea no sólo con vistas a mantener un ritmo de crecimiento industrial y económico constante, sino también con el objetivo de satisfacer las necesidades para sus poblaciones.

Malin Falkenmark, "Population growth, Water Shortages", en Bryant Robbery *et al.* (eds.), *Population Reports. Solutions for a Water-Short World*, núm. 1, vol. XXVI, Baltimore, Population Information Program, Center for Communication Programs & The Johns Hopkins School of Public Health, septiembre, 1998, p. 8.

²² Craig Donnellan (ed.), *The water crisis*, *op. cit.*, p. 2.

²³ El ecosistema es un sistema natural compuesto por un conjunto de organismos vivos interdependientes que comparten el mismo hábitat o ambiente físico. Craig Donnellan (ed.), *The climate change*, *op. cit.*, p. 2.

²⁴ La calidad de agua es el índice de aceptabilidad en las características químicas, físicas y biológicas del agua que determina si este líquido es para el uso humano, sea para fines en el consumo, la higiene, la cocina o la jardinería, o para usos en la agricultura o en la industria. ONU, *Día mundial del agua 2010*, *op. cit.*, p. 38.

²⁵ *Ibid.*, p. 52.

TENSIONES INTERNACIONALES

La insuficiencia de agua es un fenómeno global que trae consigo importantes consecuencias en la seguridad interna de todos los países. En 2007, el secretario general del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, Ban Ki-Moon, expresó su preocupación debido al impacto del cambio climático en materia de escasez de agua para la paz y seguridad internacional.²⁶

En el Oriente Medio han surgido algunos conflictos motivados por el déficit de agua. Por ejemplo, los conflictos entre el Líbano e Israel han aumentado después de que el Estado judío acusara a Líbano de desviar agua de un río que alimenta el Mar de Galilea, fuente principal de agua dulce en Israel.²⁷

La misma situación se observa en Turquía, donde incluso la obtención de agua se ha convertido en una estrategia gubernamental a través del “plan Turquía”, que pretende construir presas para almacenar las aguas de los ríos Tigris y Éufrates, un esquema fuertemente rechazado por Siria e Irak.²⁸

Por otra parte, en África se espera que entre 75 y 250 millones de personas sufrirán penurias de agua para el 2020, por lo cual muchas regiones de este continente, particularmente en Etiopía, Sudán y Egipto, podrían entrar en disputa por las aguas del Nilo Occidental.²⁹ Una situación similar es probable que ocurra entre Botswana, Namibia y Angola, que tratan de sacar agua del río Cuito. Sin dejar de lado la creciente escasez que se acelera en Somalia.³⁰

El continente africano se encuentra en línea de fuego en el calentamiento global. Cerca de tres cuartas partes de la fuerza de trabajo depende de las lluvias de temporada para la agricultura. Los efectos del cambio climático han causado sequías e inundaciones. Se estima también que para el 2020 la agricultura en esta región será reducida en más del 50%, lo cual producirá mayor aumento en el empobrecimiento del continente y altos índices de emigración. El lago Chad, que era el cuarto lago más grande del continente en la década de 1960 con una área de 26 mil kilómetros cuadrados, hoy es una zona desértica y un ejemplo de agotamiento de recursos acuíferos en el continente y, sin duda, un reflejo de futuros escenarios y disputas en la región.³¹

²⁶ Andy Bullock *et al.*, “Getting out of the box. Linking water to decisions for sustainable development”, en *Water in a changing world, The 3th United Nations World Water Development Report*, París, UNESCO/World Water Assessment Programme, 2009, p. 19.

²⁷ “Water, the looming source of world conflict”, Agence France Press, Press Release, 20 de marzo, 2001; citado en *Green Governments brochure*, Minnesota, Water & Energy Solutions, 2001. p. 3.

²⁸ *Idem.*

²⁹ Andy Bullock *et al.*, “Getting out of the box...”, *op. cit.*, pp. 19-20.

³⁰ *Idem.*

³¹ Tony Juniper, *Saving planet earth*, Londres, Collins-BBC, 2007, p. 124.

Más aún, en el conflicto entre grupos nómadas árabes y agricultores del África negra, en Darfur, Sudán, que ha dejado más de 200 mil muertos y ha obligado a dos millones de personas a abandonar sus hogares desde 2003, ha sido causado en gran medida por la escasez del agua. La emigración de los nómadas árabes del norte de Darfur, que se ha convertido en una zona desértica, hacia el sur, que pertenece al África negra y donde se encuentra el líquido vital, ha marcado otra línea en la naturaleza de los conflictos contemporáneos provocados por el cambio climático.³²

En Asia, la meseta tibetana, la más importante fuente de agua para el continente asiático, es un punto de conflicto para China, India, Bangladesh, Myanmar, Bhután, Nepal, Camboya, Pakistán, Laos, Tailandia y Vietnam. También hay que señalar que estos países representan más de la mitad de la población mundial, y que todos ellos presentan insuficiencia de agua potable.³³

De hecho, la falta de agua en China amenaza la estabilidad y prosperidad de este país en los próximos años. Más de la mitad de las 660 ciudades chinas sufren de un déficit de este líquido en 90% afectando a 160 millones de personas. Sin embargo, la demanda de agua se incrementará de 50 mil millones de metros cúbicos a 80 millones, un crecimiento del 60%. La demanda industrial de agua, mientras tanto, se incrementará de 127 mil millones a 206 mil millones de metros cúbicos, una expansión del 62%.³⁴

El crecimiento del desarrollo de la economía en China y en India está condicionado a sus reservas acuíferas. Tan sólo en China se necesita un millón de litros de agua para producir una tonelada de trigo, lo cual hace más rentable importar este alimento que producirlo en territorio propio.³⁵

En Australia, las sequías en 2006 demostraron que incluso uno de los países más ricos es vulnerable ante la escasez de agua. De acuerdo con los reportes del gobierno australiano, las lluvias en el este de Australia podrían caer a 40% para el 2070, acompañado de un dramático incremento en las temperaturas. El sistema ríos Murrumbidgee-Darling, que provee más de tres cuartos de agua que es consumida en el país, está operando a más del 50% por debajo de su nivel, lo cual plantea serios retos para Australia, y desde luego para los habitantes de las ciudades, para los agricultores que han visto dañados sus cultivos y para el abastecimiento alimentario del país.³⁶

³² "Water Find may end Darfur war", BBC-news, Londres, BBC-World Africa, 18 de julio 2007 [<http://news.bbc.co.uk/1/hi/6904318.stm>], fecha de consulta: 5 de julio de 2010.

³³ Brahma Chellaney, "China aims for bigger share of south Asia's water lifeline", *Japan times*, 26 de junio, 2007, p. 13.

³⁴ Lester R. Brown, *Worsening Water Shortages threaten China's Food security*, Washington, Earth Policy Institute, 2001, p. 207.

³⁵ *Ibid.*, p. 208.

³⁶ Tony Juniper, *Saving planet earth, op. cit.*, p. 124.

El Cuadro 2 puede ofrecer una idea de la disponibilidad de agua en diferentes regiones del mundo en comparación con los niveles de población.

CUADRO 2

Región	Nivel de población (%)	Disponibilidad de agua (%)
África	13	11
Asia	60	36
Oceanía	<1	5
Europa	13	8
Norte América	8	15
América Latina	6	26

Fuente: elaboración propia con datos de UNESCO/International Hydrological Programme, *Latin America and the Caribbean*, Unesco, Regional Offices, Montevideo, Uruguay, 2008; Craig Donnellan, *The water crisis, op. cit.*, p. 19.

La disponibilidad de agua en cada región del mundo se plantea como un problema en la medida que sus niveles de población muestran disparidades continentales, en particular se puede observar la preocupación que existe en el continente asiático, que alberga más de la mitad de la población mundial y sólo cuenta con 36% de los recursos hídricos en el mundo.

Los gobiernos a escala internacional están tratando de resolver la falta de agua por medio de suministros de agua subterráneos, lo cual tampoco soluciona la carencia del líquido a mediano y largo plazo, pues crea hundimientos de superficies tal como ha sucedido en Bangkok, capital de Tailandia, en la Ciudad de México y en Venecia, Italia.

Lograr el suministro de agua para todos los países es el reto de este siglo. Mandatarios de todo el mundo, organizaciones internacionales y nacionales, así como miembros de la sociedad en general analizan alternativas no sólo en las fuentes de este recurso, sino también estrategias de gestión del agua para evitar conflictos.³⁷

³⁷ Entiéndase por conflicto cualquier situación en la cual dos o más entidades o partes sociales (que pueden estar o no definidas o estructuradas) perciben que poseen objetivos incompatibles, respecto de sus valores, intereses, atributos o significados. C.R. Mitchell, *The Structure of International Conflict*, Londres, MacMillan Press Ltd., 1981, p. 17.

EL “ORO AZUL” EN AMÉRICA LATINA

En América Latina y el Caribe el agua dulce es una de las riquezas de esta región, contando con 26% de las reservas de agua a escala mundial.³⁸ Este continente contiene cuatro de los 25 ríos más grandes del mundo, entre ellos Amazonas en Brasil, Paraná en Argentina, Orinoco en Venezuela y Magdalena en Colombia, sin dejar de lado la importancia del Río de la Plata en Argentina y el río de San Francisco en Brasil.³⁹ Sin embargo, América Latina se enfrenta también a la escasez de agua y por consiguiente al suministro de este líquido en los próximos años, especialmente en áreas rurales e indígenas. Existen diferentes causas nacionales e internacionales que permiten explicar esta paradoja, entre las que destacan una población en constante aumento, la creciente pobreza, la corrupción generalizada, la falta de educación de su población para cuidar este recurso vital, la industrialización no regulada que contamina el agua con facilidad, inadecuadas prácticas agrícolas y una infraestructura tecnológica deficiente.⁴⁰ Sin olvidar las ineficientes políticas de gestión y administración del agua, así como la falta de compromiso de multinacionales en invertir en infraestructura y desarrollo científico en la región.

En la mayoría de los países de América Latina, el déficit de agua es un denominador común, incluidos aquellos países que tienen los mayores lagos y ríos en el mundo, tales como Brasil, Venezuela y Argentina.

Por ejemplo, el río Amazonas en Brasil representa una quinta parte de los recursos hídricos del planeta, en tanto el Lago de Maracaibo en Venezuela, el río Titicaca en Perú y Bolivia, y el Río Bravo en México son otras importantes fuentes de agua para la región latinoamericana, y pese a la abundancia de este recurso, todos estos países presentan problemas de suministro y tratamiento del líquido.⁴¹

Los ríos y lagos en América Latina se están agotando rápidamente. Las ciudades cada vez más necesitan de los suministros de agua subterránea para abastecer las necesidades de sus poblaciones, actualmente 29% del agua potable en la región proviene de este método de suministro hídrico, del cual dependen 150 millones de personas.⁴²

³⁸ *Latin America and the Caribbean, 2003 International year of Fresh Water*, París, Unesco [http://www.wateryear2003.org/en/ev.php-URL_ID=4926&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html], fecha de consulta: 15 de julio de 2010.

³⁹ Maude Barlow y Tony Clarke, *Water Privatization: the World Bank's latest market fantasy*, Ontario, Polaris Institute, 2004, pp. 2-3.

⁴⁰ *Ibid.*, p. 2.

⁴¹ *Ibid.*, p. 3.

⁴² Carmen Revenga *et al.*, *Pilot Analysis of global ecosystems*, op. cit., p. 27.

En América Latina varios países han enfrentado problemas de acceso al agua potable, lo que contribuye a acentuar desigualdades sociales. Un ejemplo de ello es Argentina, donde sus habitantes han tenido dificultades para acceder al agua potable debido al aumento constante en las facturas y a la falta de recursos financieros para costearlas, particularmente después del proceso de privatización en el cual la compañía francesa Suez, se apoderara del mercado del agua argentino. Esta situación se observa a menudo en las zonas desfavorecidas donde en muchos casos los habitantes tienen que vender sus casas para poder pagar las facturas del vital líquido o de lo contrario enfrentan acciones legales en su contra. Hasta el momento hay más de ocho mil desalojos y la incautación de bienes por falta de pagos en el servicio de agua.⁴³

En Uruguay se observa una situación similar, donde los precios en las facturas de agua se incrementaron de 200 a 1200 pesos uruguayos, unos 104 dólares estadounidenses. El aumento del 600% en el precio del agua desató no sólo descontento entre la población, sino también problemas de acceso al agua potable en sectores menos favorecidos.

México, que cuenta con ríos y lagos importantes, también enfrenta problemas de acceso al agua potable, pues al menos 94% de sus aguas están contaminadas. Sin olvidar que la sobreexplotación de 102 acuíferos y la desaparición de cinco lagunas han causado que 38 de sus ciudades enfrenten problemas serios de abasto de agua potable. El mapa de suministro de agua en este país es bastante complejo, tomando en cuenta que 77% de la población vive en zonas áridas y semiáridas, más de 11 millones de personas sobre todo en áreas rurales no tienen acceso al agua potable.

Por otra parte, también se registran problemas graves de gestión del líquido ya que al menos 50% de desperdicio del agua, y alrededor de 70% de aguas residuales no reciben ningún tratamiento. En tanto, el crecimiento de las urbes se acelera agravando aún más el problema; actualmente, cerca de 25 millones de mexicanos, que radican en 23 ciudades, enfrentan dificultades para obtener agua potable, y se estima que 40% de ésta se desperdicia en fugas en la Ciudad de México.⁴⁴

La escasez del agua lleva a países vecinos a firmar acuerdos para tener acceso al vital líquido. Por ejemplo, México y Estados Unidos mantienen

⁴³ Angélica Enciso, "El agua, botín para trasnacionales; la privatizan con alto costo social", *La Jornada*, sección sociedad y justicia, 19 de junio de 2005, pp. 1-4.

⁴⁴ Angélica Enciso, "Contaminada la mayor parte de los recursos hídricos del país. México, segundo consumidor mundial de agua embotellada", *La Jornada*, sección política, 6 de marzo de 2006, pp. 1-5.

⁴⁵ *Ibid.*, p. 5.

un acuerdo para hacer uso de sus aguas fronterizas a través del Tratado de Límites y Aguas, firmado en 1944. El país del norte entrega a México cada año 1 850 metros cúbicos del río Colorado, en tanto México envía del río Bravo 431.7 millones de metros cúbicos a los estadounidenses. No obstante, este acuerdo ha generado una “crisis de entrega de aguas” debido a la larga sequía que experimentó México en la década pasada, la cual le impidió cumplir con el compromiso y, aunque ya se cubrió la deuda de agua, es un problema que sigue latente por las eventuales sequías en el norte del territorio mexicano.⁴⁵

México ha registrado conflictos interestatales entre el Estado de México y el Distrito Federal, lo cual llevó al gobierno mexiquense a promover una controversia constitucional contra el gobierno federal ante la Suprema Corte para evitar el “saqueo” de sus recursos hídricos.⁴⁶ Aunque esta medida es un punto de controversia y ampliamente discutible, lo cierto es que la escasez del líquido plantea tensiones internas entre los gobiernos.

En América Latina se puede observar que la escasez de agua es una cuestión compleja que involucra diversos actores públicos, privados y sociales. Así como inadecuadas políticas de gestión pública en el manejo del agua, por ejemplo, América Latina cuenta con un déficit en el tratamiento de aguas residuales de 88%.⁴⁷ Por otro lado, la falta de compromiso de empresas privadas multinacionales por invertir en infraestructuras tecnológicas una vez que controlan el mercado del agua es otro factor que contribuye a agravar la situación, sin eludir la responsabilidad ciudadana en el cuidado del vital líquido.

Respecto de las multinacionales que tienen presencia en el mercado latinoamericano, se puede observar que la privatización de los servicios del agua tampoco han dado los resultados esperados. Por ejemplo, Suez y Vivendi, esta última recientemente renombrada Veolia de Francia, y RWE-AG de Alemania, que ofrecen servicios de agua y tratamientos de aguas residuales a casi 300 millones de clientes en más de 100 países, no invierten directamente en la infraestructura y en la tecnología en las zonas pobres en América Latina.⁴⁸

En este contexto, diversas organizaciones no gubernamentales han comenzado a expresar su preocupación tanto por la gestión pública interna de los gobiernos como de los procesos de privatización del agua en diversas partes del mundo y, particularmente, en América Latina. Por ejemplo, la organización no gubernamental WaterAid, que trabaja en 26 países de África,

⁴⁶ *Idem.*

⁴⁷ *Idem.*

⁴⁸ Angélica Enciso, “El agua, botín para trasnacionales...”, *op. cit.*, p. 4.

Asia y la región del pacífico –y la cual ayuda a tener acceso a este vital líquido, así como a mejorar la calidad del agua, la higiene y educación–, ha lanzado una serie de comunicados de alerta en los cuales señala que el acceso y la calidad del agua potable están acelerando las desigualdades sociales y están a punto de convertirse en un privilegio al cual se tendrá acceso, dependiendo del nivel de recursos financieros disponibles. Siguiendo el llamado de WaterAid, la privatización en los servicios de agua potable contradicen los derechos humanos en África, Asia y América Latina.⁴⁹

En el mismo sentido, la organización “Friends of the Earth” destaca su preocupación ante la polarización social y los costos ambientales generados por el proceso de privatización en el agua en América Latina.⁵⁰

Mientras tanto, diversas organizaciones independientes y académicas insisten en respetar el principio afirmado por las Naciones Unidas en el cual se ratifica el agua como derecho humano en su observación general núm. 15, sobre el Derecho al Agua del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas, subrayando que el deber de los gobiernos es asegurar el abastecimiento de agua y los servicios de saneamiento a sus poblaciones: “Toda forma de vida necesita agua para existir. Es por ello que el Estado debe reconocer el agua como un derecho humano y garantizar su acceso, calidad y cantidad suficientes para la vida y el disfrute de otros derechos humanos ligados al agua como la alimentación, la cultura, los servicios públicos, entre otros”.⁵¹

El proceso de privatización en el mercado del agua tampoco ha solucionado el problema de la escasez y gestión del líquido. Según la Agencia Británica de Medio Ambiente, Suez, Vivendi, Thames Water (RWE), Wessex Water y la desaparecida Enron fueron clasificadas dentro de las cinco compañías más contaminantes del mundo en 1999, 2000 y 2001. En América Latina, Suez y Vivendi han sido responsables de innumerables daños ambientales. Tan sólo en Buenos Aires, Argentina, donde Suez controla el mercado, 95% de las aguas residuales fueron vertidas al Río de la Plata, causando serios daños ambientales que han sido asumidos tanto por su coste financiero como por su impacto social por el gobierno y la población argentina.⁵²

Mientras tanto, las empresas trasnacionales dedicadas al negocio del agua intentan forzar a los gobiernos a compensarlas en caso que el proceso

⁴⁹ Jon Spaull, *More for some non for others*, Discussion paper, Londres, Water Aid, 2005.

⁵⁰ *Economic Justice-Resisting Neoliberalism*, Países Bajos, Friends of the Earth [http://www.foei.org/en/what-we-do/economic-justice/learn-more], fecha de consulta: 10 de junio de 2010.

⁵¹ *Observación general 15*, Aplicación del Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales, El derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto), vigésimo noveno periodo de sesiones, Doc. HRI/GEN/1/Rev.7 at 117, Nueva York, Naciones Unidas, 2002.

⁵² *Ibid.*, pp. 29-30.

de privatización de sus sistemas hídricos fracase. Por ejemplo, en el Tratado del Área Libre Comercio de las Américas (ALCA) o denominado en Inglés The Free Trade Area of the Americas (FTAA) en el estatuto de servicios y negociaciones de inversiones se establece que se podría comprometer a los gobiernos, particularmente en América Latina y el Caribe, a no sólo presionar a privatizar sus sistemas sino también a requerir de sus gobiernos un pago por compensación a las empresas que inviertan en ese país si no se reeditúan los márgenes de ganancias esperadas para el sector privado.⁵³

Hasta ahora, los resultados de la privatización en América Latina han fracasado en la eficiencia de la gestión del agua, y por el contrario, han elevado los precios en el consumo del líquido. El costo final para los consumidores de agua es de mil a 10 mil veces más caro, y las propias botellas de plástico son un factor de contaminación de las aguas subterráneas y del medio ambiente. Cabe mencionar que las cuatro grandes multinacionales de refrescos lideran también el embotellamiento del agua: Coca-Cola, Pepsico, Nestlé y Danone.⁵⁴

Las ganancias para las empresas del agua representan un negocio redituable. Tan sólo Suez (anteriormente llamada Suez Lyonnaise des Eaux) en 2001 generaba 9 mil millones de dólares en ingresos por el comercio de agua. En tanto, Vivendi Universal o Veolia obtenía 12.2 mil millones de dólares en 2001 por el mismo concepto. Estas dos compañías controlan el comercio del agua en más de 100 países y distribuyen el vital líquido a más de 100 mil millones de personas en el mundo. Otro gigante del comercio del agua es la multinacional alemana RWE y su subsidiaria inglesa Thames Water, así como la empresa estadounidense Bechtel, la cual ha promovido la privatización en América Latina,⁵⁵ no han generado tampoco modelos de eficiencia en el suministro del agua ni mejores alternativas en la infraestructura y la tecnología del manejo y calidad del agua.

El proceso de privatización del agua ha sido cuestionado varias veces tanto por la manera de obtener los contratos como en la gestión. Por ejemplo, magistrados franceses han investigado en varias ocasiones acusaciones de corrupción contra ejecutivos de Suez y Vivendi. En tres ocasiones, ejecutivos de estas empresas han sido procesados judicialmente por corromper y sobornar autoridades para obtener contratos en América Latina y África.⁵⁶

En este contexto, el agua limpia y de buena calidad se convierte en un privilegio para las personas que pueden permitirse pagar por este líquido.

⁵³ *Ibid.*, p. 29.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 27.

⁵⁵ Craig Donnellan, *The water crisis, op. cit.*, p. 29.

⁵⁶ Marc Laimé, *Le Dossier de l'eau : pénurie, pollution, corruption*, París, Seuil, 2003.

Mientras tanto, el resto de la población tiene que conformarse en recibir el suministro sin exigir mejores estándares en la calidad del agua.

Ciertamente, existen varios grupos, individuos y sectores políticos y sociales que han cobrado conciencia tanto de los riesgos de la escasez del agua como de la gestión de la misma y se han lanzado a movimientos sociales para demandar el acceso al agua como principio de los derechos humanos y como base del desarrollo sustentable⁵⁷ en América Latina.

INICIATIVAS INTERNACIONALES

La preocupación para asegurar el suministro de agua en América Latina plantea un importante reto tanto para las organizaciones internacionales como para los gobiernos de la región.

De acuerdo con el Comité Técnico Asesor para América del Sur (SAMTAC) de la Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership, GWP), que representa una red internacional abierta a todas las organizaciones involucradas en la gestión del agua, América Latina y el Caribe deben esforzarse no sólo en mejorar el cuidado de este líquido sino también en crear nuevas leyes para la gestión de los recursos hídricos con el fin de evitar conflictos por la obtención de este líquido.⁵⁸

En el mismo sentido, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), también está impulsando diversas iniciativas y acciones orientadas a la gestión del agua en la agenda de los gobiernos latinoamericanos a través de la División de Recursos Naturales e Infraestructura. Siguiendo el reporte de la CEPAL, todos los países de la región enfrentan desafíos constantes, lo que implica la necesidad de encontrar fórmulas de legislación y organización capaces de prevenir y solucionar los conflictos crecientes por el uso del agua y la ocurrencia de fenómenos naturales extremos. Paradójicamente,

⁵⁷ El término desarrollo sustentable nace en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo, Suecia, en 1972 y se formaliza a finales de la década de 1980. El desarrollo sustentable debe responder a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras. Este término supone establecer una gestión inteligente del patrimonio planetario a fin de transmitirlo sin alteraciones a las generaciones futuras. La legitimidad de la búsqueda del desarrollo económico no se discute, pero debe ser respetuosa de los equilibrios ecológicos evitando el abuso excesivo de los recursos naturales y contaminaciones graves, y anteponiendo una dimensión humana al desarrollo económico. Pascal Baud *et al.*, *Dictionnaire de géographie, op. cit.*, pp. 74-75.

⁵⁸ Comité Técnico Asesor para América del Sur, Asociación Mundial del Agua, *Informes Nacionales*, Santiago de Chile, CEPAL, 2005.

mientras los conflictos vinculados al agua se incrementan, algunos países de la región han reducido su capacidad diplomática y política para solucionarlos, sumergiendo a los países latinoamericanos a una “crisis de gobernabilidad en la gestión del agua”.⁵⁹

El debate en la gestión del agua sigue abierto, mostrando en numerosas reuniones que no existe un rumbo definido, ni teórico ni conceptual, para lograr consensos sobre nuevas opciones para mejorar la gestión del agua ni desde la óptica de la iniciativa privada ni desde las políticas públicas de los gobiernos. Esto da como resultado que a cada cambio de autoridad se generen a su vez cambios en las formas de gestión de agua, sin que haya acuerdos regionales en el cuidado y defensa social de este líquido. En los últimos diez años se han planteado más modificaciones en las legislaciones de agua, que en todo el siglo pasado. Constantemente se modifican metas, se cambia de personal, o se reestructuran las instituciones encargadas de la gestión del agua. Lamentablemente, a pesar de todos estos esfuerzos, el deterioro de los recursos hídricos sigue en aumento.⁶⁰

Entre los factores que explican la dificultad para mejorar los sistemas de gestión del agua se encuentran la falta de estrategias para detener la contaminación del líquido y la carencia de infraestructura para su cuidado.

La visibilidad en la escasez del agua en América Latina representa una nueva realidad para la región. La Organización de las Naciones Unidas, en su programa para el Medio Ambiente y a través de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ROLAC) destaca que el principal problema en América Latina no es la falta del recurso, sino la administración y la falta de políticas gubernamentales para cuidarlo.⁶¹

En el mismo sentido, el cuarto Foro del Agua Mundial celebrado en México, Distrito Federal, en marzo de 2006, concluyó a través de un reporte final llamado “Water, a Shared Responsibility” (Agua. Una responsabilidad compartida), producido por 24 Agencias de Naciones Unidas, que el principal problema en América Latina en materia de agua no es la falta de recursos naturales, sino la contaminación de este líquido asociado a los efectos de la inadecuada gestión gubernamental, corrupción, impunidad, falta de rendición

⁵⁹ Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev, *Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua*, Santiago de Chile, CEPAL, División de Recursos Naturales e infraestructura, núm. 35, diciembre 2001, pp. 1-2.

⁶⁰ *Idem.*

⁶¹ United Nations Environment Programme, *Water in the regions. Water Resources in Latin America & the Caribbean*, Washington, UNEP-ROLAC, 2010.

de cuentas de los gobernantes, carencia de infraestructura e ineficiente asesoría técnica para mantener en buen estado este recurso.⁶²

La evaluación presentada en el cuarto Foro del Agua Mundial también indica que la falta de agua genera pobreza, y los sectores más pobres son quienes sufren en mayor medida de las consecuencias de la falta de este líquido. Por ello, mejorar su distribución es luchar contra la pobreza y la desigualdad social principalmente en una región donde hay abundantes recursos naturales pero altos índices de corrupción y pobreza.

Tanto el reporte de la oficina Regional para América Latina y el Caribe como el informe del cuarto Foro del Agua Mundial subrayan la ausencia de marcos legales y una inadecuada gestión, junto con la falta de concienciación social en la administración del líquido como principales causas del déficit de agua potable en la región.

REFLEXIONES FINALES

La escasez del agua es sin duda uno de los problemas centrales de este siglo tanto internacional, como nacional y localmente. El incremento de la población, el crecimiento industrial, la alteración en los ciclos del agua debido al cambio climático y la alteración en los ecosistemas, la ineficiente gestión pública y la falta de compromiso de la iniciativa privada en el manejo sustentable del agua. Así como, la falta de tecnología innovadora y serios programas educativos en materia del cuidado del agua, han agravado el problema de la escasez y el acceso al vital líquido no sólo en América Latina sino mundialmente.

La crisis del agua es un problema global que afecta a todos los países, sin embargo, las naciones más pobres son las vulnerables, y cuyos costos sociales son los más severos.

Durante varias décadas el pensamiento predominante para solucionar la crisis del agua fue dejar la gestión del líquido a la iniciativa privada. En este sentido, la Banca Mundial y el Fondo Monetario Institucional han apoyado la expansión del poderío de corporaciones multinacionales, presionando a los gobiernos de todo el mundo a privatizar su sistema de aguas como condición para obtener préstamos o reestructuraciones de sus deudas.

Sin embargo, se ha observado recientemente que la gestión de las aguas en manos de empresas privadas tampoco ha contribuido mucho a solucionar

⁶² The United Nations-World Water Development, *Water. A shared responsibility. Report 2*. México, United Nations, 4th World Water Forum in Mexico City, 22 de marzo de 2006, p. 7.

el problema. Por el contrario, se está generando mayor desigualdad social en el acceso al agua potable y enormes daños ambientales, debido a que nada obliga a las empresas transnacionales a garantizar el suministro de agua a todos los sectores sociales, ni tampoco a impulsar proyectos de desarrollo sustentable en el cuidado del agua en los países donde se establecen.

Actualmente se plantea que la gestión del agua no esté concentrada en un sector único, sea público o privado, sino en la participación de todos los sectores políticos, sociales y económicos. La gestión integral del agua planteada por Global Water Partnership (GWP) busca anticiparse ante la aparición de conflictos generados por la escasez del agua, impulsando a la sociedad civil en su conjunto a crear iniciativas de respuesta de manera coordinada e integral con organismos públicos y privados para mejorar el acceso al agua potable. La visión del GWP también intenta conectar a los sectores encargados de la gestión pública, de la industria, del ambiente y del ecosistema, de la agricultura y ganadería, de las finanzas, así como a los ciudadanos para crear una gestión sustentable que no esté dirigida solamente por intereses financieros de la iniciativa privada ni tampoco por el populismo del sector público, sino por medidas sustentables que garanticen eficiencia económica, armonía social y cuidado del ecosistema.

Reducir las diferencias sociales en América Latina es uno de los grandes retos de nuestro siglo, sin embargo, asegurar la disponibilidad del agua de buena calidad a toda la población es una prioridad universal. Los recursos hídricos deben garantizarse y asegurarse como parte de los derechos humanos de todos los individuos en el mundo, sin importar su religión, origen étnico, color de piel, nivel educativo o nivel de ingresos.

América Latina camina hacia un paraje deprimente donde miles de millones de personas no tendrán acceso a suministros básicos de agua potable, lo cual incrementará el número de enfermedades en la región. La industria y la agricultura también sufrirán severas consecuencias al riesgo de frenar el desarrollo industrial, y aumentar los precios en los alimentos, empeorando aún más los niveles de nutrición y salud pública de no reaccionar inmediatamente.

Inundaciones, huracanes y sequías son fenómenos cada vez más frecuentes en América Latina, causando no sólo daños económicos y ambientales, sino también dolorosas experiencias y miles de pérdidas de vidas humanas.

La contaminación en las aguas que proveen agua potable a zonas periféricas, rurales y urbanas está presente en todos los países de la región, por lo cual se hace urgente la necesidad de implementar un enfoque multidisciplinario y multicultural para controlar el desperdicio del vital líquido y para buscar soluciones a corto, mediano y largo plazo.

En América Latina, las principales causas que agravan la situación son el derroche indiscriminado del agua potable y la falta de marcos legales para sancionar el abuso y desperdicio de este líquido vital; el déficit de servicios básicos de abastecimiento y saneamiento, la degradación y contaminación de las corrientes de agua, tanto por la descarga de los efluentes urbanos como los industriales; el manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas; la deforestación indiscriminada de vastas zonas geográficas; la pobre infraestructura en el procesamiento de mantos acuíferos y, desde luego, la proclividad de algunas autoridades latinoamericanas a dejarse corromper a costa de la degradación de los recursos naturales.

La salud y nutrición de la población global y latinoamericana, en particular, se ve amenazada por la falta de agua. La solución no es pasar el problema a empresarios, ni tampoco delegar toda la responsabilidad a organizaciones no gubernamentales, que aunque puedan tener las mejores intenciones no cuentan con recursos financieros ni con estatutos jurídico, para solucionar la escasez del líquido. Miles de mujeres y niños tienen que recorrer kilómetros para obtener algunos litros de agua de baja calidad, millones de niños mueren a cada minuto por diarrea y cólera, cientos de niñas abandonan sus escuelas por falta de servicios sanitarios.

En este contexto, es impostergable aumentar la sensibilización y los niveles de educación para cuidar el agua. La solidaridad entre los países de América Latina y los acuerdos entre el sector público y privado en la región son medidas que pueden evitar futuras tensiones, levantamientos y brotes de violencia.

América Latina se encuentra frente a un nuevo reto que puede determinar su futuro y su nivel de desarrollo, así como ante la oportunidad de poder cuidar de sus recursos naturales y desarrollar su propio modelo de desarrollo sustentable a partir de su contexto ambiental, histórico, étnico, político, social y económico. Desarrollar técnicas, métodos y objetivos en el cuidado del agua es un llamado urgente de todos los sectores sociales, principalmente de los grupos más desmerecidos, que históricamente son los más vulnerables.

La democracia en América Latina está en riesgo de sucumbir ante la exclusión de un derecho fundamental en el desarrollo de la vida humana: el acceso al agua.

La capacidad administrativa del gobierno del Distrito Federal y el cambio climático

*Angélica Rosas Huerta**

Resumen

En este momento existen varios gobiernos centrales y locales que están impulsando acciones orientadas a atender el cambio climático; sin embargo, los resultados pueden ser afectados, entre otros aspectos, por su propia capacidad institucional. En este sentido, el presente artículo busca analizar la capacidad institucional que el gobierno del Distrito Federal (DF) está construyendo para atender el cambio climático, a través de uno de sus componentes, la capacidad administrativa.

Palabras clave: gobierno del Distrito Federal, capacidad institucional, capacidad administrativa, factores institucionales, cambio climático

Abstract

At this point there are several central and local governments that are driving actions to address climate change, but the results may be affected, inter alia, by its own institutional capacity. In this sense, this paper seeks to analyze the institutional capacity the Federal District (DF) is building to address the climate change through one of its components, the administrative capacity.

Key words: Federal District Government, institutional capacity, administrative capacity, institutional factors, climate change.

Artículo recibido el 29-10-10

Artículo aceptado el 07-07-11

* Profesora-investigadora. Departamento Política y Cultura, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [anrosas@gmail.com].

Actualmente, varios gobiernos centrales y locales de diferentes regiones han impulsado acciones enfocadas a mitigar el cambio climático (CC), es el caso de Bulgaria, India, Ucrania, Nueva York, Ciudad de México, Londres, Toronto, entre otros. Algunos de ellos se ven obligados, debido a acuerdos internacionales, a impulsar acciones enfocadas a atender este problema; otros gobiernos, principalmente de países en vías de desarrollo, no están comprometidos, pero se suman al esfuerzo; es el caso del gobierno del Distrito Federal (DF). Sin embargo, los resultados de las intervenciones gubernamentales pueden ser afectados, entre otros aspectos, por su propia capacidad institucional. Frente a ello se plantean las siguientes interrogantes: ¿qué capacidad institucional (CI) está construyendo el gobierno del DF para atender el problema y, en particular, qué capacidad administrativa está desarrollando?, ¿cuáles son sus fortalezas y debilidades? Para dar respuesta a estos planteamientos, en el presente artículo se especifica, en un primer momento, qué se entiende por CI y cuáles son sus componentes, los niveles que la caracterizan y los factores institucionales que la determinan. Posteriormente se presenta y analiza la capacidad institucional que el gobierno del DF está construyendo para atender el cambio climático, a través de uno de sus componentes, la capacidad administrativa.

PRECISANDO EL CONCEPTO DE CAPACIDAD INSTITUCIONAL

La CI se distingue, por una parte, por ser un concepto en movimiento que se ha redefinido durante años y, por otra, por ser interpretado de varias maneras. En relación con el primer aspecto se destaca que durante la primera mitad de la década de 1980 las intervenciones para mejorar las habilidades para cumplir las funciones del Estado se manifestaron a través del concepto de “fortalecimiento institucional”, referido a las técnicas de reingeniería organizacional. De ahí que la atención se centraba exclusivamente en la construcción, mejoramiento y fortalecimiento de la estructura interna, sistemas, estrategias de la organización y a dar importancia a sus cuadros técnico-burocráticos.¹ En la década de 1990, el concepto que se configura es el de

¹ Véanse Sonia B. Ospina, *Construyendo capacidad institucional en América Latina: el papel de la evaluación como herramienta modernizadora*, ponencia presentada en el VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Lisboa, Portugal, octubre, 2002; Peter Evans, “El Estado como problema y como solución”, *Desarrollo Económico*.

“construcción de capacidad institucional” (*capacity building*). Esta noción asume una visión más compleja y un enfoque de sistemas que ubica los problemas organizacionales dentro de un entorno con varios niveles, actores e influencias, y con importantes interdependencias entre éstos.²

Actualmente, la capacidad de las instituciones del sector público se relaciona con la gobernanza (*governance*). En este sentido, la capacidad institucional se refiere a la habilidad de las organizaciones para absorber responsabilidades, operar más eficientemente y fortalecer la rendición de cuentas.³ Ahora, construir capacidad institucional significa no sólo lo planteado anteriormente, sino también promover y crear redes de interacción entre las organizaciones del sector público, privado y las organizaciones no gubernamentales.⁴

Respecto de la capacidad institucional como concepto que se interpreta de varias maneras, se identifican varias definiciones. Primeramente, aquellas que hacen alusión a una capacidad indicada, es decir, como potencial para cumplir tareas. Otras definiciones se enfocan a una capacidad efectiva, es decir, a la actuación del gobierno o su desempeño. Por otro lado, se encuentran otras que aluden a una capacidad como producto, es decir, como las habilidades producidas. Otras definiciones se refieren a la capacidad como proceso, es decir, como los esfuerzos por mejorar la capacidad.⁵

Por otro lado, cabe destacar aquellos estudios que analizan la CI a partir de sus componentes, niveles y factores institucionales. En relación con los componentes existen diferentes planteamientos que hacen alusión a ellos.⁶ Sin embargo, destacan aquellos que resaltan como componentes de la CI a la capacidad administrativa y capacidad política.⁷ Desde una perspectiva

Revista de Ciencias Sociales, enero-marzo, vol. 35, núm. 140, México, Instituto de Desarrollo Económico y Social, 1996; y Angélica Rosas, “Una ruta metodológica para evaluar la capacidad institucional”, revista *Política y Cultura*, otoño, número 30, México, UAM-Xochimilco, 2008.

² Véanse Sonia B. Ospina, *Construyendo capacidad institucional en América Latina...*, *op. cit.*, pp.1-21; y Angélica Rosas, “Una ruta metodológica...”, *op. cit.*, pp. 119-134.

³ Véase N. Nelissen, “The Administrative Capacity of New Types of Governance”, *Public Organization Review: A Global Journal* 2, Kluwer Academic Publishers, 2002.

⁴ Véanse J.S. Hall, “Reconsidering the connection between capacity and governance”, *Public Organization Review: A Global Journal* 2, Kluwer Academic Publishers; y N. Nelissen, “The Administrative Capacity...”, *op. cit.*, pp. 5-22.

⁵ Para una exposición detallada de esta clasificación véase Angélica Rosas, “Una ruta metodológica...”, *op. cit.*, pp. 119-134.

⁶ Véanse Peter Evans, “El Estado como problema y como solución”, *op. cit.*, pp. 536-553; y Oscar Oszlak, *Estados capaces: un desafío de la integración*, Buenos Aires, mimeo.

⁷ Peter Evans, “El Estado como problema y como solución”, *op. cit.*, pp. 536-553; Guillermo Alonso, *Notas para el análisis de capacidades institucionales en el sector público*, Documentos

institucional, la capacidad administrativa es entendida como las habilidades técnico-burocráticas del aparato estatal requeridas para alcanzar sus objetivos. En este componente se ubican el nivel micro y meso de la CI. El primero hace alusión al individuo, al recurso humano dentro de cada organización. Entre los factores que caracterizan a este nivel destacan aquellos que se relacionan con la oferta y cualidades del personal: tipo de capacitación y entrenamiento, condiciones de trabajo, procesos de selección; desempeño, motivación, entre otros. En el nivel micro se asume que los individuos dentro de cada organización determinan la actuación de éstos en sus funciones; por ello, éstos son la base para el éxito de cualquier acción o política. Sin embargo, no son suficientes para construir una capacidad institucional; de ahí que este nivel se relaciona ampliamente con los otros niveles (meso y macro).⁸

El segundo nivel que se ubica en el componente administrativo es el meso y se enfoca a la organización, es decir, a la capacidad de gestión. Este nivel se centra en el fortalecimiento organizacional como área de intervención para construir capacidad, se encuentra en la organización misma y en el conjunto de organizaciones con las cuales ella se relaciona para funcionar efectivamente. Empero, se reconoce que la actuación de la organización no sólo reside en el individuo (nivel micro) sino también en el contexto institucional del país (nivel macro). Entre los factores que caracterizan al nivel meso destacan los siguientes: liderazgo del personal, cultura organizacional, sistemas de comunicación y coordinación, estructuras gerenciales, etcétera.

Si bien este trabajo centra la atención en la capacidad administrativa para analizar la CI que el gobierno del DF está construyendo para atender el asunto del CC, es necesario mencionar que dicha capacidad también es determinada por la capacidad política.⁹

de Trabajo, UNSAM, Buenos Aires, 2001; Oscar Oszlak y Edgardo Orellana, *El análisis de la capacidad institucional: aplicación de la metodología SADCI*, Buenos Aires, 2001 (mimeo); y Fabian Reppeto, "Gestión pública, actores e institucionalidad: las políticas frente a la pobreza en los '90", *Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales*, enero-marzo, vol. 39, núm. 156, Instituto de Desarrollo Económico y Social, 2000.

⁸ S. Willems y K. Baumert, *Institutional capacity and climate actions*, OECD Environmental Directorate International Energy Agency, París.

⁹ Existen estudios que definen a la capacidad política como la interacción que, enmarcada en ciertas reglas, normas y costumbres, establezcan los actores del Estado y el régimen político con los sectores socioeconómicos y con aquellos que operan en el contexto internacional. Véase F. Repetto, *La dimensión política de la coordinación de programas y/o políticas sociales: notas teóricas y experiencias prácticas en América Latina*, mimeo, INDES/BID. En la capacidad política se destaca el nivel macro, el cual representa el último nivel de la capacidad institucional; éste hace alusión a las instituciones y el entorno económico, político y social

Tomando en cuenta lo anterior, en este trabajo se entiende por CI la habilidad de las instancias gubernamentales de mejorar el desempeño de las funciones, de resolver problemas y especificar y lograr objetivos, así como de movilizar y/o adaptar sus instituciones para dar respuesta a nuevos problemas públicos, como es el caso del cambio climático. Estas instancias se encuentran inmersas en un entorno institucional con varios niveles, actores sociales y estatales con influencias e importantes interdependencias entre éstos.

La capacidad institucional se caracteriza por ser dinámica e históricamente construida, por lo que no se trata de algo dado y homogéneo para todas las áreas de políticas, está sujeta a las características de cada uno de los factores institucionales que la determinan. En este sentido, la existencia de la CI debe ser comprobada e interpretada en cada área de políticas públicas específica, en un tiempo determinado y en casos nacionales o locales particulares. Una manera de comprobar e interpretar dicha capacidad es a través de los componentes y factores institucionales que la determinan.

La postura que se asume de la CI resulta conveniente en varios sentidos. Primero, permite entenderla como un proceso de aprendizaje, pero también permite concebirla como un proceso adaptativo, en el sentido de que se tiene la habilidad para movilizar y/o adaptar la CI para dar respuesta a un problema público. Segundo, esta definición permite aproximarse a la CI desde la perspectiva de la gobernanza, ya que no se limita al aparato organizacional, al desarrollo de habilidades y competencias en el recurso humano y organizacional; sino que también se refiere al contexto institucional del sector público y el entorno económico, político y social dentro del cual se enmarca el mismo, así como a las redes de interacción entre las organizaciones del sector público, privado y las organizaciones no gubernamentales.

De igual forma, esta definición permite asumir a la capacidad institucional desde un enfoque de sistemas,¹⁰ donde la CI es determinada por un conjunto

dentro del cual se enmarca el sector público. Se caracteriza por reconocer que los individuos y las organizaciones están inmersos en redes de organizaciones y a su vez éstas se encuentran vinculadas en un contexto institucional más amplio. Entre los factores que caracterizan al nivel macro se encuentran las siguientes: el proceso de toma de decisiones en los problemas de la política, la habilidad de los ciudadanos, grupos y asociaciones en participar; la transparencia en la información, la estabilidad y adaptabilidad de las instituciones públicas, la habilidad de implementar las políticas, control de la corrupción, entre otros.

¹⁰ Sistema es, por definición, “un conjunto de partes u órganos interdependientes que interactúan entre sí” (Mello De Faria y Fernando Achilles, *Desarrollo organizacional, enfoque integral*, México, Limusa, 1998, p. 84). Son, por lo tanto, inherentes al concepto de sistema la interdependencia entre las partes, la interacción entre ellas y la globalidad de la forma. Los sistemas son instrumentos que permiten analizar de forma conjunta el comportamiento global

de factores institucionales interdependientes que interactúan entre sí. En este sentido, la construcción y/o desarrollo de la CI no dependen ni está determinada única, o siquiera principalmente, por un factor institucional, sino por la articulación y complejidad de todos los factores que se ubican en sus dos componentes y a su vez en sus tres niveles.

Sin embargo, resulta casi imposible realizar un análisis de la CI a partir de todos los factores institucionales que determinan la habilidad que ha construido el gobierno del DF para atender al CC. Además, no se podría presentar en un artículo por la extensión de un análisis con estas características. Por ello, se opta por realizar dicho análisis a través de los factores institucionales que influyen, principalmente, en la capacidad administrativa que el gobierno del DF está construyendo para atender el asunto del cambio climático.

Analizar la CI a partir de los principales factores institucionales que se ubican en la capacidad administrativa no significa que se asuma que la construcción y/o desarrollo de dicha capacidad depende o está determinada única, o siquiera principalmente, por un factor institucional, por un nivel o componente, sino que se acepta que la CI depende de la articulación y complejidad de todos los factores que se ubican en sus dos componentes y tres niveles. Se reconoce la complejidad de la CI y por ello se opta por segmentarla en partes manejables y seleccionar de esas partes aquellas que son consideradas como las que ejercen mayor influencia.

METODOLOGÍA UTILIZADA

¿Cómo especificar aquellos factores que determinan principalmente el componente administrativo de la CI, así como los atributos que lo caracterizan? Los factores y sus atributos se identificaron en dos momentos. En el primero se realizó una revisión de algunos estudios que han analizado la CI de aquellos gobiernos nacionales interesados en atender el CC, así como los decretos, planes y programas de CC de algunos gobiernos locales.¹¹ Esta revisión

de elementos que están relacionados, así como sus efectos en el tiempo. En este sentido, el enfoque sistémico es una perspectiva holística debido a que integra múltiples procesos y sus interacciones en una sola unidad de análisis. Ramón Gil-García, "Enfoque sistémico y simulación para el análisis de políticas públicas", en Mauricio Merino *et al.*, *Problemas, decisiones y soluciones. Enfoques de política pública*, México, FCE/CIDE, 2010.

¹¹ Los documentos revisados fueron: S. Willems y K. Baumert, *Institutional capacity and climate actions*, *op. cit.*, pp. 1-50; P. Valya y S. Eneffect, "Bulgaria's Institutional Capacity for Climate Actions: a survey", en S. Willems y K. Baumert, *Institutional capacity and climate actions*, *op. cit.*, pp. 58-61; S. Gupta, "Implementing market-based approaches for greenhouse

permitió identificar la recurrencia con que los factores se presentan en dichos documentos y seleccionar aquellos factores que estuvieran presentes en más de la mitad de ellos, así como sus atributos. De igual forma, dicha selección se realizó tomando en cuenta la similitud de contextos o situaciones con el Distrito Federal y la opinión de informantes clave,¹² dicha opinión fue recuperada a través de una entrevista semiestructurada.

En un segundo momento se validaron factores institucionales y atributos considerados a partir de la revisión bibliográfica, así como se incorporaron otros que no habían sido tomados en cuenta. La validación e incorporación de factores y atributos se realizó tomando en cuenta la opinión de 30 expertos en el tema. La recuperación de dicha opinión se dio a partir de la aplicación de un cuestionario a través de un ejercicio Delphi.¹³ A partir de

gas abatement in India: institutions and policies”, en S. Willems y K. Baumert, *Institutional capacity and climate actions*, op. cit., pp. 37-57; Center For Clean Air Policy (CCAP), *Climate Change in Ukraine: An Institutional Capacity Assessment*, Washington, DC, 1999; F. Tudela, “Institutional Capacity for Climate Change Mitigation in Mexico”, en Willems, S. y K. Baumert, *Institutional capacity and climate actions*, op. cit., pp. 15-36; Gobierno de Madrid, *Plan de Uso Sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático de la Ciudad de Madrid*, España, 2008; Greater London Authority, *Action today to protect tomorrow. The mayor’s climate change action plan*, Greater London Authority, Londres, 2007; Antonio R. Villarraigosa (mayor of the City of Los Angeles), *Los Angeles Climate Change Action Plan*, Estados Unidos, 2007; Michael Bloomberg (mayor), *New York Climate Change Action Plan*, Estados Unidos, 2006; OSDFBTO, Office of Sustainable Development and Finance, Budget and Tax Office, *A progress report on the city of Portland and multnomah county local action plan on global warming*, Portland, 2005; Gobierno de Sao Paulo, *Política Municipal de Mudança do Clima para São Paulo (PMMC)*, minuta preliminar- Consulta Pública, Brasil (s/f); y Adalberto Tejeda Martínez et al. (comps.), *Resumen del programa veracruzano ante el cambio climático. Documento de Trabajo para consulta pública*, Universidad Veracruzana/Embajada Británica/Centro de Ciencias de la Atmósfera/Instituto de Ecología/INE/Semarnat, México, 2008.

¹² Los informantes clave son personas que saben del tema, y que tienen que ver con la gestión del CC en un gobierno local.

¹³ Para conformar el panel de especialistas, primero se identificó una lista de 100 panelistas potenciales a partir de un conjunto de expertos que han publicado acerca del asunto, o quienes han participado en seminarios, talleres, coloquios, encuentros, etcétera, tanto a escala nacional como internacional y que tuvieran relación con el CC. Esta lista se complementó con 25 expertos recomendados por algunos informantes entrevistados. Posteriormente se envió por correo electrónico la invitación a participar en el ejercicio Delphi. En total, 30 expertos potenciales aceptaron participar. Dichos expertos se encuentran ubicados en el gobierno (cinco autoridades federales y locales de México encargadas de la gestión del CC), en el sector privado (una persona encargada del CC en la Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable), en organismos internacionales (tres especialistas mexicanos que participan en el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático), en organismos no gubernamentales (dos personas encargadas del cambio climático en Greenpeace, Centro Mexicano de Derecho

este procedimiento se seleccionaron como factores clave que determinan la capacidad administrativa de un gobierno local que busca contribuir a la mitigación del CC y sus atributos los que se muestran en la Figura 1.

El análisis de la capacidad administrativa se realiza a través de la aplicación parcial de un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas), es decir, se construye la valoración a través de la identificación de las fortalezas y debilidades de la capacidad administrativa que el gobierno del DF está construyendo para atender el CC. Dicha valoración se sustenta en la identificación de la presencia o ausencia de los principales factores institucionales de referencia seleccionados y validados, así como en la descripción de sus atributos.

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

Se inicia dicho análisis con el reconocimiento que el gobierno otorga al problema del CC, si bien este factor se ubica en el nivel meso de la CI, es éste el que detona la construcción y/o desarrollo de la CI. En este sentido, la CI así como los factores que la determinan están en función de aquellos problemas públicos reconocidos como públicos por parte de un gobierno local.

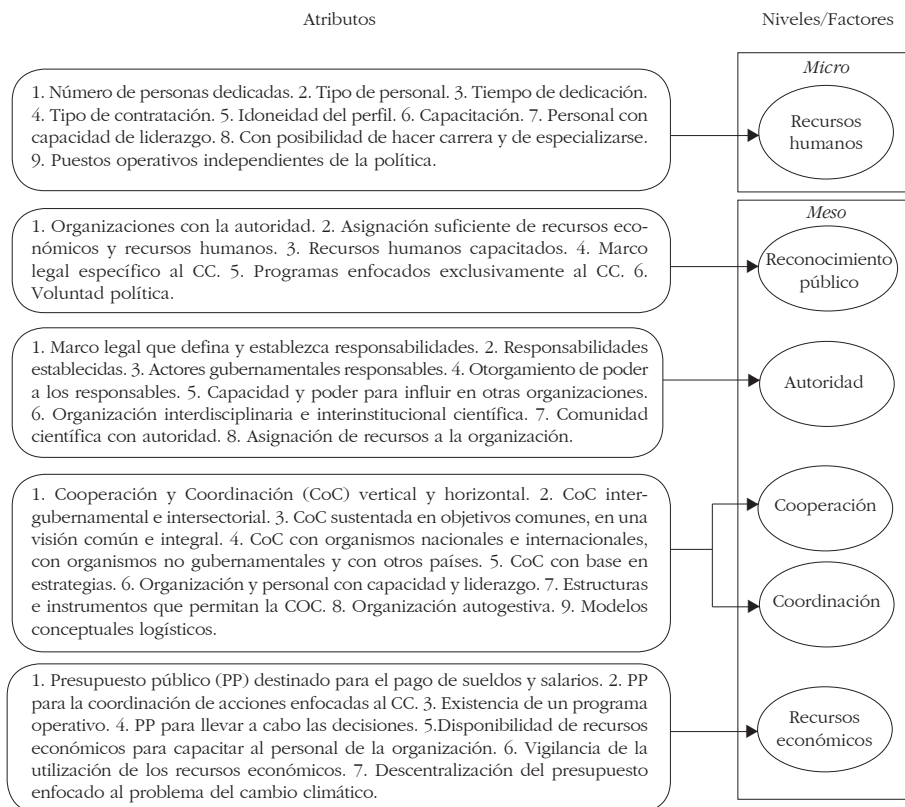
Reconocimiento público

Se dice que existe un reconocimiento público¹⁴ cuando la autoridad gubernamental asume al CC como objeto de su acción, como objeto sobre el que ha decidido actuar, lo coloca entre los asuntos prioritarios de su agenda y,

Ambiental) y en la academia (19 investigadores que se han dedicado al estudio del CC en sus diversos aspectos y se encuentran adscritos a una institución de educación superior, así como investigadores miembros del Programa Mexicano de Carbono). Cabe precisar que tomando en cuenta el grado de homogenización de opiniones y la disponibilidad a participar de los panelistas se decidió realizar dos circulaciones del cuestionario. El tiempo transcurrido entre la primera y segunda circulación fue de 40 días, y tanto el envío de cuestionarios como la recepción de opiniones se hicieron por correo electrónico. En cuanto al cuestionario, éste quedó estructurado en cinco preguntas organizadas en cuatro secciones: la sección I relacionada con los factores determinantes de la capacidad institucional y su relevancia; la sección II orientada a averiguar sobre las relaciones que muestran entre sí dichos factores; y la sección III sobre los atributos de dichos factores en el gobierno del Distrito Federal.

¹⁴ Cabe diferenciar el reconocimiento público con lo que Peters y Majone llaman publicidad del problema.

FIGURA 1
Modelo de referencia para evaluar la capacidad administrativa de un gobierno local: atributos y factores



por lo tanto, pone en marcha toda su maquinaria de información, análisis, concertación, legislación, etcétera, para atender, definir y tratar el problema mediante acciones. Este reconocimiento detona un proceso de responsabilidad por parte de la autoridad gubernamental. La responsabilidad abarca varios aspectos. Uno de ellos se refiere al entendimiento del problema: ¿qué lo genera?, ¿cómo se genera?, ¿a través de qué?, ¿qué consecuencias provoca?, etcétera. Otro, se refiere a la responsabilidad política: alguien debe hacer algo para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Si investigamos este factor en el gobierno del DF se observa que éste reconoce y asume al CC como problema público. Este reconocimiento no se dio de facto, sino fue un proceso paulatino. Tal es así que desde el 2001 el gobierno del DF inicia un proceso de responsabilidad en torno al CC al manifestar su intención de ampliar su agenda ambiental, con cuestiones como ésta. Se inicia un proceso de institucionalización del problema, en el que el gobierno del DF y sus autoridades formal y legalmente constituidas en el marco de sus competencias empiezan a reconocer y asumir al CC como un problema público. Así quedó manifiesto en su Programa General de Desarrollo 2001-2006. Sin embargo, fue hasta el 2004 cuando este gobierno reconoce al CC como un problema público, lo selecciona como objeto de su acción y como objeto sobre el que ha decidido que debe actuar. Tal reconocimiento se plasmó en un proceso de responsabilidad por parte de la autoridad gubernamental, el cual abarcó varios aspectos. Uno de ellos se refiere a la publicación, en el 2007, de varios planes y programas ambientales que tocan el problema del CC. Es el caso del Programa General de Desarrollo 2007-2012, Hacia la Agenda XXI de la Ciudad de México, Plan Verde de la Ciudad de México, Agenda Ambiental de la Ciudad de México y Programa de Medio Ambiente 2007-2012. En estos documentos se asume al CC como un asunto público prioritario, es decir, lo coloca entre los primeros lugares de la jerarquía de los temas que integran su agenda. Sin embargo, el propio gobierno reconoce que este asunto está en desventaja frente a otros que también son reconocidos como prioritarios pero que son asumidos como urgentes y básicos; es el caso de la seguridad, el suministro de agua. Ésta es una de las limitaciones que enfrenta la CI del gobierno del DF, ya que si se reconoce al CC como asunto público prioritario pero no se asume por las propias restricciones que enfrenta el gobierno de la Ciudad, entonces el desarrollo de la CI se ve limitada.

En el 2008 se fortalece la responsabilidad gubernamental con la publicación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Éste es el primer programa que diseña el gobierno local con la única intención de impulsar acciones que permitan que la Ciudad contribuya con la mitigación del CC. Por ello, el programa representa una fortaleza, ya que representa el instrumento rector de las actividades que el gobierno desarrolla en torno al cambio climático.

Otro de los aspectos en donde se observa la responsabilidad que asume el gobierno del DF se refiere a la manera de definir y entender el CC como problema público ambiental. Estos aspectos son sumamente relevantes para la actuación del gobierno, ya que depende de cómo defina y entienda la autoridad gubernamental el CC, el tipo de respuesta y, por ende, las actividades gubernamentales a realizar. Al respecto existen diversos documentos de trabajo, estudios y líneas de acción donde se observa la postura que el gobierno

del DF asume respecto del CC. Destaca que dicha postura se construye recuperando los planteamientos expresados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en sus diferentes evaluaciones enfocadas al CC,¹⁵ así como de información y conocimiento generado por algunos centros de investigación, organismos gubernamentales a nivel federal y local, entre otros, para definir el problema del DF, es decir, se apoya de la investigación científica para definir la cuestión desde la realidad local. En este sentido, la definición y entendimiento del problema del CC se sustenta en un trabajo de análisis e investigación y por ello se convierte en una ventaja que presenta la CI del gobierno del DF. Ahora, ¿es pertinente y suficiente la información en que se apoya el gobierno para definir y entender el CC?, ¿qué tan adecuada es la postura que asume el gobierno del DF en torno al CC? y ¿la actuación del gobierno está acorde con esta postura? Estas interrogantes representan problemas a abordar en futuras investigaciones.

Cabe resaltar que en los documentos de trabajo, estudios y líneas de acción se destaca que el CC es un asunto en donde intervienen múltiples sistemas ecológicos y humanos y en cada uno de estos sistemas se presentan variables ambientales, económicas, sociales, tecnológicas, entre otras que se vinculan mutuamente para generar efectos en el clima. Esta definición permite, de acuerdo con Briassoullis,¹⁶ reconocer la naturaleza estructural del CC, es decir, asumirlo como un metaproblema, como un problema descrito por múltiples sistemas y variables que intervienen en relación sinérgica. Sin embargo, este tipo de definiciones traen consigo algunos retos a superar por parte de cualquier gobierno, uno de ellos es el de romper con la tradición de conocer, abordar y atender un problema ambiental bajo la ayuda de una disciplina específica. Es necesario pensar más allá de las limitaciones disciplinarias del discurso científico-económico y abrir la cuestión del CC a una forma de pensamiento interdisciplinario y transdisciplinario que se enfoque tanto en las conexiones entre los campos como en los conceptos de esos campos, que involucre el desarrollo de nuevas nociones, métodos y herramientas que sean integrales, que creen sinergias y que rompan con las ideas, concepciones y paradigmas convencionales del discurso científico-económico.

¹⁵ Véase IPCC, *Global Climate. Change Information Programme*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido/Estados Unidos, 1997; IPCC, *Cambio climático 2001: Mitigación*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido/Estados Unidos, 2001; IPCC, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policy maker*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido/Estados Unidos, 2007.

¹⁶ H. Briassoullis, "Theoretical orientations of environmental planning: an inquiry into alternative approaches environmental", *Environmental Management*, vol. 13, núm. 4, Springer-Verlag, Nueva York.

Este desafío también lo comparte el gobierno del DF, ya que si revisamos el perfil del personal que se ha encargado de la gestión del problema del CC se observa que, principalmente, se cuenta con personal formado en una sola disciplina, ingeniería. Lo que supone que se conoce, aborda y atiende el problema del CC bajo la ayuda de una disciplina específica. Sin duda esta disciplina está relacionada con el aprovechamiento de la energía, aspecto fundamental para atender el CC, pero no es el único. Probablemente esta percepción cambie si se indaga el perfil de todos aquellos que han participado en la elaboración de documentos de trabajo, estudios y líneas de acción; o bien, si se analiza el papel que está desempeñando el Centro Virtual de CC de la Ciudad de México.

Otro aspecto donde se plasma la responsabilidad que asume la autoridad del gobierno del DF en torno al CC, y que representa una de las fortalezas de su CI, se ubica en la responsabilidad política, ya que de acuerdo con Meny y Thoening,¹⁷ este aspecto le permite a un gobierno decidir sobre ¿quién asume la responsabilidad?, ¿con qué recursos?, ¿con qué marco legal?, entre otros. Es decir, le permite desarrollar lo que en este estudio se le llaman factores institucionales que determinan la capacidad de las autoridades gubernamentales. En los siguientes apartados se describe y se sustenta el porqué es una fortaleza.

Por último, se destaca otra de las fortalezas que se ubica en el factor “reconocimiento público”, ésta hace alusión a la existencia de una voluntad política del jefe del gobierno para reconocer al CC como objeto de su acción y como objeto sobre el que ha decidido actuar. Se destaca la presencia del interés, compromiso y buena disposición tanto de la persona, que es electa popularmente para ejercer las actividades del Ejecutivo en el Distrito Federal, como de aquellos funcionarios que institucionalmente les corresponde resolver problemas directamente relacionados con el asunto del CC. En particular, la voluntad política del jefe de gobierno no sólo ha quedado en declaraciones, sino se ha expresado en un compromiso visible y sostenido. Éste se refleja tanto en la participación que ha tenido en eventos y reuniones internacionales que abordan el asunto del CC, como en el desarrollo que ha experimentado la propia CI. Empero, a pesar de que existe dicha voluntad política, ésta no es suficiente para asumir el problema del CC como prioritario y urgente, ya que el gobierno enfrenta una gama amplia de cuestiones, que son atendidas con escasos recursos y que son catalogadas no sólo por el gobierno, sino por la propia sociedad como urgentes y vitales, como los relativos a la inseguridad o la escasez del agua.

¹⁷ Y. Meny y J.C. Thoening, *Las políticas públicas*, Barcelona, Ariel, 1992, p. 20.

Se destacan otras fortalezas del reconocimiento público que también están presentes y caracterizan los otros factores que determinan la CI del gobierno del DF. Para no ser repetitivos se opta por presentar estas fortalezas en cada uno de los factores institucionales siguientes.

Recursos humanos

Los recursos humanos con los que cuenta el gobierno para atender el CC representa un factor institucional que se ubica en el nivel micro de la CI. Revisando este factor en el gobierno del DF se observa que su CI se ve determinada positivamente por la existencia de personal adscrito a la Dirección de Programa de Cambio Climático y Proyectos MDL¹⁸ y encargado exclusivamente del asunto del CC.¹⁹ Hasta el 2009 la Dirección contaba con ocho personas que se encargaban del problema. El que se cuente con este personal, representa una fortaleza porque de acuerdo con Evans, Alonso, Oslak y Orellana y Forss y Venson, los cuadros burocráticos son sumamente importantes para el funcionamiento estatal, éstos son la base para el éxito de cualquier acción o política.²⁰

Sin embargo, hay que señalar, como lo indican Meppen y Bourke, Robinson y Meira,²¹ que los problemas ambientales deben ser atendidos por todas las dependencias gubernamentales, debe existir una participación articulada de instancias pertenecientes a diferentes sectores de la actividad gubernamental. Por lo anterior, se tiene que reconocer que actualmente la CI del gobierno del DF también está determinada por el personal adscrito a otras instancias, el cual ha permitido impulsar e implementar acciones tendientes a

¹⁸ Esta Dirección es la instancia encargada de institucionalizar el CC como problema público entre las diversas organizaciones gubernamentales del Distrito Federal, así como de la gestión y coordinación de las acciones orientadas a la mitigación de las emisiones de GEI. Esta es un área adscrita a la Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

¹⁹ La información requerida para describir este factor institucional en el gobierno del Distrito Federal fue proporcionada por la Oficina de Información Pública de la Secretaría del Medio Ambiente el 14 de abril del 2009, con folio 0112000043609-001.

²⁰ P. Evans, "El Estado como problema y como solución", *op. cit.*, p. 534; G. Alonso, *Notas para el análisis de capacidades institucionales en el sector público*, Documentos de Trabajo, Buenos Aires, UNSAM, 2001; O. Oslak y E. Orellana, *El análisis de la capacidad institucional: aplicación de la metodología SADCI*, Buenos Aires, 2001 (mimeo).

²¹ T. Meppen y S. Bourke, "Different ways of knowing a communicative turn toward sustainability", *Ecological economics*, núm. 30, Amsterdam, 1999; J. Robinson, "Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable...", *Ecological economics*, núm. 48, Amsterdam, 2004; P. Á. Meira, *Comunicar el cambio climático. Escenario social y líneas de acción*, Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, España, 2009.

la atención del asunto. Dicho personal no se encuentra en una dependencia en particular sino que se ubica en aquellas áreas del gobierno responsables de los sectores que emiten GEI o bien que están encargadas de la ejecución de las acciones orientadas a atender el problema. Sin embargo, para el gobierno del DF fue positivo contar con personal encargado exclusivamente del problema del CC, ya que funcionó de catalizador para que el asunto se incorporara y atendiera por las autoridades gubernamentales. Queda para futuras investigaciones analizar las características del personal que se encuentra adscrito a esas dependencias.

La estructura del personal adscrito a la Dirección de Programa de CC representa otro aspecto que favoreció la construcción de la CI del gobierno del DF ya que, principalmente, el personal se distinguió por ser operativo (7 de 8), de tiempo completo (5 de 8) y definitivo (5 de 8). En principio, esto sugiere un buen comienzo en la construcción de dicha capacidad pues, de acuerdo con Hintze,²² para atender problemas públicos el gobierno debe contratar, principalmente, personal operativo que se caracterice por producir resultados mediante el uso de los recursos materiales y a ejecutar decisiones previstas con anterioridad; que dedique toda su jornada de trabajo a producir esos resultados y que cuente con plazas permanentes.

Ante esta estructura, algunos expertos encuestados y funcionarios entrevistados argumentan que es poco el personal encargado de realizar las actividades encomendadas a la Dirección de Programa de CC y, por lo tanto, se puede considerar como una debilidad de la CI del gobierno del Distrito Federal. Sin embargo, comparado con otros gobiernos locales, como es el caso de Veracruz, es una fortaleza porque el gobierno del DF cuenta con personal adscrito a una organización gubernamental que ha logrado, entre otros aspectos, institucionalizar el problema, identificar las causas y efectos en su territorio, obtener recursos económicos de organismos internacionales, diseñar un programa enfocado directamente a la atención del CC, avanzar en la ejecución de un programa. No hay que dejar de lado que el trabajo realizado por este personal le ha permitido al gobierno del DF obtener reconocimiento nacional e internacional en torno al papel que está desempeñando en el asunto del cambio climático.

Si bien el personal es la base del éxito en la atención del asunto del CC, lo cierto es que sus habilidades y aptitudes determinan su actuación en sus funciones. En este sentido, la habilidad de la Dirección de Programa de CC

²² J. Hintze, *Capacidad institucional y profesionalización: el enfoque ORH*, Ponencia presentada en el VII Congreso del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, 8-11 de octubre, Lisboa, Portugal, 2002, p. 13.

y Proyectos MDL para atender el problema no sólo depende de la cantidad de recursos humanos sino de sus cualidades, es decir, de la idoneidad del perfil, de la capacitación y liderazgo. En cuanto a la idoneidad del perfil del personal, se puede considerar que aquí se ubica otro de los aspectos que favorecieron la construcción de la CI del gobierno del DF, ya que los dos responsables principales de la gestión del CC son ingenieros, uno en física y otro en energía, y las tres personas que dan apoyo a las actividades para poner en marcha el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México también tienen una formación en ingeniería y en física (uno es ingeniero en energía, otro es ingeniero civil, y el último tiene una licenciatura en física). En principio, esto también sugiere un buen comienzo para la construcción de la habilidad de las autoridades gubernamentales, porque su formación está directamente relacionada con el aprovechamiento de la energía, este es un aspecto fundamental para atender el CC. Sin embargo, y retomando los aportes de Meppen y Bourke y Robinson, para desarrollar la habilidad de las instancias gubernamentales para atender un problema como el CC, que involucra la interacción entre el hombre y la naturaleza, se requiere la participación de varias disciplinas como la ecología, sociología, ciencias políticas, biología forestal, entre otras, para crear una visión y soluciones basada en los conocimientos interdisciplinarios.²³ Si sólo está presente una disciplina, como la ingeniería, entonces se corre el riesgo de que exista un dominio disciplinario en la atención del problema, es decir, que la percepción, encuadre y alcance de las soluciones del problema se vean dominados y a su vez limitados a los conocimientos disciplinarios del personal, o bien que le den mayor importancia a ciertas cuestiones, por ejemplo a aspectos físicos, y no a otros, como los biológicos. Por lo anterior, es importante señalar aquí que, lo que de momento constituye una fortaleza inicial, a futuro podría tornarse en una debilidad y por lo tanto en una limitante para el fortalecimiento de dicha capacidad. Es por ello que deberá actuarse en la contratación de personal con otras formaciones, capacitando a los recursos humanos en otras disciplinas o bien apoyarse de expertos formados en diferentes disciplinas que funjan como asesores (participación de la academia).

Otro de los aspectos que contribuyeron en la construcción de la CI se refiere a la capacitación y especialización que el personal adscrito a la Dirección de Programa de CC y Proyectos MDL ha recibido en cuestiones analíticas y técnicas del CC. Empero esta fortaleza se acompaña de dos aspectos que le impiden al gobierno del DF fortalecerla. El primero se refiere al tipo de capacitación

²³ T. Meppen y S. Bourke, "Different ways of knowing a communicative...", *op. cit.*, pp. 289-340; J. Robinson, "Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable...", *op. cit.*, p. 381.

y actualización recibida, ya que ésta se caracteriza por ser de naturaleza analítica y técnica del asunto y no existe una capacitación en cuestiones directamente relacionadas, por ejemplo al *policy making*. O bien capacitarse y especializarse con apoyo de los conocimientos de otras disciplinas, como lo es la ecología, sociología, ciencias políticas, biología forestal. Con el tipo de capacitación y formación que ha recibido el personal se incrementa, como se expresó anteriormente, el riesgo de que los conocimientos de una disciplina dominen en la atención del problema y no se abstraiga el asunto de su complejidad en el mundo real.

Ante esta limitante se propone que el gobierno instrumente programas de capacitación, en colaboración con universidades o centros de investigación, a fin de mejorar el talento intelectual indispensable para la formulación de políticas enfocadas al CC. Dicha capacitación no sólo puede incrementar la pericia técnica, sino, a decir de Hintze, contribuye a establecer valores que apunten a la racionalidad común, el surgimiento de un espíritu de grupo y el mayor prestigio de los funcionarios.²⁴

La segunda debilidad se relaciona directamente con los recursos económicos. Hasta el momento, el gobierno del DF ha dependido de las invitaciones de organismos internacionales para capacitar y especializar al personal encargado del problema. El gobierno no ha destinado presupuesto para la asistencia a los eventos; los gastos realizados por el personal para participar en éstos han sido pagados por las organizaciones que invitan. Por ello, la asistencia se ve condicionada a que los gastos de los asistentes sean cubiertos por las instancias organizadoras, de ahí la debilidad. Esto cobra importancia, ya que la desestimación del entrenamiento por parte de los gobiernos ha sido reconocida como una de las principales barreras para el éxito de la planeación con vías hacia la sustentabilidad, tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo.²⁵ Es por ello que el gobierno del DF necesita destinar recursos económicos para el pago de cursos, congresos, conferencias nacionales e internacionales y así superar la idea de que la capacitación es un gasto innecesario y lo vislumbre más bien como una inversión.²⁶

²⁴ J. Hintze, *Capacidad institucional y profesionalización...*, *op. cit.*, p. 14.

²⁵ M.M. Chávez, "Planning for sustainability: a transdisciplinary planning approach applied to water resources in México", PHD Thesis, University of Liverpool, 2004; O. Pincharoen, "The planning system and environmental management in Thailand: the role of environmental impact assessment (EIA) in the decision-making process", Ph.D. Thesis, University of Liverpool, Liverpool, Reino Unido.

²⁶ Véase R.M. Bassols, "Sustentabilidad y ciudad: ¿pueden los gobiernos locales incidir en la ordenación territorial de su entorno?", en *Memorias del Congreso Gobiernos Locales: El futuro político de México*, ITESO, septiembre, 23 y 24, Guadalajara, Jalisco.

La última fortaleza que se ubica en el personal adscrito a la Dirección de Programa de CC es la capacidad que ha mostrado para influir en otras organizaciones gubernamentales y de incentivarlas para llevar a cabo las acciones planteadas en el Programa de Acción Climática. La Dirección ha logrado hacer coincidir los esfuerzos de una gran variedad de dependencias del DF. Esto queda evidenciado en los avances que se tienen de las acciones contempladas en el Programa de Acción Climática.²⁷ Sin embargo, estos resultados no son exclusivos del liderazgo que caracteriza al personal sino también a la relación que se establece entre éste, la voluntad política del jefe de gobierno y la cooperación y coordinación impuesta jerárquicamente, desde el nivel superior, el Ejecutivo, hasta los niveles operativos. En conclusión, son producto de la relación que se establece entre el factor recurso humano y los otros que determinan la capacidad institucional.

Autoridad

La autoridad con la que cuenta la organización gubernamental para atender el asunto del CC representa otro de los factores que favorecieron la construcción de la capacidad institucional del gobierno de la Ciudad. La autoridad alude al poder que gobierna o ejerce el mando, de hecho o de derecho, al prestigio y crédito que se conoce a una persona o institución por su legitimidad o por su calidad y competencia en alguna materia.²⁸ Para fines de este trabajo este poder es expresado en aspectos formales.²⁹

²⁷ Hasta mediados del 2010 se contaban ya con algunos avances, entre los que se destacan: 1) la construcción y operación de las Líneas 1 y 2 del Metrobús, que según las estimaciones preliminares de la reducción de emisiones de GEI acumulada, este proyecto ha disminuido, de 2008 a 2010, 80 mil toneladas de Co₂e; 2) la construcción y operación del corredor Cero Emisiones que opera el Servicio de Transportes Eléctricos, que durante el segundo semestre del 2009 y lo que va del 2010 ha reducido 8 766 toneladas de Co₂e; 3) la construcción de la línea 12 del Metro que correrá de la estación Mixcoac a la delegación Tláhuac; 4) la sustitución de 67 509 taxis; 5) sustitución de 3 532 microbuses por autobuses nuevos de mediana capacidad, el comienzo de la utilización de energías renovables, entre otros. Gobierno del Distrito Federal, *Informe de avances 2010. Programa de acción climática de la Ciudad de México 2008-2010*, México, 2010.

²⁸ Merilee S. Grindle, "The good government imperative. Human Resources, organizations and institutions", en Merilee S. Grindle, *Getting good government. Capacity building in the public sectors of developing countries*, Harvard University Press, Boston, 1997; y Real Academia Española [http://www.rae.es/rae.html], fecha de consulta: 16 de diciembre de 2008.

²⁹ Indudablemente se reconoce la importancia de la autoridad informal en el proceso de las políticas públicas; sin embargo, debido a la variedad de atributos que caracterizan a los dos aspectos y a las limitaciones que se enfrentaron para realizar el estudio, no se toman en cuenta los procesos informales de la autoridad.

Revisando las características de este factor en el caso del DF sobresale el hecho de que se facilitó la actuación del gobierno en torno al CC porque el DF contó con un marco nacional como local, que establecía, y actualmente lo hace, un sistema de división de atribuciones en materia de medio ambiente,³⁰ que permitió incorporar en el Reglamento Interior de la Administración Pública las competencias/atribuciones de la organización gubernamental del DF en materia de CC.³¹ Representa una fortaleza porque la autoridad que se establece en un marco jurídico permite mejorar la habilidad de la organización, ya que contribuye a las tareas y permite alcanzar los objetivos establecidos.³² De igual forma, como lo señala Oslak, con un marco jurídico se evitan problemas de carácter técnico-burocrático derivados por la falta de leyes, normas y, en general, reglas de juego que gobiernan las relaciones entre los actores involucrados en el problema.³³

Sin embargo, para desarrollar la capacidad de gestión del CC del gobierno del DF resulta perentorio crear un marco legal específico al CC que establezca con claridad las atribuciones, la autoridad y las maneras de cooperación y coordinación para abordar el problema de una manera integral, transversal, interinstitucional y de largo plazo, tal y como lo demandan actualmente múltiples organizaciones de la sociedad civil.³⁴ Esta opinión la comparten

³⁰ A escala federal, se contaba y actualmente se cuenta con la Constitución Política (véanse artículos 2 y 122), con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (artículos 7, 9, 10), y con la Ley de Planeación (artículos 4 y 6). A localmente se cuenta con el Estatuto de Gobierno del Distrito Federal (artículos 12, fracción X), con la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal (artículo 9, fracción III), con la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal (artículos 15 y 26), y con la Ley Ambiental para el Distrito Federal que establece las autoridades en materia ambiental en el Distrito Federal (artículos 6, 8 y 133).

³¹ En este Reglamento se especifica que la dependencia encargada del CC es la Secretaría de Medio Ambiente a través de la Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas. Asimismo, establece que a la Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas, a través de la Dirección de Programa de Cambio Climático y Proyectos MDL, le corresponde: evaluar y participar en la conducción de la política en materia de CC para la Ciudad de México, en coordinación con las autoridades federales competentes; evaluar los beneficios ambientales, sociales y económicos de la reducción de emisiones de GEI en el DF y promover proyectos de mecanismos de desarrollo limpio y de captura y secuestro de carbono; y diseñar y coordinar la implementación de proyectos de reducción de emisiones de GEI en instalaciones y fuentes de emisión bajo jurisdicción de la Administración Pública del Distrito Federal (artículo 56).

³² Véase M.S. Grindle, "The good government imperative. ...", *op. cit.*

³³ O. Oslak, *Transformación estatal y gobernabilidad en el contexto de la globalización: un análisis comparativo de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay: el Caso Argentino*, propuesta de investigación presentada por equipo de consultores del Centro de Desarrollo y Asistencia Técnica en Tecnología para la Organización Pública.

³⁴ WWF-CEMDA-Heinrich Böll Stiftung, "Urgen ONG a aprobar la Ley de Cambio Climático antes del COP16", *Boletín de prensa*, 16 de noviembre de 2010 [<http://www.wwf.org.mx/archivos/cc/101116-urgan-ongs-aprobar-ley-cambio-climatico-antes-de-cop16.pdf>], fecha de consulta: 13 de enero de 2010.

también los titulares de la Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas y la Dirección de Programa de CC y Proyectos.³⁵

Por otro lado, contar con un área (Dirección de Programa de CC)³⁶ para atender el asunto del CC también representa un aspecto positivo de la CI del gobierno de la Ciudad, ya que como lo señala Willems y Baumert,³⁷ la existencia de una organización responsable del asunto ambiental es considerada un área de intervención para construir capacidad. Sin embargo, existen algunas características de la Dirección de Programa de CC que le impiden ser un área de intervención para fortalecer la habilidad institucional. La organización no cuenta con autonomía en su gestión, con la autoridad para disponer de los recursos económicos, para tomar decisiones o para decidir el rumbo de la gestión del CC, ya que depende de una unidad administrativa (Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas). Cualquier asunto que le sea encomendado además de las funciones atribuibles a su creación o le sea turnado, lo debe reportar a esa dirección general y debe estar en concordancia con los programas de la propia Secretaría del Medio Ambiente (SMA) del Gobierno del Distrito Federal. Frente a estas características, algunos pensarían que si se busca que la Dirección de Programa de CC realmente funja como un área que contribuya a fortalecer la CI es necesario que esta dirección se convierta en unidad administrativa con las atribuciones y la autoridad requerida. Empero es necesario cuestionarse en torno a si resulta benéfico convertir dicha dirección en una unidad administrativa, y si se requiere fortalecerla para que coordine, dé seguimiento y evalúe el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012 y para que formule e instrumente políticas para hacer frente al cambio climático en la Ciudad de México.

Tomando en cuenta que el CC es un tema transversal que se articula con los principales componentes de las políticas ambiental y de desarrollo de la Ciudad de México, entre ellas las vinculadas con la energía, el agua, la movilidad, el suelo de conservación, el desarrollo económico, la generación y la gestión de residuos, la vulnerabilidad y la educación ambiental, entonces la intervención gubernamental no debe guiarse por este tipo de organizaciones, sino por estructuras que permitan la participación de todas aquellas dependencias

³⁵ Opinión recuperada a través de entrevista realizada el 28 de octubre de 2008 al doctor Adolfo Mejía Ponce de León, director general de Planeación y Coordinación de Políticas, y al ingeniero Óscar Alejandro Vázquez Martínez, director de Programa de Cambio Climático y Proyectos.

³⁶ Hasta antes de junio de 2010, la Dirección de Programa de Cambio Climático y Proyectos MDL era la organización responsable de la gestión del asunto del cambio climático.

³⁷ S. Willems y K. Baumert, *Institutional capacity and climate actions*, op. cit., p. 11.

vinculadas con la atención del CC, es el caso, por ejemplo, de los comités intersecretariales que propone el Programa Veracruzano ante el CC o bien los comités técnicos estatales que están en proceso de conformación en el gobierno de Michoacán.

Al parecer, la respuesta a las anteriores interrogantes está dada por el gobierno de la Ciudad, ya que a partir del 10 de junio de 2010 el gobierno cuenta con la Comisión Interinstitucional de CC del DF, un órgano interinstitucional permanente de coordinación, seguimiento y evaluación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012, que funge como coordinador en la formulación e instrumentación de políticas para hacer frente al cambio climático en la Ciudad de México.³⁸ Con esta comisión se abre la oportunidad para el gobierno de contar con un área que contribuya a fortalecer su CI, hay que dar tiempo para valorar su actuación.

Otro de los aspectos que contribuyeron con la construcción de la habilidad del gobierno del DF es que en este momento el DF cuenta con el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México. Éste representa una fortaleza porque, además de ser un documento que establece un marco de planeación y especifica objetivos y metas a alcanzar, es un instrumento en el que se desagregan y detallan las actividades a realizar para alcanzar los objetivos planteados y las metas establecidas, con recursos previamente determinados y a cargo de una o varias organizaciones responsables.

Por último, otro de los atributos que caracterizan a la autoridad como factor institucional hace alusión a la existencia de una organización interdisciplinaria e interinstitucional científica, con funciones de asesores científicos ante órganos u organizaciones con el poder de decidir sobre el rumbo de la gestión del CC. Para el caso del gobierno del DF se cuenta con el Centro Virtual de CC en la Ciudad de México. Si bien es cierto que entre sus objetivos no queda explícitamente establecido que funja como un órgano con funciones de asesores científicos ante el gobierno del DF, sí representa una organización interdisciplinaria científica que busca, principalmente, concentrar, organizar y coordinar la información referente a la variabilidad climática de la Ciudad, con el fin de articular las estrategias y políticas a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo con la participación conjunta del sector público, académico, privado y social. En principio, esto sugiere un buen comienzo para lograr un fortalecimiento de la CI del gobierno del DF, pues en los asuntos ambientales se requiere la participación de todos los miembros de la sociedad, entre ellos están los que se encuentran en la academia.

³⁸ Esta comisión está integrada por el jefe de gobierno del DF, 32 dependencias, instituciones u órganos desconcentrados, tres diputados de la Asamblea Legislativa del Distrito y por la Contraloría General del DF. Cabe destacar que está ausente la participación de la academia.

De igual forma, contar con este centro representa una oportunidad para superar el riesgo de que exista un dominio disciplinario en la atención del problema, ya que en el centro participan investigadores formados en diversas disciplinas. Pero también representa una limitante, no sólo para este factor sino también para la participación social, ya que este tipo de espacios se crea sólo para ser de apoyo para la atención del CC, no se le asigna autoridad para que decida sobre el rumbo de la gestión del problema; o bien para participar de manera directa en la planeación ambiental y, por ende, en el proceso de la política pública. Por ello, es importante señalar que, lo que de momento constituye una fortaleza inicial, a futuro podría tonarse en una debilidad.

Cooperación y coordinación

La cooperación y coordinación que se debe establecer entre las organizaciones gubernamentales para gestionar las acciones enfocadas a la atención del CC representan el tercer y cuarto factor institucional que conforman el modelo referencial, éstos han contribuido con la construcción de la CI del gobierno del DF. Revisando los atributos de estos factores en el caso del gobierno del DF sobresale la cooperación y coordinación de esfuerzos entre unidades ubicadas al interior de la Secretaría del Medio Ambiente y aquellas que operan en diferentes áreas de política, así como la vinculación que se desarrolla entre cada uno de ellos y la sociedad o con las agencias internacionales para atender el CC. La presencia de estos atributos contribuyeron con la construcción de la CI del gobierno del Distrito Federal, ya que la autoridad asumió que el CC como problema público no se enfrenta con la intervención de una sola organización, sino tiene que, de acuerdo con Willems y Baumert, Valya y Eneffect y Tudela,³⁹ apoyarse del esfuerzo de otras organizaciones para enfrentar efectivamente el problema, se asume que se debe establecer una interdependencia entre organizaciones que pertenecen a distintos sectores de la actividad pública y que atienden diferentes problemas públicos. Lo anterior es particularmente relevante para la gestión del CC, ya que resulta imposible concebir soluciones que no impliquen la participación de las diversas organizaciones que pertenecen a distintos sectores de la actividad pública.

Retomando la propuesta de Martínez en torno a las causas por las cuales se desarrolla una coordinación, se concluye que la cooperación y coordinación de esfuerzos en el gobierno del DF está sustentada en la concurrencia con aquellas áreas de su gobierno relacionadas directamente con el problema,

³⁹ S. Willems y K. Baumert, *Institutional capacity and climate actions*, *op. cit.*; P. Valya y S. Eneffect, "Bulgaria's Institutional Capacity for Climate Actions..."; F. Tudela, "Institutional Capacity for Climate Change Mitigation in Mexico", *op. cit.*, pp. 4-83.

ya que la Dirección de Programas de CC se apoyó de la distribución de competencias establecidas en los marcos jurídicos nacional y local en materia ambiental para lograr una cooperación y coordinación de esfuerzos de aquellas instancias del gobierno local involucradas directamente en la atención del CC y que operan, principalmente, en diferentes áreas de política, es el caso de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Transportes y Vialidad, entre otros.⁴⁰

El marco jurídico le ha permitido a la Dirección de Programas de CC ubicarse como marco de referencia de dicha cooperación y coordinación, elaborar el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012 y avanzar en la ejecución de dicho programa. Esta coordinación se desarrolla dependencia por dependencia, trabajando por proyectos o mediante mesas de trabajo semanales entre unidades independientes que operan en diferentes áreas de política. Por lo anterior, se considera que contar con un marco legal en los ámbitos federal y local en materia ambiental representa un aspecto positivo para la construcción de la capacidad institucional.

Otro aspecto positivo que determina la CI del gobierno del DF se refiere a que la cooperación y coordinación se desarrollaron por instrucción del Ejecutivo local haciendo uso de sus facultades.⁴¹ En principio, este tipo de coordinación sugiere un buen comienzo en la construcción de la CI porque a pesar de que anteriormente el CC no era un asunto público atendido por la autoridad gubernamental, de que existía un desconocimiento del asunto en las diferentes organizaciones gubernamentales del gobierno local y una posible oposición entre las organizaciones gubernamentales a cooperar y coordinarse para gestionar un problema que anteriormente no estaba en su agenda, permitió articular los esfuerzos entre organizaciones gubernamentales y así avanzar, por ejemplo, en la ejecución del Programa de Acción Climática. No obstante, y tomando en cuenta la naturaleza del CC como problema público⁴²

⁴⁰ G. Martínez, *La administración estatal y municipal de México*, México, Instituto Nacional de Administración Pública, 1985.

⁴¹ Así queda expresado en entrevistas realizadas al doctor Adolfo Mejía Ponce de León, director general de Planeación y Coordinación de Políticas, al ingeniero Óscar Alejandro Vázquez Martínez, director del Programa de Cambio Climático y Proyectos, y a la licenciada Wendy García Calderón, gerente de Planeación y Evaluación de Metrobús, las dos primeras realizadas el 28 de octubre de 2008 y la tercera el 5 de noviembre de 2008.

⁴² El CC como cuestión pública posee una serie de cualidades que lo convierten en un objeto de interés público consustancialmente complejo. Esta complejidad se expresa en varios aspectos, entre ellos se encuentra la naturaleza estructural del problema, ya que para lograr una mitigación y/o adaptación al CC se tienen que diseñar soluciones que transformen medularmente los modelos de desarrollo y, por ende, la forma de obtener, distribuir y consumir energía.

y los aportes de Lechner,⁴³ este tipo de coordinación se debe apoyar cada vez más en la coordinación horizontal constituida básicamente mediante redes intersectoriales para el desarrollo de las diferentes políticas y programas. Redes entendidas como la coordinación horizontal entre diferentes autoridades involucradas en el asunto del CC con el fin de negociar y acordar una solución, a la par que reconocen su papel de facilitadoras para implementar las decisiones adoptadas. Esto implica lograr una vinculación entre diferentes organizaciones, estableciendo una interacción entre sus representantes; la existencia de una dependencia recíproca entre los participantes, reconociendo que ninguno tiene, por sí sólo, todos los recursos requeridos para resolver el problema y depende, por tanto, de la cooperación de los demás.

Por otro lado, hay que destacar que la cooperación y coordinación que se desarrolla en el gobierno del DF para atender el CC se limita a su jurisdicción, no trasciende instancias de diferentes niveles de gobiernos, por ejemplo gobierno federal o el gobierno del Estado de México. No se establece una coordinación entre órdenes o niveles de gobierno central o local. Esto es así porque el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México se encuentra enmarcado única y exclusivamente al Distrito Federal. Precisamente aquí se encuentra otra limitante, ya que el gobierno del DF se olvida o no quiere asumir que, como bien lo señala Briassoulis,⁴⁴ los problemas ambientales, incluido el CC, se extienden sobre todos los niveles espaciales, atraviesan las fronteras jurisdiccionales, no respetan lindes políticos, geográficos o administrativos; por lo que diferentes dependencias gubernamentales federal y locales se ven implicadas en la problemática. Esto cobra importancia, ya que implica diseñar acciones conjuntas, que emerjan de una visión común e integral de lo que se quiere como país, dicha visión se debe construir con la participación de todos los gobiernos que conforman nuestra federación y con los miembros de la sociedad.⁴⁵ Lo anterior, conlleva el reto de cambiar la cultura política y administrativa de nuestro país.

Por último, otra fortaleza de la CI del gobierno del DF se ubica en la cooperación que ha recibido de algunos organismos internacionales,

También hace alusión a los múltiples sistemas y variables que intervienen en relación sinérgica, es decir, prácticamente todos los sistemas ecológicos y humanos están implicados en él y en cada uno de estos sistemas se presentan variables ambientales, económicas, sociales, políticas, tecnológicas y culturales que se vinculan mutuamente para generar efectos en el clima.

⁴³ Véase Norbert Lechner, *Tres formas de coordinación social. Un esquema*, mimeo, México, 1996, p. 11.

⁴⁴ Véase H. Briassoulis, "Theoretical orientations of environmental...", *op. cit.*, pp. 389-404.

⁴⁵ Véase T. Meppen y S. Bourke, "Different ways of knowing a communicative...", *op. cit.*, pp. 289-340.

principalmente ésta ha permitido que el personal responsable del problema se capacite a través de las invitaciones que los organismos realizan, así como diseñar el Programa de Acción Climática con ayuda de los recursos económicos que han donado. En principio, esta cooperación sugiere un buen comienzo en la construcción de la CI del gobierno de la Ciudad, pues con el apoyo de organismos internacionales se han logrado desarrollar atributos importantes de algunos factores institucionales. Sin embargo, en un futuro esta fortaleza se convertirá en una debilidad, ya que, por ejemplo, el gobierno no puede depender de los apoyos económicos de organismos internacionales para atender el asunto del cambio climático.

Recursos económicos

Los recursos económicos⁴⁶ con los que cuenta la organización gubernamental para atender el asunto del CC representa uno de los factores críticos para la construcción de la CI del gobierno del DF, ya que se caracteriza por presentar más debilidades que fortalezas. Primero, hasta el momento la cuenta pública del gobierno del DF no contempla recursos económicos destinados a alguna dependencia que se encargue exclusivamente del CC o a alguna partida referida al asunto. Esto sugiere una limitante para la construcción de la CI del gobierno. Sin embargo, revisando los recursos económicos asignados destaca que a la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) le asignan recursos para atender la amplia gama de problemas ambientales de la Ciudad de México, entre ellos el asunto del CC. Lo anterior podría representar una fortaleza inicial pero si revisamos el monto de recursos económicos asignados a las secretarías, está fortaleza se convierte en debilidad, ya que los recursos asignados a la SMA son menores a comparación de otras secretarías. Por ejemplo, para el 2009 la SMA recibió 1.97% del monto total. En cambio a las secretarías de Obras y Servicios y de Seguridad Pública se le asignaron 18.69 y 22.99 % respectivamente.⁴⁷ Esta escasez también queda evidenciada en los diferentes programas del gobierno de la Ciudad⁴⁸ y manifestada por varias autoridades encargadas de las cuestiones ambientales.⁴⁹

⁴⁶ Hacen alusión al monto de presupuesto público que un gobierno local asigna al problema del CC, así como el monto de recursos económicos gastados. Ministerio de Planificación y Cooperación, *Metodología de análisis de políticas públicas: conceptos y criterios*, Documento núm. 4, Chile, 2000 [www.mideplan.cl], fecha de consulta: 18 de febrero de 2010.

⁴⁷ Cuenta pública del Distrito Federal para el ejercicio fiscal 2009.

⁴⁸ Es el caso de la Estrategia Local de Acción Climática, el Plan Verde y el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012.

⁴⁹ Información proporcionada por el doctor Adolfo Mejía Ponce de León y el ingeniero Óscar Alejandro Vázquez Martínez, en entrevista realizada el 28 de octubre de 2008 (véase cita 35).

Otra debilidad se ubica en el tipo de asignación, hay que recordar que el proceso de asignación de recursos económicos del gobierno del DF opera a corto plazo (ciclos anuales) y bajo la asignación de recursos a organismos específicos. Esta forma de asignación representa una limitante para la construcción de la CI, ya que las decisiones que se tomen pueden estar influidas por los costos económicos en que se incurran y por la disponibilidad que tenga el jefe de gobierno en seguir destinando recursos a la atención de ciertos problemas. Se corre el riesgo de estar a favor de soluciones a corto plazo o soluciones que no rebasen los seis años del mandato de cada jefe de gobierno, y no de aquellas que son catalogadas de largo plazo que enfrentan la incertidumbre de no contar con el financiamiento requerido a largo plazo.⁵⁰

Uno de los aspectos que contribuyen a la construcción de la CI se ubica en la capacidad que tiene la SMA de asignar recursos económicos en función de los programas o acciones que lleva a cabo, entre ellas las orientadas al CC. En este sentido, se observa que desde el 2008, la SMA destina recursos para realizar acciones enfocadas para la prevención del CC y uso eficiente de la energía. En este año se designa por primera vez recursos para realizar acciones específicas para la prevención del CC y uso eficiente de la energía, el monto equivale al 0.23% (\$1 879 635.57) del presupuesto ejercido por la SMA, \$835 295 221.30, presupuesto mucho menor al que se destina a las acciones para la promoción de la cultura ambiental (5.85%, \$48 850 809.48), para mantener y recuperar el suelo de conservación (15.07%, \$125 871 273.83), para controlar las emisiones contaminantes (3.5%, \$29 239 275.65%) o para operar y mantener sistemas de monitoreo ambiental (4.26%, \$35 573 329.23). En el 2009 se asignó 0.63% (\$5 345 697.20) al rubro “cambio climático y uso eficiente de energía” del total de presupuesto de la SMA (\$845 203 492.58). Sin embargo, se presentan acciones contempladas en el Programa de Acción Climática dado a conocer en el 2008, es el caso del “Programa Muévete en bici” y “Programa de transporte sustentable y fuentes móviles” ejerciendo 5.86% (\$49 542 423.64) y 4.23% (\$35 761 269.09) respectivamente del presupuesto total de la Secretaría del Medio Ambiente.⁵¹

Si bien los montos son mucho menores a los asignados a otros programas o acciones considerados como urgentes, lo cierto es que ya se cuenta con una partida presupuestal enfocada al asunto del CC dentro de la SMA. El reto que enfrenta el gobierno del DF es mantener la partida y aumentar los recursos económicos; sin embargo, hay que tomar en cuenta que esto no depende

⁵⁰ O. Pincharoen, “The planning system and environmental management...”, *op. cit.*, p. 251.

⁵¹ GDF-Secretaría de Finanzas, “Evaluación programática-prespuestal de actividades institucionales de la Secretaría del Medio Ambiente”, 2008 y 2009.

únicamente de la disposición del jefe de gobierno, sino está en función, entre otros aspectos, de los ingresos propios, derivado de los impuestos y derechos que el gobierno del DF directamente recauda; las transferencias federales, que incluyen las participaciones federales, las aportaciones señaladas en el Presupuesto de Egresos de la Federación y los ingresos por convenios específicos; y los llamados “otros ingresos”, que provienen de la emisión de deuda o de las ganancias de empresas públicas propiedad de los gobiernos estatales. Para el caso de los ingresos que provienen de la emisión de la deuda, hay que recordar que, actualmente, el DF es una unidad política que no tiene el carácter de estado libre y soberano como el resto de las entidades federativas, por lo que es el Poder Ejecutivo federal el que propone los montos de endeudamiento para el gobierno capitalino.

No obstante el contexto anterior, cabe señalar que la escasez de recursos no ha impedido la construcción de la CI, ya que la Dirección de Programa de CC ha contado con recursos económicos provenientes de organismos internacionales para el diseño y ejecución del Programa de Acción Climática. De igual forma, ha contado con presupuesto de la Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas de la Secretaría del Medio Ambiente del DF para sueldos y salarios. Al respecto, del 2007 a marzo de 2009 la Dirección obtuvo un total de \$5 249 500. Dichos recursos provinieron de tres fuentes: 1) del Banco Mundial, que aportó \$4 025 000.00 (77%), a través de una donación que se tenía desde el 2002; 2) de recursos del Fondo Ambiental Público del Distrito Federal, que asignó \$400 000.00 (7%); y 3) del Presupuesto de la Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas de la Secretaría del Medio Ambiente del DF con un total de \$824 500.00 (16%).⁵²

Con este tipo de apoyos se abrió la oportunidad de superar en cierta medida esta limitante; sin embargo, no se puede depender de donaciones para atender el problema del CC, el gobierno debe disponer de más recursos para su atención. Una manera de lograrlo sería a través de la creación de una Ley de Cambio Climático, ya que ésta redundaría en la mayor disposición de recursos para atender el problema.

Por último, se destacan dos debilidades de los recursos económicos. La primera se refiere a la ausencia de recursos económicos orientados a lograr una capacitación y especialización del personal adscrito a la Dirección de Programa de CC, representa una debilidad porque el gobierno, al no contar con recursos económicos destinados a la capacitación y especialización, el personal queda únicamente a la espera de las invitaciones realizadas, trayendo

⁵² Información proporcionada por el doctor Adolfo Mejía Ponce de León y el ingeniero Óscar Alejandro Vázquez Martínez, en entrevista realizada el 28 de octubre de 2008 (véase cita 35).

consigo problemas que se expusieron anteriormente. La segunda debilidad se refiere a la no existencia de una vigilancia por parte de la sociedad en la utilización de recursos económicos, pues de acuerdo con Bardach⁵³ la mayoría de los servidores públicos incurrir en la malversación de fondos o bien en el desvío de recursos para fines que no fueron previstos y que impiden el éxito de las políticas. Es por ello que se recomienda crear mecanismos que permitan un control y vigilancia de los recursos públicos, por parte de la sociedad. Por ejemplo, se puede iniciar la vigilancia de la utilización de recursos a través de un programa operativo anual. Con este tipo de instrumento se puede hacer una valoración entre los objetivos planteados y los objetivos logrados, y los recursos invertidos en su consecución.

CONCLUSIÓN

El gobierno del Distrito Federal ha construido una capacidad administrativa que le ha permitido desarrollar la habilidad que le permite atender el CC. Esta habilidad le ha permitido considerar al CC dentro de su agenda como un problema objeto de su acción, como objeto sobre el que ha decidido actuar y está actuando. La CI es determinada, principalmente, por el reconocimiento público, los recursos humanos, la cooperación y coordinación, la autoridad, los recursos económicos y la participación pública.

Sin embargo, la habilidad construida no es suficiente para que el gobierno de la Ciudad asuma al CC como un problema público prioritario y urgente y, en consecuencia, para que ponga en marcha toda su maquinaria de información, análisis, concertación, legislación, recursos económicos, operación, etcétera, para atender y tratar el problema a través de acciones. Es necesario reconocer y atender las debilidades si es que se desea transitar hacia un estado más deseable de dicha capacidad institucional.

⁵³ Luis F. Aguilar, *La implementación de las políticas*, Porrúa, México, 1996, pp. 61-70.

Vulnerabilidad agroambiental frente al cambio climático. Agendas de adaptación y sistemas institucionales*

*Pablo Torres Lima***

*Juan G. Cruz Castillo****

*Rey Acosta Barradas*****

Resumen

En la agricultura se ha abordado la vulnerabilidad y los riesgos del cambio climático como retos y oportunidades para desarrollar medidas de adaptación, que protejan los recursos naturales y los servicios ecosistémicos sobre los cuales depende. Sin embargo, en la mayoría de las condiciones regionales, el nivel de conocimiento permanece limitado respecto de la exposición local a los riesgos de la variabilidad del clima, la distribución espacial y geográfica de la vulnerabilidad, así como los factores socioeconómicos involucrados. Aquí se analiza cómo en los procesos agroambientales regionales existe la necesidad de convergencia entre la evaluación de riesgos climáticos locales, la vulnerabilidad de sistemas agrícolas y las capacidades adaptativas con las guías de políticas nacionales e internacionales y la ciencia de cambio climático.

Palabras clave: vulnerabilidad, procesos agroambientales, cambio climático, adaptación, sistemas institucionales.

* Este trabajo forma parte del proyecto “Vulnerabilidad al cambio climático y diseño ambiental en la Cuenca Alta del Río Lerma”, sometido en la convocatoria CB-2010-01 del Fondo SEP-Conacyt, México.

** Profesor-investigador, Departamento de Producción Agrícola y Animal, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Xochimilco, México, y profesor visitante, Global Environment Program, Brown University, USA [ptorres@correo.xoc.uam.mx, pablo_torres-lima@brown.edu].

*** Profesor-investigador del Centro Regional Universitario Oriente, Universidad Autónoma Chapingo, México [jrcruzcastillo@yahoo.com].

**** Profesor-investigador de la Facultad de Economía, Universidad Veracruzana, México [reyacosta44@hotmail.com].

Abstract

Agricultural systems have begun to proactively address vulnerability and climate risks as challenges and opportunities to develop climate change adaptation measures that protect the natural resources and the ecosystems services on which they depend. However, in most regional conditions, the level of understanding of local changes in hazard exposure caused by climate change, the geographic and spatial distribution of vulnerability, as well as underlying socioeconomic factors remains limited. Here, it is analyzed how in regional agro-environmental processes underline the need for a convergence among the assessments of local climate risk, agricultural vulnerability and adaptive capacities with international and national policy guidance and climate change science.

Key words: vulnerability, agro-environmental processes, climate change, adaptation, institutional systems.

Artículo recibido el 28-10-10

Artículo aceptado el 04-07-11

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen diversos reportes que describen y desarrollan diferentes escenarios de los impactos del cambio climático como base para el análisis de la vulnerabilidad a éstos por parte de ecosistemas, grupos sociales e instituciones, al mismo tiempo que describen la evaluación de las opciones actuales y futuras de procesos de mitigación y adaptación. Particularmente, en virtud de que la vulnerabilidad regional revela los efectos diferenciales del clima sobre la sociedad, es imperativo el estudio de las causas y la distribución de los impactos del cambio climático en los sistemas agroproductivos¹ a partir de considerar la compleja interacción de los factores ambientales, sociales, económicos y políticos involucrados en cada región o área geográfica. Por ejemplo, se ha definido que la vulnerabilidad social de los productores agrícolas en México y Argentina está altamente

¹ En este escrito se refiere a los sistemas agroproductivos o agrícolas como a los tipos de agricultura existentes dentro del marco de procesos agroambientales o ecosistémicos que dan lugar al manejo de recursos naturales, la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos para llevar a cabo la producción de alimentos y productos de origen vegetal a fin de proveer de ingreso y empleo, así como de cierto bienestar y calidad de vida, especialmente a poblaciones rurales. Véase International Union for Conservation of Nature (IUCN) y World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), *Agricultural ecosystems. Facts and trends*, Washington, IUCN-WBCSD, 2008.

relacionada con el acceso a los recursos físicos y materiales que permiten a éstos mayor flexibilidad en un cambiante contexto ambiental, económico e institucional.² De tal forma, la evaluación integral de la vulnerabilidad de los procesos agroambientales, que incluyen a los sistemas productivos agrícolas, tiene que recurrir a diferentes escalas temporales y espaciales, así como a diversos niveles de comprensión teórica y metodológica,³ especialmente debido a que el propio concepto de vulnerabilidad refiere al conjunto de los sistemas de interacción humano-ambientales. En este sentido, la vulnerabilidad agroambiental al cambio climático, al ser entendida como una función de la variación de factores y variables biofísicas y socioeconómicas en las actividades agrícolas, debe contener la posibilidad de definirse conceptualmente y registrarse bajo una tipología espacialmente determinada, particularmente en relación con un atributo fundamental de la vulnerabilidad misma, el cual consiste en la capacidad adaptativa.

El énfasis e importancia actual de la agricultura frente al cambio climático se sustenta en que ésta se vincula a la cantidad y calidad de los recursos naturales y a las variaciones en la temperatura, precipitación, vientos y a la disponibilidad de agua para el crecimiento y reproducción de cultivos. El desempeño de los agroecosistemas depende directamente de los efectos positivos o negativos del clima.⁴ De esta forma, es fundamental un mayor desarrollo de metodologías, indicadores y estudios que tomen en cuenta las perspectivas y estrategias de adaptación de la agricultura con base en la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y las comunidades rurales de las cuales depende. La agricultura a escala mundial contribuye entre 17 y 32% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG),⁵ incluyendo el cambio de uso del suelo. Las emisiones de contaminantes por parte de la agricultura en países en desarrollo aumentó 32% entre 1990 y 2005, y se espera que pueda continuar con esta tendencia para satisfacer las demandas de productos alimentarios por una población en aumento. Más aún si se considera que del potencial global total para mitigar las emisiones agrícolas

² H. Heakin, M. Jebe, C. Ávila, G. Sánchez y L. Bojórquez-Tapia, "Social vulnerability of farmers in Mexico and Argentina", en N. Leary, C. Conde, J. Kulkarni, A. Nyong y J. Pulhin, *Climate change and vulnerability*, Londres, Earthscan, 2009.

³ E. Ostrom, "A general framework for analyzing sustainability of socio-ecological systems", *Science*, núm. 325, 2009, pp. 419-425.

⁴ International Union for Conservation of Nature y World Business Council for Sustainable Development, *Agricultural ecosystems. Facts and trends*, Suiza, WBCSD-IUCN, 2008.

⁵ De aquí en adelante las siglas serán usadas en inglés debido al uso frecuente en la literatura.

de GHG, el 74% radica en estos mismos países.⁶ Al mismo tiempo y de manera complementaria a los procesos de adaptación, por ejemplo en términos del desarrollo de prácticas agrícolas amigables al medio ambiente mediante el proyecto “Mitigación del Cambio Climático en la Agricultura” (MICCA –siglas en inglés),⁷ se debe considerar que los agroecosistemas tienen un potencial significativo de mitigación del cambio climático, especialmente mediante el secuestro de carbono por el suelo, el cual corresponde al 89% del total de su capacidad de mitigación.⁸

En México, la mayoría de los sistemas agropecuarios y forestales son críticamente dependientes del clima.⁹ Se estima que el promedio anual de temperatura proyectada para 2060 se incrementará de 1.1 a 3 °C y las proyecciones de los valores medios de precipitación variarán de -3 a 15%, conforme al modelo GCM.¹⁰ Asimismo, en virtud de que la variada topografía

⁶ M. Kok, S. Tyler, A. Prins, L. Pintér, H. Baumüller, J. Bernstein, E. Tsioumani, H. Venema y R. Grosshans, *Prospects for mainstreaming ecosystem goods and services in international policies*, La Haya, Netherlands Environmental Assessment Agency/International Institute for Sustainable Development, 2010, p. 92.

⁷ M. Varming, C. Seeberg-Elverfeldt y M. Tapio-Biström, *Agriculture, forestry and other land use mitigation project database. An assessment of the current status of land-based sectors in the carbon markets*, Roma, Mitigation of Climate Change in Agriculture Series núm. 2, FAO, 2010.

⁸ J. Bellarby, B. Foereid, A. Hastings y P. Smith, *Cool farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential*, Países Bajos, Greenpeace, 2008.

⁹ Para la evaluación de las principales restricciones ambientales, entre ellas las climáticas en relación con el potencial agrícola en México véase [<http://www.fao.org/countryprofiles/maps.asp?iso3=MEX&lang=en>].

¹⁰ C. McSweeney, M. New y G. Lizcano, *Mexico. UNDP Climate change country profile*, United Nations Development Programme, 2008 [<http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>], fecha de consulta: 24 de octubre de 2010. Durante las dos últimas décadas, alrededor del 80% de las pérdidas totales económicas debidas a desastres relacionados con el clima ocurrieron en el sector agrícola. Se estima que algunos de los efectos directos del cambio climático en la agricultura de México podrían presentarse de manera diferenciada en algunas regiones, de acuerdo con sus condiciones particulares: a) cambios en el desarrollo y productividad de los cultivos, por afectaciones en los ciclos fenológicos; b) incremento en el periodo libre de heladas de las zonas agrícolas, que se traduciría en un mayor periodo útil para el desarrollo de algunos cultivos y aumento en el número de ciclos agrícolas por año; c) reducción en la superficie cultivable y en los rendimientos generados en zonas de temporal, debido al aumento en la duración e intensidad de la sequía; d) afectaciones en los distritos de riego del noroeste del país, en cuanto a disponibilidad de agua; y e) reducción en la precipitación y aumento en la temperatura que limitará la producción en el ciclo primavera-verano en los distritos de riego localizados en las zonas áridas y semiáridas de México. Véase Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *México. Cuarta comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*, México, INE-Semarnat, 2009.

en México impone diferencias climáticas entre las diferentes regiones del país, se estima que existirá un decremento en la superficie arable y los rendimientos de las cosechas de cultivos debido al cambio climático, lo cual implica retos para aliviar la pobreza y asegurar la alimentación y bienestar de las poblaciones locales y las regionales. Por ejemplo, se estima que una reducción del 10% en la productividad de los cultivos promoverá un 2% adicional de la población que emigra a los Estados Unidos. Esto significa que, como resultado de la declinación en la producción agrícola, para el 2080 el cambio climático inducirá por sí solo la migración entre 1.4 a 6.7 millones de mexicanos, lo que representa del 2 al 10% de la actual población en el rango de edad de 15 a 65 años.¹¹ En particular, debido al margen de incertidumbre de estos datos y la pertinencia de su uso en los procesos de toma de decisiones y el desarrollo de políticas públicas, es relevante ampliar el número de estudios e investigaciones que evalúen, mediante modelos, los escenarios de cambios potenciales climáticos sobre los procesos agroambientales y el rendimiento de cultivos, en localidades y marcos regionales específicos.¹² El hecho de que se reporten estudios usando modelos de simulación de cultivos bajo escenarios futuros del clima para América Latina, en los cuales se estima que los cambios en los rendimientos variarán entre una reducción de 30% para México y un incremento de 5% en Argentina, refiere precisamente a la alta heterogeneidad de esta macroregión en términos de clima, ecosistemas, distribución de la población y de culturas. Sin duda, el fenómeno cíclico denominado Oscilación del Sur El Niño es la variabilidad climática en América Latina con mayor impacto socioeconómico para la agricultura, más aún si se considera que esta actividad representa alrededor del 10% de producto interno bruto de la región.¹³

Como parte de la agenda de investigación respecto del cambio climático para América Latina, se ha destacado que tanto las políticas, los recursos financieros como la percepción, acciones y esfuerzos organizacionales e

¹¹ S. Feng, S. Krueger y M. Oppenheimer, "Linkages among climate change, crop yields and México-US cross-border migration", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(32), 2010 pp. 14275-14262.

¹² D. Lobelland e I. Ortiz-Monasterio, "Impacts of day versus night temperatures on spring wheat yields. A comparison of empirical and CERES model predictions in three locations", *Agronomy Journal*, núm. 99, 2007 pp. 469-477.

¹³ G. Magrin, C. Gay, D. Cruz, J. Giménez, A. Moreno, G. Nagy, C. Nobre y A. Villamizar, "Latin America", en M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden y C. Hanson (eds.), *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental on Climate Change*, Reino Unido, Cambridge University Press, pp. 581-615.

institucionales se han dirigido principalmente hacia la mitigación. Lo anterior se debe a que ésta puede contribuir de manera directa a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero o incrementar su captura de la atmósfera. Por lo tanto, se asume que la mitigación reduce la probabilidad de los impactos adversos debido a la variabilidad climática a muy largo plazo. Sin embargo, en contraparte, la adaptación requiere mayor atención en las agendas internacionales y nacionales en la medida que abarca diversas acciones que anticipan y/o compensan el potencial adverso de los efectos del cambio climático. Los recursos económicos destinados para ambos procesos, ya sea de fondos públicos o inversiones privadas, no son mutuamente excluyentes y en varios casos pueden ser complementarios. En este sentido, en América Latina se requiere construir una agenda y lista de prioridades para el gasto en procesos y acciones de adaptación en términos de un análisis de costo y necesidades financieras, o bien bajo principios económicos y políticas de costo-eficiencia.¹⁴ A escala internacional y nacional, para que la adaptación sea una estrategia clave para esta región geográfica, es importante la evaluación y el fortalecimiento de sistemas institucionales y de gobernanza que aseguren la efectividad de las iniciativas e incentivos financieros diseñados para responder a los retos de las consecuencias del impacto climático en áreas críticas como son los ecosistemas, el agua, el territorio, la población y la economía rural, entre otras. Al respecto, en México existen iniciativas que son fuentes importantes para su consulta.¹⁵

El presente trabajo tiene como objetivo llevar a cabo una revisión sobre la vulnerabilidad de los procesos agroambientales regionales frente al cambio climático, considerándosele como una oportunidad crucial de transformación no sólo para la reducción de gases de efecto invernadero sino para la propia reducción de la vulnerabilidad. Se hace énfasis en la importancia del diagnóstico y análisis de la vulnerabilidad de la agricultura ante el cambio climático, bajo la consideración de un enfoque de adaptación basado en los ecosistemas y en las comunidades. Asimismo, se presentan elementos respecto de los sistemas institucionales de respuesta a los procesos agroambientales y el diseño de mecanismos de política pública agrícola, bajo el marco de la adaptación.

¹⁴ O. Chisari y S. Galiani, *Climate change: A research agenda for Latin America and the Caribbean. Technical*, Notes No. IDB-TN-164, Inter-American Development Bank, 2010 [<http://www.iadb.org>], fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

¹⁵ Véanse L. Galindo, *La economía del cambio climático en México. Síntesis*, México, Secretaría de Hacienda y Crédito Público/Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009; y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología, *Cuarta comunicación nacional ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*, México, Semarnat/INE, 2009.

CRISIS AMBIENTAL Y RETOS DE ADAPTACIÓN

En América Latina, los sistemas socioambientales regionales tienen nuevos retos ante problemas complejos y amenazas mundiales. Además de urbanizaciones extensas y no planificadas, la degradación de los ecosistemas (cuencas hidrográficas, bosques, suelos, borde costero y mares, entre los principales), la reducción de la biodiversidad, la creciente contaminación de los recursos hídricos, de los suelos y de los ecosistemas marinos, se observa claramente el impacto y la vulnerabilidad de los países ante el cambio climático.¹⁶ Ante este contexto, los cambios en los patrones bioclimáticos, bajo el contexto global económico de la aplicación desigual de las reglas del mercado y comercio internacional, regional y local, exacerbaban geográficamente los problemas existentes al mismo tiempo que otros nuevos aparecen. Al continuo deterioro socioambiental en las sociedades de Latinoamérica y el Caribe se agrega el hecho de que 34% de su población vivía en condiciones de pobreza en 2007, entre los cuales 13% se encontraba en pobreza extrema,¹⁷ lo cual implica la necesidad de abordar la continua evaluación de las interrelaciones entre los factores del medio ambiente natural (biogeofísico) y los factores del medio ambiente humanizado (espacio de las relaciones sociales de producción). Como consecuencia, muchos factores vitales del desarrollo sustentable y la competitividad de los territorios están en riesgo, tales como la disponibilidad del agua, el deterioro de los ecosistemas, la seguridad alimentaria, la salud, la habitabilidad y la infraestructura regional.¹⁸ Ante el conjunto de todos estos problemas, la adaptación a la variabilidad del clima y la mitigación del cambio climático se convierten en los principales retos para las sociedades contemporáneas debido a su carácter como proceso continuo de aprendizaje, ajuste y transformación social e institucional, en los cuales los marcos, tanto de la adaptación como la mitigación, se convierten explícitamente en políticas, estrategias y guías de acción para el desarrollo sustentable.¹⁹

¹⁶ Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Indicadores ambientales de América Latina y el Caribe, 2009*, Cuadernos estadísticos núm. 38, Santiago de Chile, CEPAL, 2010.

¹⁷ Organización de la Naciones Unidas, *Rethinking poverty. Report on the world social situation 2010*, Nueva York, ONU, 2009.

¹⁸ P. Torres, L. Rodríguez y C. Ramírez, "Sustentabilidad y cambio climático. Lineamientos de políticas de adaptación para la agricultura y el desarrollo rural", *Veredas. Revista del pensamiento sociológico*, núm. 18, México, UAM-Xochimilco, 2009, pp. 39-62.

¹⁹ Véanse H. Fritschel, "How will agriculture adapt to a shifting climate?", *IFPRI Forum*, núm. 1, 2006, pp. 9-12; y H. Fünfgeld y D. McEvoy, *Framing climate change adaptation in policy and practice*, Victorian Centre for Climate Change Adaptation Research, 2011 [www.vccar.org.au/content/pages/framing-project], fecha de consulta: 23 de abril de 2011.

El avance en el estudio de los cambios socioambientales ante las perturbaciones bioclimáticas, en diferentes escalas territoriales (local, municipal, estatal y regional), aún permanece impreciso, sobre todo con lo relacionado a la cuantificación regional de los costos del cambio climático y las construcción de estrategias de desarrollo eficientes,²⁰ y respecto de la mitigación y adaptación de sus efectos, particularmente cuando se exceden los límites de la variabilidad natural en los ecosistemas y de la habitabilidad de los asentamientos humanos. Por ejemplo, en términos económicos se estima que el costo de los impactos del cambio climático en México para el año 2100 será tres veces mayor que el costo de mitigación del 50% de las emisiones de contaminantes nacionales.²¹ Asimismo, se espera una reducción del total de emisiones en México, alrededor de 117 millones de CO₂ de 2009 a 2030, con adicionales beneficios sociales y ambientales, mediante la aplicación de políticas para el desarrollo urbano.²²

Desde el marco general de estas proyecciones, al ser México un país con amplia diversidad natural, cultural y socioinstitucional, es evidente la necesidad de identificar problemas y oportunidades regionales para el fortalecimiento de capacidades sociales de aprendizaje científicas, tecnológicas y de innovación como parte de las estrategias de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, las cuales se conviertan en una oportunidad de largo plazo para combinar procesos de mejoramiento económico, tecnológico, social y ecológico hacia la sustentabilidad. Este tipo de fortalecimiento, debe partir del reconocimiento de que en México las problemáticas ambientales y agroproductivas contemporáneas son complejas y tiene su expresión en múltiples procesos de deterioro socioecológico evidentes tanto a escalas locales, regionales como a nivel nacional, particularmente respecto del análisis del valor económico de la depreciación ambiental que ocurre en los sistemas agrícolas,²³ entre ésta la degradación de suelos y la pérdida de la biodiversidad. Por ejemplo, se destaca que el crecimiento urbano, la producción industrial contaminante, la devastación creciente del entorno natural, el incremento de la pobreza, la contaminación del suelo, agua y aire, y la pérdida de la

²⁰ Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *La economía del cambio climático para América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile, CEPAL, 2009.

²¹ Organización de las Naciones Unidas, *Millennium Development Goals. Advances in environmentally sustainable development in Latin America and the Caribbean*, Santiago de Chile, ONU, 2010.

²² Banco Mundial, *World development report 2010. Development and climate change*, Washington, Banco Mundial, 2010.

²³ Latin American and Caribbean Institute for Economic and Social Planning, *Millennium Development Goals. Advances in environmentally sustainable development in Latin America and the Caribbean*, Chile, 2010, United Nations.

biodiversidad son diferentes aspectos de una misma crisis de la relación naturaleza-sociedad.²⁴ Esta crisis, en gran medida, se debe porque las políticas del Estado sólo consideran los problemas individuales y privados, no son sensibles a su interdependencia con los problemas colectivos y generales, particularmente los referidos a los ecosistemas y las comunidades rurales. En este sentido, el proceso de construcción y fortalecimiento de una capacidad adaptativa que mejore la respuesta de los individuos, instituciones y del Estado para reducir su vulnerabilidad a los cambios bioclimáticos necesita referir las inequidades estructurales que privan ostensiblemente del bienestar humano, crean y sostienen la pobreza, restringen el acceso a recursos y amenazan la sustentabilidad de largo plazo, entre otros aspectos.

Es necesario considerar que una parte de la promoción y fortalecimiento de la capacidad adaptativa, referida como las acciones potenciales para adaptarse y reducir al mínimo la vulnerabilidad de los sistemas (i.e. agroecosistemas), consiste en invertir en la producción de conocimiento, así como en su comunicación. Por ejemplo, se destaca que las ciencias sociales ante al cambio ambiental global tienen un importante papel en proveer de conocimiento para el desarrollo de políticas que promuevan la resiliencia, sustentabilidad y cambio social.²⁵ De tal forma, que en la evaluación integral de las posibilidades del desarrollo sustentable de las regiones de México frente al cambio climático y en las formas emergentes de organización de la investigación científica, tecnológica y humanística se tiene que recurrir a diferentes escalas temporales y espaciales, así como a diferentes niveles de comprensión teórica para la creación interdisciplinaria de conocimiento.

La evidencia de que en México se requiere recorrer diversos itinerarios de investigación emergentes, como lo es el tema del cambio climático, lo demuestra el hecho de que sólo 10% de la investigación concierne a ciencias medioambientales.²⁶ De esta forma, la aplicación de políticas y programas de desarrollo a nivel regional y local bajo distintos sistemas bioclimáticos y geografías pueden producir mejores sinergias entre el conocimiento del manejo de riesgo de desastres, el mejoramiento de la habitabilidad, la reorganización

²⁴ J. Sarukhán, P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta y J. de la Maza, *Capital natural de México. Síntesis. Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*, México, Conabio, 2009.

²⁵ K. O'Brien, "Responding to the global environmental change: social sciences of the world unite!", en UNESCO, *2010 World social science report. Knowledge divides*, París, UNESCO, 2010.

²⁶ R. Kostoff, J. del Río, H. Cortés, C. Smith, A. Smith, C. Wagner, L. Leydesdorff, G. Karypis, G. Malpohl y R. Tshiteya, "The structure and infrastructure of Mexico's science and technology", *Technological Forecasting & Social Change*, núm, 72, 2005, pp. 798-814.

socioambiental del territorio y el fortalecimiento del capital natural, social y humano.²⁷ Por ello la capacidad adaptativa, como concepto organizador, es la que permite ser un punto de partida para la construcción de indicadores prácticos de la vulnerabilidad de diferentes sistemas localizados en diversas áreas geográficas.²⁸ Por ejemplo, la mayoría de los estudios regionales del impacto del cambio climático dependen de modelos computacionales y se han dirigido para áreas del trópico,²⁹ los cuales sugieren que el calentamiento global puede traer consigo condiciones de mayor sequía donde la humedad del suelo y la disponibilidad de agua se reducirán. Particularmente, el sector agrícola merece un énfasis importante en estos estudios debido a que cualquier efecto en la producción agrícola tendría consecuencias importantes para la seguridad alimentaria y el bienestar del ser humano y sus sociedades.

La adaptación a los cambios bioclimáticos, como procesos de ajuste para anticipar sus impactos adversos y que resultan en la propia reducción de la vulnerabilidad, son ahora parte del diseño de políticas ambientales y económicas, así como de la definición de estrategias que regulan la interacción de las instituciones, los sectores y actores involucrados y quienes toman decisiones a diferentes niveles de gobierno.³⁰ De esta manera, la adaptabilidad de las poblaciones locales a los cambios bioclimáticos se ve restringida por la fuerte dependencia en los factores naturales y la ausencia o débil apoyo de sistemas institucionales regionales, los cuales son el reflejo de la limitada capacidad de los gobiernos nacionales para integrar la vulnerabilidad y la adaptación a estos cambios dentro de las estrategias de desarrollo sustentable.³¹ En este sentido, el diseño de políticas y la implementación de estrategias y acciones para contender con los impactos del cambio climático implican que se deba considerar a la promoción de la habilidad institucional y operacional, a nivel regional, para llevar a cabo procesos de investigación e innovación como un método de evaluación de los sistemas productivos locales.

²⁷ M. Lemos, E. Boyd, E. Tompkins, H. Osbahr y D. Liverman, "Developing adaptation and adapting development", *Ecology and Society*, 12(2), 2007, pp. 26-29.

²⁸ A. Fekete, M. Damm y J. Birkmann, "Scales as a challenge for vulnerability assessment", *Nat Hazards*, DOI 10.1007/s11069-009-9445-5, 2009 (publicado en línea el 2 de septiembre de 2009).

²⁹ E. Keys y W. McConnell, "Global change and the intensification of agriculture in the tropics", *Global Environmental Change*, núm. 15, 2005, pp. 320-337.

³⁰ H. Eakin y M. Lemos, "Adaptation and the state: Latin America and the challenge of capacity-building under globalization", *Global Environmental Change*, núm. 16, 2006, pp. 7-18.

³¹ K. O'Brien, T. Quinlan y G. Ziervogel, "Vulnerability interventions in the context of multiple stressors: lessons from the Southern Africa Vulnerability Initiative (SAVI)", *Environmental Science & Policy*, núm. 12, 2009, pp. 23-32.

VULNERABILIDAD Y PROCESOS AGROAMBIENTALES
FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Se estima que el cambio climático en la actualidad es inevitable debido a las emisiones históricas que han contribuido al efecto invernadero en el sistema energético mundial. Sin embargo, también se considera que la vulnerabilidad a los impactos relacionados a este tipo de cambio en algunas sociedades no es necesariamente debido a las emisiones sino que es causada por los patrones de desarrollo regional no sustentables combinados con una inequidad socioeconómica.³² De esta forma, la ciencia del cambio climático ha cambiado su enfoque de estudiar los impactos del cambio climático a investigar la vulnerabilidad al cambio climático y su evaluación, lo cual ha sido una corriente de pensamiento que ha implicado el análisis de políticas.³³

Los impactos de los cambios bioclimáticos presentan dos tipos de retos para las naciones en desarrollo; el primero refiere a que la naturaleza y duración de este tipo de eventos climatológicos ejercerá mayor presión sobre los territorios y las poblaciones ya de por sí vulnerables (i.e. falta de acceso a agua potable, hambrunas y pobreza); el segundo, que las políticas del desarrollo y crecimiento económico tendrán que incluir en su agenda la vulnerabilidad específica regional asociada a la sensibilidad de espacios y poblaciones particulares a estos impactos.³⁴ Sin embargo, debido la existente incertidumbre para predecir las variables bioclimáticas (i.e. los valores de temperatura y precipitación asociados a condiciones extremas ambientales o ecológicas) así como la distribución e impacto de los cambios en las condiciones biofísicas promedio regionales, es preciso que la investigación se fortalezca para orientar acerca de los vínculos entre los impactos del cambio climático, los servicios ecosistémicos, la vulnerabilidad socioterritorial, las condiciones de habitabilidad y las estrategias de mejoramiento del bienestar humano y de adaptación y mitigación local y regional.

³² R. Pielke, G. Prins, S. Rayner y D. Sarewitz, "Lifting the taboo on adaptation. Renewed attention to policies for adapting to climate change cannot come too soon", *Nature*, 445(8), 2007, pp. 597-598.

³³ A. Patt, D. Schroter, C. de la Vega y R. Klein, "Vulnerability research and assessment to support adaptation an mitigation: Common themes form the diversity of approaches", en A. Patt, D. Schroter, R. Klein y C. de la Vega, *Assessing vulnerability to global environment change. Making research useful for adaptation decision making and policy*, Londres, Earthscan, 2009, cap. 1, pp. 1-25.

³⁴ L. Llambí, "La competitividad de los territorios subnacionales: fundamentos teóricos para el crecimiento rural", *Comercio Exterior*, 59(11), 2009, pp. 859-872.

En el desarrollo de la competitividad de territorios para el logro de la sustentabilidad deseada,³⁵ como parte del contexto de economías ambientalmente sanas, se debe investigar de manera interdisciplinaria: la adopción de prácticas eficientes de uso de energía; la reducción regional de tasas de emisión de carbono; el mejoramiento del uso del suelo, ampliando las posibilidades de incrementar la captura de carbono; la necesidad de proteger los servicios ecosistémicos;³⁶ y promover la eficiencia del uso de los recursos naturales. Así, se ha reconocido a la planeación del territorio y el ordenamiento ecológico como medios de adaptación y reducción de los riesgos impuestos por el cambio climático en los modos de vida de la gente, los recursos naturales, los servicios ambientales y las actividades productivas y económicas, todo ello a través de la reducción de la vulnerabilidad con una adecuada conservación de los ecosistemas y una buena gestión de las cuencas hidrográficas.³⁷ Dentro de este contexto, tanto los espacios rurales como los urbanos, y por supuesto las tareas de diseño ambiental de sistemas territoriales, enfrentan retos ante los cambios bioclimáticos por sus fuertes implicaciones para la seguridad alimentaria y el bienestar del ser humano y sus sociedades regionales.

Las evaluaciones regionales ilustran que la vulnerabilidad a los impactos adversos de la variación y cambios climáticos tiene múltiples causas. Las causas incluyen estrés climático así como también estrés derivado de las interacciones entre procesos ambientales, demográficos, socioeconómicos, institucionales, culturales y tecnológicos. El estado y la dinámica de estos procesos difieren en cada territorio y generan condiciones de vulnerabilidad que difieren del carácter y grado entre regiones y dentro de la economía y las sociedades.³⁸ En virtud de la alta complejidad de los sistemas agroproductivos y de sus implicaciones para la evaluación regional de las características de vulnerabilidad de las poblaciones, lugares y actividades agrícolas, el examen de esta vulnerabilidad implica considerarla como: *a*) la sensibilidad y la exposición de un sistema a presiones, estreses o disturbios (internos y externos); *b*) el estado del sistema

³⁵ Competitividad que supone diferentes procesos de generación de capacidades que a su vez dependen no sólo de factores macroeconómicos, sino también de las condiciones ambientales que ofrece el propio territorio para facilitar el desempeño de los procesos económicos, en este caso agroproductivos.

³⁶ I. Gren y L. Isacs, "Ecosystem services and regional development: An application to Sweden", *Ecological Economics*, núm. 68, 2009, pp. 2549–2559.

³⁷ TEEB, *A quick guide to the economics of ecosystems and biodiversity for local and regional policy makers*, Londres, Earthscan, 2010.

³⁸ Center for Integrative Environmental Research, *The US economic impacts of climate change and the costs of inaction*, Maryland, University of Maryland, 2007.

respecto de cierto umbral de daño; y c) la habilidad del sistema para adaptarse a las condiciones cambiantes.³⁹ De tal forma, la vulnerabilidad de los sistemas socioambientales requiere identificar el umbral o punto de referencia por arriba o por debajo del cual dicho sistema es dañado, tal como es el nivel de degradación de un ecosistema o el promedio del nivel de ingreso relativo a la línea de pobreza. La vulnerabilidad es una cualidad dinámica que puede ser alterada gradual o repentinamente por cambios en las condiciones sociales o biofísicas.⁴⁰ La adaptación a estas condiciones cambiantes (i.e. infraestructura y/o equipamiento rural, disponibilidad de agua, contaminación atmosférica, grado de sequía, inundaciones, susceptibilidad a heladas) puede modificar la vulnerabilidad del propio sistema. Así, la capacidad adaptativa se refiere al potencial a adaptarse o reducir la vulnerabilidad del sistema. Por lo tanto, la propia capacidad adaptativa es el conjunto de acciones y estrategias (de contención, adaptativas y de amortiguamiento) potenciales que contribuyen a la vulnerabilidad mínima potencial.⁴¹

LA AGRICULTURA Y LOS ENFOQUES DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DE COMUNIDAD PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La agricultura es una actividad que provee a las poblaciones humanas de alimentos, materias primas para su vestido, medicinas y otros productos para su bienestar, así como de servicios ecosistémicos vitales, tales como biodiversidad, formación de suelo, regulación de los ciclos hídricos, secuestro de carbono, entre otros. En la medida que se espera que la población mundial alcance la cifra de 9.1 billones para el 2050, la producción agrícola necesita aumentar conforme a la creciente demanda, para lo cual el cambio climático representa un reto importante, sobre todo debido a que 75% de las poblaciones que viven en áreas rurales del mundo dependen de la agricultura, la forestería y del sector de la pesca. La agricultura a escala mundial enfrenta muchas

³⁹ A. Luers, "The surface of vulnerability: An analytical framework for examining environmental change", *Global Environmental Change*, núm. 15, 2005, pp. 214-223.

⁴⁰ La evaluación de la actual vulnerabilidad del sistema puede incluir la evaluación de: las condiciones socioeconómicas; el riesgo climático actual; las percepciones locales acerca del riesgo climático y sus impactos; el perfil de los modos de vida en lugares específicos; y los marcos institucionales. Véase UNDP, *Improved adaptive capacity to climate change for sustainable livelihoods in the agriculture sector*, Summary Report. Community Based Adaptation in Action, Roma, FAO, 2007.

⁴¹ A. Coles y C. Scott, "Vulnerability and adaptation to climate change and variability in semi-arid rural southeastern Arizona, USA", *Natural Resources Forum*, núm. 33, 2009, pp. 297-309.

restricciones para el logro de una productividad óptima, respecto al acceso de recursos productivos, mercados y servicios, lo que en su conjunto limita sus contribuciones a amplias metas del desarrollo económico y social. En la actualidad, sigue siendo evidente la existencia de una brecha de género para el incremento de la productividad, la reducción de la pobreza y la inseguridad alimentaria, así como en la promoción del crecimiento económico. Se estima que si la mujer tuviera el mismo acceso a los recursos productivos como el hombre ellas incrementarían los rendimientos de sus parcelas del 20 al 30%. Esto podría aumentar la producción total agrícola en países en desarrollo alrededor del 2.5 al 4%, lo cual al mismo tiempo reduciría el número de personas hambrientas en el mundo del 12 al 17%.⁴² De cualquier manera, la agricultura no sólo es afectada por el cambio climático sino que por sí misma en un principal emisor de contaminantes, por lo tanto el cambio climático tiene profundas implicaciones para la habilidad de la agricultura en cumplir con las demandas de alimentos y productos de origen vegetal al mismo tiempo que reduce el impacto ambiental de su producción.⁴³

Se considera que las variaciones en la demanda de agua (cantidad y confiabilidad en su abasto), producidos por los efectos del cambio climático sobre la agricultura, en la medida que ésta es el más grande consumidor de este recurso en el mundo, amenazará no sólo el bienestar de millones de agricultores y campesinos con escasos recursos sino también afectará el abasto de alimentos para los consumidores locales.⁴⁴ De esta manera, los efectos del cambio climático en la agricultura causan una gran influencia en su propio desempeño ambiental, productivo y económico. Por ejemplo, la producción agrícola es sensible a dos amplias clases de efectos inducidos por el clima: 1) los efectos directos producidos por cambios en la temperatura, precipitación y concentraciones de dióxido de carbono, y 2) los efectos indirectos que ocurren mediante los cambios de humedad del suelo y la distribución y frecuencia del ataque de plagas y enfermedades.⁴⁵ A escala mundial, se estima

⁴² Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The state of food and agriculture. Women in agriculture: closing the gender gap for development*, Roma, FAO, 2011.

⁴³ N. Fedoroff, D. Battisti, R. Beachy, P. Cooper, D. Fischhoff, C. Hodges, V. Knausf, D. Lobell, B. Mazur, D. Molden, M. Reynolds, P. Ronald, M. Rosegrand, P. Sánchez, A. Vonshak y J. Zhu, "Radically rethinking agriculture for the 21st century", *Science*, núm. 327, 2010, pp. 833-834.

⁴⁴ C. Rosenzweig, K. Strzepek, D. Major, A. Iglesias, D. Yates, A. McCluskey y D. Hillel, "Water resources for agriculture in a changing climate: international case studies", *Global Environmental Change*, núm. 14, 2004, pp. 345-360.

⁴⁵ Estos cambios, dependiendo del tipo de impacto por sitio específico y por sistema de producción, pueden afectar la respuesta fisiológica de las especies vegetales, lo que conduce a su rendimiento biológico y productivo, en la sincronización para la adquisición de recursos en

que el impacto potencial del cambio climático podrá reducir los rendimientos de trigo y arroz irrigado de 15 a 30%, respectivamente.⁴⁶ Asimismo, para la producción de maíz en África y América Latina, para el año 2050, la reducción será del 10%, lo cual equivale a 2 billones de US dólares por año.⁴⁷ En virtud de que este último dato agregado no refleja la amplia variabilidad regional y de los sistemas de cultivo involucrados, es preciso evaluar el tipo de impacto ambiental por sitio específico y por sistema de producción.⁴⁸ Así, es preciso desarrollar herramientas metodológicas para probar la respuesta de los sistemas agropecuarios (a escala de sitios específicos) a factores ambientales (i.e. aumento en la temperatura y cambio en los regímenes hidrológicos) y al manejo de insumos (i.e. fertilización nitrogenada y biofertilización) como parte de la elaboración de modelos funcionales de cambio a nivel regional.⁴⁹

De igual forma, se ha identificado que es indispensable estudiar las medidas de adaptación que tienen potencial para reducir las pérdidas relacionadas al clima en la agricultura, por ejemplo, el manejo del riesgo en la producción agrícola desde un punto de vista socioeconómico, el cual representa una prioridad en la investigación sobre la capacidad adaptativa de los sistemas humanos y productivos que promueven la integración del cambio climático con las políticas de desarrollo.⁵⁰ De igual forma, se refiere que es necesario que se incluya en la agenda de investigación los efectos de estas variaciones en función de las medidas agronómicas aplicadas por los productores intraregionalmente

sus diferentes fases fenológicas y eventos reproductivos entre especies respecto de variaciones en los regímenes de precipitación, temperatura y en la concentración de CO₂.

⁴⁶ G. Nelson, M.W. Rosegrant, J. Koo, R. Robertson, T. Sulser, T. Zhu, C. Ringler, S. Msangi, A. Palazzo, M. Batka, M. Magalhaes, R. Valmonte-Santos, M. Ewing y D. Lee, *Climate change: impact on agriculture and costs of adaptation*, IFPRI, 2009 [www.ifpri.org/sites/default/files/publications/pr21.pdf], fecha de consulta: 23 de octubre de 2010.

⁴⁷ P. Jones y P. Thornton, "The potential impacts of climate change on maize production in Africa and Latin America in 2055", *Global Environmental Change*, núm. 13, 2003, pp. 51-59.

⁴⁸ Véanse H. Liu, X. Li, G. Fischer y L. Sun, "Study on the impacts of climate change on China's agriculture", *Climatic Change*, núm. 65, 2004, pp. 125-148; e I. Lorenzoni, A. Jordan, D. Favis-Mortlock, D. Viner y J. Hall, "Developing sustainable practices to adapt to the impacts of climate change: a case study of agricultural systems in eastern England (UK)", *Reg Environ Change*, núm. 2, 2001, pp. 106-117.

⁴⁹ U. Schneider y P. Smith, "Energy intensities and greenhouse gas emission mitigation in global agriculture", *Energy Efficiency*, núm. 2, 2009, pp. 195-206.

⁵⁰ G. Magrin, C. Gay, D. Cruz, J. Giménez, A. Moreno, G. Nagy, C. Nobre y A. Villamizar, "Latin America", en M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden y C. Hanson (eds.), *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental on Climate Change*, Reino Unido, Cambridge University Press, 2007, pp. 581-615.

para contender con estos cambios, tanto en el manejo de los recursos del suelo y agua, como de los cultivos e insumos.⁵¹ Así, las prácticas productivas (económicas, tecnológicas y sociales) deberán ser evaluadas como medidas de adaptación y contención ante los riesgos y variaciones climáticas con objeto de reducir la vulnerabilidad y ampliar la resiliencia de la agricultura, y consecuentemente incrementar los rendimientos.⁵² Finalmente, es claro que las elecciones que hace el productor respecto al tipo de agricultura a seguir, las estrategias tecnológicas que desarrolla, así como las decisiones económicas y de manejo de los recursos naturales que ejecuta, revelan que todas ellas son dependientes del clima y del medio ambiente.⁵³

Particularmente, bajo el marco del proyecto “Mitigation of Climate Change in Agriculture” (MICCA), el cual inició a principios de 2010, la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), viene apoyando los esfuerzos para mitigar en la agricultura el cambio climático en países en desarrollo, en la medida que se orienten las prácticas agrícolas hacia un enfoque de reducción de emisión de GHG y de captura de carbono en la biomasa y suelos, al mismo tiempo que se crea resiliencia y aumenta la productividad de los sistemas agrícolas. Las principales premisas de este proyecto consisten en promover que la adaptación y mitigación deben ser considerados desde la perspectiva de la toma de decisiones de los propios agricultores, a los cuales se les permita obtener un beneficio complementario al propio incremento de la productividad agrícola en compatibilidad con la elección de la tecnología apropiada para las condiciones del clima y las circunstancias locales (i.e. en la producción de cultivos, el uso de fertilizante inorgánico puede ser optimizado o por fertilizantes orgánicos con objeto de reducir contaminantes y aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo por cada zona agroecológica).

Las opciones que se buscan en la mitigación mediante la agricultura necesitan beneficiar la adaptación al cambio climático, la seguridad alimentaria y el desarrollo rural en orden de promover la sustentabilidad a largo plazo. De los proyectos hasta el momento evaluados por la FAO, 74% se han dirigido

⁵¹ D. Thomas, C. Twyman, H. Osbahr y B. Hewitson, “Adaptation to climate change and variability farmer responses to intra-seasonal precipitation trends in South Africa”, *Climatic Change*, núm. 83, 2007, pp. 301-322.

⁵² D. Haim, M. Shechter y P. Berliner, “Assessing the impact of climate change on representative field crops in Israeli agriculture: a case study of wheat and cotton”, *Climatic Change*, núm. 86, 2008, pp. 425-440.

⁵³ N. Seo, R. Mendelsohn, A. Dinar, P. Kurukulasuriya y R. Hassan, *Long-term adaptation: Selecting farm types across agro-ecological zones in Africa*, Policy Research Working Paper 4602, Development Research Group, Washington, The World Bank, 2008.

hacia incorporar prácticas agrícolas, tales como agricultura de conservación, producción de composta, agricultura orgánica, agroforestería, manejo de recursos naturales, reforestación, conservación de bosques y bioenergía.⁵⁴ Los principales beneficios han incluido el pago por servicios ambientales, conservación de cuencas y biodiversidad e incremento en la productividad. Otros beneficios corresponden a actividades de educación ambiental, conciencia del valor de los servicios ecosistémicos, percepción de financiamiento y de los bonos de carbono para mejorar el clima, así como la planeación y manejo de sistemas de crédito de carbono por los gobiernos centrales.⁵⁵

En virtud de que el cambio climático tiene un efecto importante en los factores que rigen la absorción y acumulación de carbono en los ecosistemas y, por tanto, desempeña un papel fundamental en la capacidad de éstos para secuestrar carbono en el futuro, queda claro que es necesario mantener grandes extensiones de tierra para uso agrícola, en las cuales existe un considerable potencial para mitigar las emisiones de carbono, estimado en alrededor de 0.6 Gt CO₂e al año para 2030 a escala mundial. Si en el sector agrícola se adoptaran ampliamente prácticas de gestión óptimas de carbono, se calcula que se podrían secuestrar por año de 5.5 a 6 Gt CO₂e para 2030, cantidad comparable con las emisiones de ese sector. Alrededor de 90% de este potencial podría lograrse mediante la mejora de los sumideros de carbono y, aproximadamente, 10% mediante la reducción de emisiones. Aunque la mayor parte (70%), puede llevarse a cabo en los países en desarrollo, se debe considerar que la mayor posibilidad de mitigación radica en la gestión de las tierras de cultivo y de pastoreo, y en la rehabilitación de suelos orgánicos cultivados y tierras degradadas.⁵⁶

⁵⁴ Respecto del tema de agricultura ecológica y orgánica véanse A. Muller, *Benefits of organic agriculture as a climate change adaptation and mitigation strategy for developing countries*, Discussion Paper Series, Environment for Development, 2009 [www.efdinitiative.org]; U. Niggli, A. Fließbach, P. Hepperly y N. Scialabba, *Low greenhouse gas agriculture: Mitigation and adaptation potential of sustainable farming systems*, Roma, FAO, 2009; M. Müller-Lindenlauf, *Organic agriculture and carbon sequestration. Possibilities and constraints for the consideration of organic agriculture within carbon accounting systems*, Natural Resources Management and Environment Department, Roma, FAO, 2009; International Federation of Organic Agriculture Movements, *Organic agriculture. A guide to climate change and food security*, IFOAM, 2009 [www.ifoam-eu.org]; y Sociedad Española de Agricultura Ecológica, *Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático*, Valencia, SEAE, 2006.

⁵⁵ C. Seeberg-Elverfeldt y M. Tapio-Biström, *Global survey of agricultural mitigation projects*, Mitigation of Climate Change in Agriculture Series 1, Roma, FAO, 2010, p. 32.

⁵⁶ K. Trumper, M. Bertzky, B. Dickson, G. van der Heijden, M. Jenkins, P. Manning, *The Natural Fix? The role of ecosystems in climate mitigation*, A UNEP rapid response assessment. United Nations Environment Programme, Cambridge, Reino Unido, UNEP-WCMC, 2009.

Para lograr lo anterior, es preciso reconocer que en las áreas con altos niveles de producción agrícola corresponde una baja diversidad de servicios ecosistémicos o una baja multifuncionalidad de sistemas socio-ecológicos. Así, áreas o paisajes geográficos con alto valor para regular diversos servicios ambientales frente al cambio climático (regulación: i.e. ciclo de nutrientes; provisión: i.e. alimentos; y culturales: i.e. turismo) tienen mayores opciones para el futuro, incluyendo una agricultura diversificada y plurifuncional.⁵⁷ Esto significa el desarrollo de sistemas socio-ecológicos que produzcan servicios ambientales plurales, mediante la conservación y restauración de los propios ecosistemas, en correspondencia con la intencionalidad explícita declarada en políticas de manejo y promoción social con enfoques de contención de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia de la propia agricultura a través del tiempo y espacio.

En virtud de que los agroecosistemas se encuentran en riesgo por las prácticas que intensifican la producción más allá de los límites ecológicos (i.e. degradación de suelos), se podría esperar que mediante la restauración de las funciones ecológicas de los sistemas agrícolas, los productores rurales puedan contribuir a la reducción de las emisiones de GHG. Por ello es indispensable reconocer que el enfoque de la adaptación basada en los ecosistemas (“Ecosystem-based adaptation”), el cual consiste en el uso de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, puede formar parte de una estrategia general de adaptación que ayudará a las poblaciones a contender con los efectos adversos del cambio climático.⁵⁸ De esta forma, se debe reconocer que la inversión para fortalecer o mantener este tipo de servicios, mediante la conservación, restauración y el uso sustentable de los recursos naturales, puede apoyar la capacidad de amortiguamiento climático y la resiliencia de los propios agroecosistemas, lo cual es consistente con la mitigación de las emisiones y refuerza la adaptación basada en los ecosistemas, ambos elementos potenciales para el diseño de políticas internacionales sobre cambio climático.

Sin embargo, el enfoque de adaptación basado en ecosistemas no ha sido reconocido por completo en las políticas de desarrollo, respecto a la seguridad alimentaria, al financiamiento y la creación de incentivos para la consolidación de la agricultura sustentable. Muchas consideraciones prácticas han impedido

⁵⁷ C. Raudsepp-Hearne, G. Peterson y E. Bennett, “Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(11), 2010, pp. 5242-5247.

⁵⁸ IUCN, *Ecosystem-based Adaptation*, Position paper for UNFCCC Climate Talks 28 September/9 October, Bangkok, 2009 [http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_position_paper_eba_september_09.pdf], fecha de consulta: 29 de noviembre de 2009.

la aplicación y éxito de políticas de cambio climático, principalmente en países en desarrollo. Una es la relativa falta de atención técnica otorgada a los sistemas agrícolas, en términos de las emisiones de GHG; y otra consiste en la falta de apoyo político para definir una agenda de adaptación y mitigación. Mediante el enfoque en servicios ecosistémicos y la consideración de los beneficios colaterales, ambos aspectos podrían alinearse con los esfuerzos y objetivos internacionales que actualmente toman curso al respecto. Así, se reconoce que el enfoque de adaptación basado en ecosistemas debe ser un componente fundamental de la conciencia social, el pensamiento político y de los procesos económicos.⁵⁹

Respecto de los tipos de adaptación, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) distingue en su cuarta evaluación las siguientes tres categorías. Particularmente, la adaptación anticipatoria es aquella que toma lugar antes de que los impactos del cambio climático sean observados. Asimismo, la adaptación autónoma es referida a la que no constituye una respuesta consciente a los estímulos del clima sino que es contenida por los cambios en los sistemas naturales y mediante cambios en el mercado o en el bienestar en los sistemas humanos. Finalmente, la adaptación planeada es resultado de una decisión política deliberada, basada en la preocupación de las condiciones que han cambiado o que están por hacerlo en la medida que un tipo de acción es requerida para regresar, mantener o alcanzar un estado deseado de las cosas.⁶⁰

En particular, las comunidades y sociedades rurales han venido adaptándose al cambio del clima de manera discreta y reactiva. La idea de que la adaptación debe ser planeada, proactiva y anticipatoria es una innovación e importante componente de la adaptación basada en la comunidad (Community-based adaptation, CBA). A partir de que el cambio climático afecta a las comunidades de manera diferente de acuerdo con sus respectivas vulnerabilidades y capacidades adaptativas, la adaptación debe ser específica y apropiada al contexto local. Sobre todo si los proyectos de CBA se dirigen hacia el fortalecimiento de la propia resiliencia de las comunidades y de sus ecosistemas frente a los efectos de la variabilidad del clima. La CBA emerge bajo la consideración de que la gente pobre es la más vulnerable al cambio climático debido a que; *a)* sus modos de vida directamente dependen, precisamente, de aquellos recursos

⁵⁹ R. Munang, I. Thiaw y M. Rivington, "Ecosystem management: Tomorrow's approach to enhancing food security under a changing climate", *Sustainability*, núm. 3, 2011, pp. 937-954.

⁶⁰ Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*, Working Group II, Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report, Suiza, IPCC, 2007.

naturales que tienen la tendencia a sufrir estrés climáticos (i.e. la agricultura de temporal); *b*) que viven en lugares remotos con dificultad de acceso a servicios y apoyos; y *c*) que son marginados por estructuras sociales y políticas, lo que en su conjunto afecta su capacidad adaptativa a los riesgos futuros de cambio.⁶¹

La CBA es un enfoque integral que, mediante la provisión de pequeños financiamientos para proyectos liderados por comunidades: apoya la adaptación de los propios actores locales, incluso desde la perspectiva de género; combina conocimiento local con científico; responde a necesidades de adaptación tangibles; promueve la innovación dirigida por las comunidades; provee de recursos materiales e información para el desarrollo de capacidades adaptativas; permite la experimentación; hace fácil la identificación y compartir las mejores prácticas; incrementa la resiliencia al asegurarse que los actores locales se concientizan de por qué cambian las condiciones locales y a qué se necesita adaptarse,⁶² y permite contribuir a los procesos de adaptación, mediante su contribución en el diseño de políticas regionales, nacionales e internacionales.⁶³

AGENDAS INTERNACIONALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SISTEMAS INSTITUCIONALES

El proceso de adaptación no es nuevo, a lo largo de la historia, las poblaciones y los sistemas naturales han estado adaptándose a condiciones cambiantes, las cuales comprenden cambios de largo plazo en el medio ambiente. Por ejemplo, en México, las poblaciones humanas históricamente han dado respuesta a la variabilidad del clima y a diferentes presiones ambientales (i.e. déficit de agua) y económicas (i.e. escasez de alimentos).⁶⁴ Sin embargo, a lo largo del

⁶¹ United Nations Development Programme, *Gender, Climate Change and Community-Based Adaptation*, Nueva York, UNDP, 2010, p. 69.

⁶² Sobre todo al usar el conocimiento que vincula vulnerabilidad, adaptación y resiliencia. Véanse C. Coleen Vogel, S. Moser, R. Kasperson y G. Dabelko, "Linking vulnerability, adaptation, and resilience science to practice: Pathways, players, and partnerships", *Global Environmental Change*, núm. 17, 2007, pp. 349-364.

⁶³ Una revisión particular puede ser consultada en los estudios de caso reportados en "International Workshops on Community-Based Adaptation to Climate Change", llevados a cabo en Dhaka, Bangladesh en 2005, 2007 [<http://www.bcas.net/2nd-cba/index.html>] y 2008 [<http://www.bcas.net/3rd%20CBA%20Workshop2009/index.html>], así como en Dar es Salaam en 2010 [<http://www.iisd.ca/ymb/climate/cba4/>], fecha de consulta: 22 de octubre de 2010.

⁶⁴ G. Endfield, "Archival explorations of climate variability and social vulnerability in colonial Mexico", *Climatic Change*, núm. 83, 2007, pp. 9-38.

tiempo las consecuencias de estas respuestas en los sistemas naturales han implicado, la degradación de cuencas hidrológicas, la pérdida de ecosistemas, la erosión hídrica superficial y erosión eólica, entre otros. De esta forma, con referencia a las dimensiones humanas del cambio climático, la idea de la adaptación involucra los sistemas sociales, económicos y políticos para protegerse del actual o esperado cambio climático y su variabilidad. Así, la adaptación puede referirse en términos de conductas sociales de respuesta, mientras que la capacidad adaptativa se relaciona con las descripciones de los sistemas dinámicos e institucionales.⁶⁵ En cualquiera de los casos, lo que hace innovador la definición de adaptación es, por un lado, la idea de incorporar el riesgo futuro y los escenarios del cambio climático en los procesos de elaboración de políticas y, por el otro, que mediante una agenda de investigación científica será posible atender de manera integral las interacciones entre clima, vulnerabilidad, resiliencia, capacidades y sistemas institucionales y condiciones de gobernanza, principalmente.⁶⁶

En virtud de que los impactos del cambio climático reducen las posibilidades de desarrollo e incrementan a la vez los riesgos para los países más vulnerables así como los grupos sociales, particularmente las mujeres, se ha considerado a la adaptación como una prioridad creciente por la comunidad internacional, las agencias de desarrollo, los gobiernos y las propias comunidades vulnerables. A escala internacional, la adaptación al cambio climático requiere recursos significativos. Así, la capacidad para contender con estos cambios frecuentemente está limitada, de tal forma que compartir las experiencias de adaptación es una tarea fundamental. En este sentido, el Mecanismo de Aprendizaje para la Adaptación (*Adaptation Learning Mechanism*) busca recuperar experiencias de las comunidades, diseñar herramientas y guías metodológicas y prácticas que satisfagan las necesidades de los países en desarrollo mediante la provisión, a los sectores involucrados, de una plataforma común de aprendizaje y colaboración, así como de una red de conocimiento e iniciativas. Las principales tareas de este mecanismo son: 1) el desarrollo de prácticas de adaptación; 2) la integración de riesgos de cambio climático y procesos de adaptación como parte del desarrollo de políticas, planeación y acciones estratégicas; y 3) el fortalecimiento y

⁶⁵ A. Thompson, P. Robbins, B. Sohngen, J. Arvai y T. Koontz, "Economy, politics and institutions: From adaptation to adaptive management in climate change", *Climatic Change*, núm. 78, 2006, pp. 1-5.

⁶⁶ A. Patwardhan, T. Downing, N. Leary y T. Wilbanks, "Towards an integrated agenda for adaptation research: theory, practice and policy", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, núm. 1, 2009, pp. 219-225.

construcción de capacidades de respuesta para las personas en los procesos de adaptación al cambio climático. Este mecanismo fue establecido en 2008, a través del “Global Environment Facility” de las Naciones Unidas con una aportación de un millón de dólares para tres años.⁶⁷

Otra respuesta institucional ha sido la creación de “The Adaptation Fund”, el cual se establece a partir del Protocolo de Kyoto, bajo el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), para financiar proyectos y programas específicos de adaptación en los países en desarrollo que forman parte del propio protocolo. El fondo es financiado con 2% de los certificados de reducción de emisiones (Certified Emission Reduction, CER) expedidos por los proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (Clean Development Mechanism, CDM), así como por otras fuentes de financiamiento. Sus principales características innovadoras consisten en: *a)* un nuevo planteamiento sobre la cooperación para hacer frente al desafío de la adaptación; *b)* posibilidad de acceso directo a los recursos para los países en desarrollo vulnerables; *c)* impuesto innovador al mercado del carbono para obtener recursos adicionales; y *d)* estructura de gestión equitativa que brinda especial atención a los países en desarrollo especialmente vulnerables.⁶⁸

Respecto de la agricultura y sus co-beneficios ecológicos para el desarrollo sustentable, ésta ha sido recientemente incorporada como parte del debate y discurso de políticas climáticas a nivel internacional. La FAO ha alertado a los países que negocian la UNFCCC que una oportunidad crucial se puede perder si no se vincula el gran potencial de la agricultura (valorada como un servicio ecosistémico terrestre) en la mitigación del cambio climático con el incremento de la producción de alimentos, la seguridad alimentaria, la resiliencia y los procesos de adaptación. Estos aspectos de política e investigación han sido considerados bajo el contexto del Grupo Consultor para la Investigación sobre Agricultura Internacional (CGIAR). Los principios del potencial que tiene la agricultura para la mitigación y adaptación se relacionan con lo siguiente: 1) incluye cierto rango de reducción de emisiones terrestres, almacenaje y opciones de captura como parte de las políticas e inversiones institucionales para el cambio climático; 2) forma parte de los instrumentos de políticas e inversión basados en el mercado que regulan, promueven y controlan mediante incentivos económicos la reducción de emisión de contaminantes

⁶⁷ Mecanismo cofinanciado por la Swiss Agency for Development and Cooperation y el Institut de l'Énergie et de l'Environnement de la Francophonie [<http://www.adaptationlearning.net/about>], fecha de consulta: 18 de octubre de 2010.

⁶⁸ [<http://www.adaptation-fund.org/About>], fecha de consulta: 18 de octubre de 2010.

(“Cap-and-trade systems” o “Emissions trading”); 3) vincula la mitigación terrestre con la adaptación, desarrollo rural y estrategias de conservación; 4) promueve los programas basadas en amplias superficies que son integrados a través de varios sectores económicos y paisajísticos, por ejemplo la planeación de cuencas que asegura el manejo de ecosistemas vinculados al territorio, las poblaciones y a las estrategias de desarrollo; 5) promueve mercados voluntarios que compensan la emisión de GHG; 6) moviliza a nivel mundial un movimiento interconectado para el apoyo y consumo de la producción agrícola y sus productos amigables con el ambiente y el clima.⁶⁹

Como parte de la racionalidad para la acción de sistemas institucionales que permitan recuperar o mantener los recursos naturales, los ecosistemas y la propia agricultura frente a los riesgos del cambio climático, con la finalidad de proveer de un desarrollo sustentable, se ha promovido la creación de diversas capacidades locales, nacionales e internacionales.⁷⁰ Por ejemplo, en la iniciativa de una economía verde del Programa de Medio Ambiente de la Naciones Unidas (UNEP), encaminándose hacia la Conferencia sobre Desarrollo Sustentable 2012 de la propia Naciones Unidas (conocida como “Río+20”), se convocó a inversionistas de gran escala a firmar los Principios de Inversión Responsable (PRI). Estos principios intentan ejercitar derechos de propiedad mediante un diálogo entre compañías privadas y hacedores de políticas públicas para proteger el capital natural necesario que sostenga la economía y las ganancias a largo plazo. Para ello, se debe construir y fortalecer la capacidad de las relaciones entre externalidades, servicios y bienes ecosistémicos, riesgos financieros y distribución de pagos.⁷¹ Por ejemplo, se

⁶⁹ S.J. Scherr y S. Sthapit, *Mitigating climate change through food and land use*, Report 179, Washington, Worldwatch Institute, 2009.

⁷⁰ Un caso particular se relaciona con el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, el cual entró en vigor al mismo tiempo que el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). De este acuerdo se desprende un organismo internacional, la Comisión para al Cooperación Ambiental (CCA), a fin de: *a*) atender las preocupaciones regionales relativas al medio ambiente; *b*) ayudar a prevenir posibles conflictos ambientales y comerciales; y *c*) promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental. Como parte de su declaración ministerial del 17 de agosto de 2010, a raíz de su decimoséptima sesión ordinaria del Consejo de CCA se definió la colaboración para mejorar la compatibilidad de los procesos de recopilación de datos sobre las emisiones de GHG y las correspondientes metodologías e inventarios, así como establecer redes más sólidas de expertos y sistemas de información en torno al cambio climático, útiles para identificar e instrumentar proyectos focalizados de mitigación y adaptación.

⁷¹ Los PRI, convenidos con la Iniciativa Financiera del UNEP (UNEP FI), proveen de un marco para ayudar a inversionistas a formular un sistema de consideraciones ambientales, social y de gobierno para el logro de mercados de inversión para la sustentabilidad. La iniciativa

refiere que, en el ámbito de una empresa individual, la concientización del manejo ambiental y el tratamiento de los factores de riesgos climáticos pueden ser determinantes clave para el propio éxito financiero de la empresa en el marco de las políticas y el mercado internacional.⁷²

Desde la perspectiva de construir capacidades para el manejo de la vulnerabilidad ante el cambio climático, se ha evaluado cuáles son las determinantes institucionales (estructura institucional y uso del conocimiento) que influyen en la propia capacidad adaptativa en las agendas administrativas y políticas al respecto. Se refiere que el manejo de la vulnerabilidad es frecuentemente enfocado en lo técnico y reactivo debido a la cooperación limitada entre organismos locales, la falta de coordinación y la ausencia de métodos y tradiciones para construir conocimiento institucional y políticas integrales.⁷³ En este sentido, como parte de un proceso para formular y promover un marco conceptual para la evaluación y desarrollo de las capacidades ambientales de cada país, la Secretaría del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el PNUD crearon, en 1990, la Iniciativa de Desarrollo de Capacidades (IDC). En 2003, al aprobarse el enfoque estratégico para mejorar el desarrollo de capacidades, se llevaron a cabo las Autoevaluaciones de Capacidades Nacionales (NCSA). Se determinó que las

comprende cerca de 800 participantes de 45 países que manejan 22 trillones de dólares en bienes. La UNEP FI es una asociación global entre la UNEP y el sector financiero privado, donde confluyen 180 instituciones para desarrollar y promover vínculos entre la sustentabilidad y el desempeño económico. A partir de actividades regionales, programas, entrenamiento e investigación, la UNEP FI tiene como misión identificar, promover y llevar a cabo la adopción de prácticas ambientales y de sustentabilidad en todos los niveles de las operaciones institucionales financieras; particularmente, de los inversionistas de este programa a los hacedores de políticas públicas: *a)* proveen directrices de políticas regionales, nacionales e internacionales que se ajusten a una economía de escasos recursos y carbón-restringida; *b)* solicita a compañías el reporte sistemático de impactos ambientales; *c)* incorpora evaluaciones de bienes de capital natural dentro de análisis económico y toma de decisiones; *d)* implementa incentivos o regulaciones para corregir fallas del mercado y promueve la internalización de costos; y *e)* desarrolla medidas precautorias basadas en la ciencia que ayuden a evitar cambios de alto impacto a partir del uso de los servicios ecosistémicos. Véase A. Garfunkel (ed.), *Universal Ownership. Why environmental externalities matter to institutional investors*, The Principles for Responsible Investment (PRI) Association y United Nations Environment Programme Finance Initiative, Nueva York, 2010.

⁷² V. Stenek, J. Christophe y R. Connell, *Climate Risk and Financial Institutions. Challenges and opportunities*, Washington, International Finance Corporation-World Bank Group, 2010.

⁷³ W. Glaas, A. Jonsson, M. Hjerpe y Y. Andersson-Sko, "Managing climate change vulnerabilities: formal institutions and knowledge use as determinants of adaptive capacity at the local level in Sweden", *Local Environment*, 15(6), 2010, pp. 525-539.

cinco necesidades de desarrollo de capacidades más importantes para lograr y mantener resultados ambientales globales fueran: 1) conciencia pública y educación ambiental; 2) gestión e intercambio de información; 3) desarrollo y cumplimiento de políticas y marcos reguladores; 4) fortalecimiento de mandatos y estructuras organizacionales; y 5) instrumentos económicos y mecanismos de financiamiento sustentable. A partir del análisis divulgado en 2010 de los 119 reportes finales y planes de acción de las NCSA, que el mismo número de países reportaron en el cumplimiento de sus compromisos y objetivos ambientales, se destaca que los proyectos para el desarrollo transversal de capacidades se deben enfocar a lo siguiente: el fortalecimiento de los sistemas de gobernanza ambiental; sistemas de gestión de información y toma de decisiones; así como la incorporación de temas ambientales globales a los programas y políticas nacionales de desarrollo.⁷⁴

Como parte de la gobernanza ambiental mundial, evidentemente no existe un enfoque único para los sistemas institucionales que abordan el cambio climático o los procesos agroambientales como parte del diseño de políticas. Es observable una singular, tal vez híbrida, manera de gobernanza que integra enfoques públicos y privados, particularmente para reducir las emisiones de carbono producto de la deforestación, al mismo tiempo que se promueve un conjunto de co-beneficios ecológicos y socioeconómicos que fortalecen la adaptación al cambio climático, entre ellos los mercados de carbono.⁷⁵ Muchos de estos esfuerzos y retos de la gobernanza ambiental mundial (incluso de sus prácticas y redes) así como de las negociaciones de

⁷⁴ A partir de estos reportes se cuenta con las siguientes lecciones: 1) *Compromiso de las partes interesadas*: las partes involucradas deben tener un sentido de preparación, incluyendo a nivel político, para lograr y mantener los objetivos ambientales globales, así como tener las habilidades para tomar acción; las ONG y organizaciones comunitarias tienen que estar comprometidas con la sociedad civil; 2) *Gestión y conocimiento de información*: las capacidades para acceder y manejar la información ambiental, incluyendo coordinación con otros sistemas de gestión de información permanece débil; hay una necesidad de incorporar conocimientos tradicionales/indígenas al sistema de gestión de información ambiental; 3) *Capacidades organizacionales*: en diversos países falta claridad en su montaje organizacional para poder financiar adecuadamente la gestión ambiental; 4) *Gobernabilidad ambiental*: faltan políticas ambientales integrales con instrumentos legislativos y regulatorios para la gestión ambiental en muchos países; 5) *Monitoreo y evaluación*: a pesar de que existe el monitoreo y evaluación de proyectos, el conocimiento que es generado no se utiliza en los procesos de toma de decisiones en varios países. Véase J. Bellamy y K. Hill, *National capacity self-assessments: Results and lessons learned for global environmental sustainability*, Nueva York, Global Support Programme, Bureau for Development Policy, United Nations Development Programme, 2010.

⁷⁵ P. Guigon, *Voluntary Carbon Markets: How can they serve climate change policies*. OECD *Environmental Working Paper 19*, OECD [10.1787/5km975th0z6h-en].

cuerpos administrativos públicos y redes de financiamiento privado, que a final de cuentas se traducen en políticas y programas de acción, radican en los bosques tropicales. Esto se debe a su habilidad para reducir significativamente cerca del 20% de las emisiones de GHG atribuibles a la deforestación y a las acciones costo-efectividad mediante el mecanismo de mitigación basado en bosques conocido como REDD (“Reduced emissions from deforestation and degradation”).

En suma, es importante que la gobernanza ambiental mundial y nacional radique en: *a*) una voluntad y misión política que permita la coordinación de políticas, instituciones y manejo; *b*) que refiera estructuras conjuntas con claros mandatos, coordinación interinstitucional y mecanismos de participación de sectores involucrados (i.e. comunidades locales y autoridades municipales); *c*) que fortalezca las capacidades de las propias instituciones y entre los grupos que participan mediante el empoderamiento de la sociedad civil y los actores locales; y *d*) que mezcle mecanismos financieros de donadores, presupuestos y fuentes de financiamiento.

CONCLUSIONES

Los procesos agroambientales tienen ante sí el reto de proveer de alimentos a una población mundial de cerca de 9 billones para el año 2050, la cual ejerce una incesante presión sobre los recursos naturales, al mismo tiempo que los impactos del cambio climático multiplican el riesgo de la misma producción agrícola. De tal forma, los productores y las comunidades rurales son actores clave no sólo para el desarrollo económico y la seguridad alimentaria sino también para el manejo y conservación del medio ambiente y los ecosistemas. Para ello, las prácticas de producción basadas en los recursos y servicios ecosistémicos, tales como el manejo integrado de plagas, sistemas de producción para la conservación y labranza mínima, la cosecha de agua, y el uso de materiales y desperdicios orgánicos en las parcelas agrícolas, entre otros, son enfoques que coadyuvan a mejorar el modo de vida y la resiliencia de los habitantes rurales y sus territorios. Sin embargo, debe quedar claro que los principales objetivos que se persiguen con los procesos de adaptación basados en los ecosistemas y las comunidades se enfocan hacia la reducción de la pobreza y el logro del desarrollo sustentable, al mismo tiempo que se logra fortalecer los beneficios medioambientales, la resiliencia climática y vías de crecimiento de baja producción de carbono.

El marco internacional de políticas responsable por abordar el cambio climático debe reconocer la vulnerabilidad de los procesos agroambientales y a la adaptación como un factor clave en el diseño de políticas y sistemas

institucionales de gobernanza. Hasta el momento, la mayoría de las respuestas e iniciativas se enfocan a nivel nacional, en vez de que remitan las necesidades a nivel regional y local en comunidades y ecosistemas vulnerables, tales como la agricultura y sus productores, los cuales son directamente afectados por el cambio climático.

Con base en lo anterior, se pueden considerar como principales lineamientos de políticas a cubrir en las agendas de adaptación y de los sistemas institucionales lo siguiente: 1) los gobiernos deben considerar las opciones de la adaptación basada en los ecosistemas como un componente integral de la reducción de los riesgos y de las estrategias de adaptación al cambio climático, principalmente como parte de procesos de planeación del desarrollo local, regional y nacional; 2) los proyectos relacionados al cambio climático deben tomar en cuenta las condiciones ambientales locales y los ecosistemas involucrados, así como identificar las oportunidades para maximizar los servicios ecosistémicos para la adaptación a la variabilidad del clima y en la reducción de los riesgos, lo cual también implica la conservación de la biodiversidad; 3) las comunidades y los sectores de participación locales, sin perder sus derechos de acceso a sus recursos, deberán involucrarse a través de todos los procesos de adaptación para asegurar el buen diseño de proyectos que se dirijan hacia el desarrollo sustentable; 4) todos los servicios ecosistémicos deberán ser reconocidos cuando se lleven a cabo evaluaciones de costo-efectividad de las diferentes opciones de adaptación; 5) la resiliencia de los sistemas sociales y ecológicos a los riesgos naturales, los promovidos por el ser humano y los propios impactos del cambio climático deberá ser facilitada mediante el mejoramiento del manejo de los ecosistemas y el uso sustentable de los recursos; y 6) la adaptación basada en los ecosistemas no es la única solución, sino que representa un enfoque costo-efectivo de largo plazo que puede ser usada en conjunto con otras medidas de adaptación al cambio climático y al manejo de desastres, en orden de reducir la vulnerabilidad de los procesos agroambientales y de las poblaciones rurales y sus territorios.

En suma, los países tienen la obligación de identificar la actual vulnerabilidad y los requerimientos de adaptación a escala nacional, regional y local en la misma medida que tienen la urgente obligación de promover el enfoque del manejo sustentable de ecosistemas en los procesos de diseño y desarrollo de políticas de adaptación y planeación multisectorial del territorio. Asimismo, se deben atender las necesidades del fortalecimiento de capacidades institucionales y de la investigación científica para la aplicación de políticas relevantes relacionadas con la propia evaluación de los ecosistemas y en las opciones sectoriales de adaptación. La necesidad de lograr lo anterior, significa que el nuevo marco institucional pueda ser capaz de guiar procesos hacia el logro del desarrollo sustentable al considerar etapas y pasos para adecuar no

sólo el diseño de políticas con la participación de agencias gubernamentales y actores sociales, sino para coordinar las actividades entre gobiernos, sector privado y la sociedad civil que atiendan la complejidad y heterogeneidad de los escenarios para el desarrollo de la agricultura regional bajo el impacto del cambio climático. De esta forma, es aconsejable que la gobernanza de las opciones de adaptación se fundamente en los procesos de desarrollo de las comunidades y en el manejo sustentable de los ecosistemas, particularmente para el buen desempeño ambiental y productivo de la agricultura. Sin duda alguna, la naturaleza de la viabilidad de las anteriores propuestas corresponde a los propios límites de los itinerarios de aprendizaje social hacia el logro del desarrollo sustentable.

Memoria colectiva y creación subjetiva: la lucha ambiental del movimiento “Todos Somos Zimapán”*

Mariana Robles Rendón

Rafael Reygadas Robles Gil

Hugo Armando Escontrilla Valdez

Fabiola Cruz Montalvo

Teresa Hernández Méndez

Denisse Ivonne Villegas Cabrera

Sara Neria Ordaz

*Rocío Toledo Antonio***

Como nos habían quitado las cosas en que poníamos los sueños, empezamos a hablar de ellas para tenerlas otra vez.

FERNANDO PESSOA

* Este artículo se escribe colectivamente entre estudiantes y profesores/as de la Licenciatura en Psicología y la Maestría en Psicología Social de Grupos e Instituciones de la UAM-Xochimilco, siguiendo la recomendación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que sugirió la elaboración de artículos colectivos entre estudiantes de posgrado y profesores. De tal forma consideramos que en el caso de la Licenciatura en Psicología es también pertinente y necesario este ejercicio, por ello, en este equipo de trabajo participan también estudiantes del Área de Concentración de Psicología Social.

** Rafael Reygadas Robles Gil, profesor-investigador, Departamento de Educación y Comunicación, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [reygadas@laneta.apc.org]; Mariana Robles Rendón, profesora-investigadora, Departamento de Educación y Comunicación, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [marianarobles79@hotmail.com]; Hugo Armando Escontrilla Valdez, profesor-investigador, Departamento de Educación y Comunicación, División de Ciencias Sociales y

Resumen

El artículo ofrece una reflexión a partir de los trabajos y dispositivos de recuperación de la memoria del movimiento “Todos Somos Zimapán, que se desplegó en ese municipio de Hidalgo desde 2007”. Este movimiento detuvo la operación de un confinamiento de desechos peligrosos. El texto relaciona la memoria colectiva y los procesos de creación imaginaria en los movimientos sociales con las luchas por la vida y por la defensa del medio ambiente; refiere los vínculos entre las dimensiones imaginarias que surgen en los grupos, movimientos, organizaciones e instituciones, las formas colectivas de subjetividad y las emociones que están implicadas.

Palabras clave: Memoria colectiva, Zimapán, confinamiento tóxico, medio ambiente, salud, resistencia.

Abstract

This article provides a reflection about the work of a big group of Zimapan's people and a team of professors and students of UAM-Xochimilco, who recovered the memory of “Todos Somos Zimapán” civic movement, which took place in Zimapan, Hidalgo since 2007. This movement was able to stop the operation of a dangerous residue confinement in the municipio. The text relates the collective memory with the imaginary creation in the social movements and institutions that are involved in defense of life and sustainable development; it refers the bound between the imaginary dimensions that are displayed by the group's, movements, organizations and institutions, the collective ways of de subjectivity and the complex games of the emotions that are implicated.

Key words: collective memory, toxic landfill, environment, health, civilian opposition.

Artículo recibido el 29-10-10

Artículo aceptado el 10-06-11

INTRODUCCIÓN

El presente artículo se inscribe en el trabajo realizado por un equipo de estudiantes y profesores del Departamento de Educación y Comunicación de la UAM-Xochimilco, en el marco del proyecto colectivo de investigación denominado

Humanidades, UAM-Xochimilco, México [escontrilla@hotmail.com]; Fabiola Cruz Montalvo, licenciada en psicología, egresada de la UAM-Xochimilco, México [picateunho@hotmail.com]; Teresa Hernández Méndez, licenciada en psicología, egresada de la UAM-Xochimilco, México [aseret2010@hotmail.com]; Denisse Ivonne Villegas Cabrera, licenciada en psicología, egresada de la UAM-Xochimilco, México [psicologia160907@hotmail.com]; Sara Neria Ordaz, estudiante de la Maestría en Psicología Social de Grupos e Instituciones, UAM-Xochimilco, México [neria9@yahoo.com.mx]; Rocío Toledo Antonio, estudiante de la Maestría en Psicología Social de Grupos e Instituciones, UAM-Xochimilco, México [roxtoled@gmail.com].

“Memoria colectiva. Creación imaginaria en los procesos instituyentes”,¹ el cual tiene como uno de sus objetivos comprender la relación entre la memoria colectiva y los procesos de creación imaginaria en los movimientos sociales y las instituciones, así como las relaciones entre las dimensiones imaginarias de los grupos, movimientos, organizaciones e instituciones y sus formas colectivas de subjetividad.²

Como parte del trabajo en torno a estos ejes se inició una investigación modular,³ junto con alumnos de la licenciatura en psicología y de la maestría en psicología social, que incluye docencia, servicio e investigación en conjunto con la Red Unida de Hidalgo.⁴ Se trata de colaborar con las y los integrantes del movimiento “Todos Somos Zimapán”, con la finalidad de trabajar en la recuperación y reconstrucción de la memoria colectiva de su lucha. El trabajo con las y los zimapenses abre la posibilidad para reflexionar sobre temas fundamentales para la psicología social, tales como la memoria colectiva, los procesos de subjetivación que se fraguan al calor de las luchas sociales por el medio ambiente y la puesta en escena de procesos complejos de creación imaginaria instituyente, esas formas que los sujetos colectivos se dan a sí mismos para imaginar otro orden posible, lo que nos lleva a un tema presente en muchas de nuestras reflexiones: el de las utopías.

¹ El proyecto fue aprobado en la sesión ordinaria 11.09 del Consejo Divisional de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, DCSH. CD 714/2009, del 7 de diciembre de 2009.

² Los objetivos de este amplio proyecto de investigación aparecen en este artículo al dar cuenta de cómo, a partir de un dispositivo de reconstrucción de la memoria del movimiento “Todos Somos Zimapán”, se manifestó una memoria colectiva que explica el surgimiento de una imaginación creadora que, al calor del movimiento, generó cambios en la subjetividad de sus participantes. Este dispositivo, enfocado en las dimensiones imaginarias y colectivas, permitió la organización y el triunfo de dicho movimiento.

³ En la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, la teoría central de enseñanza y aprendizaje, con su consecuente metodología, es el sistema modular, que consiste en vincular estrechamente las funciones universitarias de investigación, docencia, servicio y gestión, en relación con un problema relevante de la realidad social, que es abordado desde todas las perspectivas académicas como un objeto de transformación o un problema en el cual se considera necesario participar, en vinculación con actores y actrices sociales.

⁴ Red en la que participan 50 organizaciones civiles de Hidalgo dedicadas a la promoción de los derechos humanos, el desarrollo sustentable y la democracia. La red cuenta con una Agenda Ciudadana para incidir en políticas públicas en el estado; a través de ella y del Convenio firmado por la Maestría en Psicología Social de Grupos e Instituciones con Rostros y Voces-Oxfam de México el 9 de abril de 2010 se empezó a colaborar en el fortalecimiento institucional de las organizaciones civiles de la red desde la perspectiva de la psicología social. A partir de esto estudiantes y profesores de la Licenciatura en Psicología y de la Maestría en Psicología Social de Grupos e Instituciones entramos en contacto con el movimiento “Todos Somos Zimapán”.

La investigación permite descubrir cómo, hombres y mujeres profundamente agraviados, se movilizan a favor de la vida, la salud y un medio ambiente sano no sólo para ellos y ellas, sino también para sus hijos e hijas y sus nietos y nietas. La utopía, los sueños de una vida sana⁵ movilizan para frenar un confinamiento tóxico. Es decir, la lucha en defensa del medio ambiente hunde sus raíces en las subjetividades amenazadas y en la defensa de la vida y la salud de un pueblo entero y sus alrededores, así como en la defensa de la tierra, llena de sentido para ellos.

Por los vínculos desarrollados con las organizaciones civiles y con el movimiento “Todos Somos Zimapán,” al equipo académico de la UAM-Xochimilco se nos encargó, entre otros, el siguiente compromiso: elaborar a partir de la participación ciudadana y de común acuerdo entre actores y actrices sociales y universitarios, la memoria colectiva de esta lucha. Es decir, como universitarios, enfrentamos una demanda de un movimiento que surgió en un caso extremo de defensa de la vida, como cimiento fundamental del medio ambiente y nos aproximamos a la investigación-intervención a partir de esta demanda, trabajada desde la perspectiva de la psicología social.

PENSAR UN MOVIMIENTO AMBIENTAL DESDE LA PERSPECTIVA DE LA PSICOLOGÍA SOCIAL

Si bien la problemática ambiental y, particularmente, la lucha de diversos sujetos inmersos en ella ha sido motivo de reflexiones desde distintos campos disciplinarios, es necesario precisar que nos aproximamos a esta problemática desde la perspectiva de una psicología social de intervención, preocupada por colaborar a la construcción de una mayor comprensión de los problemas a los que se enfrentan los sujetos hoy en día, así como a la construcción conjunta, crítica y reflexiva de posibles formas de abordaje de dichas problemáticas.

Por ello, nos centraremos en tratar de dilucidar los modestos aportes que desde esta perspectiva puede hacerse para pensar y abordar la problemática a

⁵ Sin duda, el término “vida sana” está cargado de significaciones imaginarias sociales para las personas de Zimapán, pues ellas han convivido durante casi cuatro siglos con el medio ambiente contaminado por los “jales” o lodos de desperdicio de las minas, cargados de químicos y de arsenopirita, apilados en enormes montañas y que al secarse son esparcidos por los vientos o diluidos por las lluvias y filtrados a los mantos freáticos. Esto ha dado origen a múltiples problemas de salud, como cánceres, diabetes, malformaciones genéticas, problemas respiratorios, entre otros. Hablar de “vida sana” para las y los zimapenses es una significación imaginaria social deseada, soñada, por oposición al ambiente siempre contaminado en que han vivido. Frente a la posibilidad de una intensificación drástica de la contaminación por el basurero tóxico que estaba en puertas, el pueblo entero reacciona y se moviliza.

la que se enfrentan movimientos como el de Zimapán, a partir de la experiencia concreta de trabajo con ellos, misma que ha derivado en algunas reflexiones que permiten dar cuenta de la dimensión imaginaria presente en las formas de organización y acción de movimientos ciudadanos como éste.

Así, frente a las perspectivas antropológicas de Lazos y Paré, por un lado, que hablan de “las percepciones ambientales”⁶ o, por otro, de Durand, que habla de “las perspectivas ambientales”,⁷ como categorías construidas para referirse de manera explícita al modo subjetivo, individual y/o colectivo de ser sensible al medio ambiente y a partir de ahí diseñar formas de intervenir frente a él, partimos de que la percepción no representa el acceso directo y sin mediaciones culturales a una realidad independiente de lo humano, sino que ésta es ya una forma de interpretación y de creación del mundo, en tanto se precipita sobre él produciendo materialidades y creando significaciones para la acción. En consecuencia, la intencionalidad en la experiencia de trabajo

⁶ Elena Lazos y Luisa Paré en una investigación antropológica clásica sobre medio ambiente con los nahuas del sur de Veracruz y desde una presencia de larga duración en la región, a través de programas e instituciones diversas, acuñan la categoría de “percepciones ambientales” “para entender el sistema complejo que la gente del lugar construye desde su propia práctica productiva y a partir de elementos culturales, en un continuo proceso de transformación donde las fronteras entre lo tradicional y lo moderno se desdibujan cada vez con mayor facilidad. La forma de intervenir en la realidad responde a la manera de percibirla, a diferencia y en contraste con una representación social lograda a partir de los conceptos y el acercamiento a la realidad que aparece como representación de un sistema complejo en el que se interrelacionan diferentes subsistemas, tanto naturales como sociales, pero que es siempre una representación de las y los investigadores. Elena Lazos y Luisa Paré, *Miradas indígenas sobre una naturaleza entrastecida. Percepciones del deterioro ambiental entre nabuas del sur de Veracruz*, México, UNAM/Plaza y Valdés, 2000, pp. 12-15.

⁷ Leticia Durand acuña la categoría de “perspectiva ambiental”. La autora señala que partiendo de que es posible distinguir entre percepción e interpretación, “el concepto de perspectiva ambiental, puede ser útil para aclarar la relación entre cultura, percepción e interpretación, en el estudio de la dimensión social de la problemática ambiental; ayudando a manejar de manera coherente la existencia de diferencias en la conceptualización del entorno natural y su transformación en el interior de grupos culturales, así como las semejanzas entre grupos aparentemente distintos [...] Al parecer sucede que las vivencias individuales son de suma importancia en la conformación de las percepciones sobre la naturaleza. Las experiencias personales, las historias familiares, los recuerdos, las amistades se producen en un contexto social pero sus huellas se imprimen en las personas y no en la sociedad o el grupo cultural en su conjunto. Partimos, entonces, de una relación entre las perspectivas ambientales y las identidades culturales mucho más compleja, donde en ciertos casos una identidad cultural implica cierto entendimiento particular del mundo pero, en otros, una pluralidad de perspectivas”. Leticia Durand, “De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental”, *Nueva Antropología*, núm. 68, junio-diciembre, México, 2008, pp. 75-85.

ha sido que las y los protagonistas del movimiento “Todos Somos Zimapán” cuenten con un dispositivo y un espacio para construir juntos su memoria sobre acontecimientos intensos recientemente vividos, que implican sin duda una manera a la vez común e individual de percibir el medio ambiente y una estrategia compartida de creación de significaciones que apuntan a la transformación de su realidad.⁸

A partir del pensamiento de Castoriadis, el imaginario social de las y los zimapenses es un magma de creación permanente de su sociedad:

[...] ya se trate de una invención absoluta, de una historia imaginada en todas sus partes, o de un deslizamiento o desplazamiento de sentido, en el que los símbolos ya disponibles están investidos de significaciones diferentes de sus significaciones “normales” o canónicas.⁹

La lucha contra el confinamiento permitió que emergiera un imaginario radical, un *a-ser*, como alteridad y creación perpetua de alteridad, “a modo de creación de imágenes que son lo que son y tal como son como prefiguraciones o presentificaciones de significaciones o de sentido”.¹⁰

A partir de esto, nos interesa averiguar cómo se fue constituyendo la memoria colectiva y cómo se fue transformando la subjetividad a lo largo de los momentos cruciales del movimiento.

Los estudios de Lazos y Paré se realizan en el contexto de una intencionalidad de presencia de mediana y larga duración de las y los investigadores con las comunidades nahuas del sur de Veracruz, buscando conocer las “percepciones ambientales” para diseñar estrategias para enfrentar lo percibido y lograr un desarrollo integral participativo. A diferencia de lo anterior, realizamos una investigación-intervención en Zimapán como respuesta a una demanda específica de colaborar en la recuperación de la memoria de un movimiento social de resistencia a un confinamiento tóxico que empezaría a funcionar en 2008. Para lo anterior, delimitamos en lo posible la investigación en cuanto a contenido, espacio y tiempo, todos acotados y previamente convenidos con las actrices y los actores sociales de Zimapán. Sin embargo, el contexto y la demanda de nuestra intervención, persiguen generar condiciones para una apropiación colectiva de la memoria de un movimiento que sintió que

⁸ En este sentido, nos sentimos más cercanos a las apreciaciones de Durand, aunque destacando con Lazos y Paré el peso de la voz, la palabra y la acción autónoma y creativa de las y los zimapenses.

⁹ Cornelius Castoriadis, *L'institution imaginaire de la société*, París, Seuil, 1975, p. 177 (traducción nuestra).

¹⁰ *Ibid.*, p. 493 (traducción nuestra).

la vida de todas y todos quedaba en riesgo por la acción de la transnacional Befesa y los gobiernos municipal, estatal y federal.

Este trabajo conjunto sobre la memoria colectiva de su lucha reciente, contribuye también al fortalecimiento de los y las zimapenses en su carácter de sujetos políticos, en tanto que la memoria colectiva –al ser recreación del pasado según las necesidades del presente– permite a los sujetos actualizar el sentido de sus luchas y revivir los elementos que les dieron legitimidad y fuerza.

Por ello, hablar de medio ambiente aparece como una irrupción, como forma de defensa de la vida. No tiene ningún trasfondo explícito del cuidado de las y los ancestros de una naturaleza entristecida, sino que la tristeza y las enfermedades ya campeaban en el pueblo minero desde siglos atrás.

La resistencia surge en parte ante la amenaza evidente y próxima de la contaminación del agua y de los mantos freáticos y como violación evidente de pactos simbólicos implícitos entre mineras y población que la transnacional y los gobiernos transgreden de manera autoritaria poniendo en peligro inminente la vida y la salud más allá de lo que hicieron las mineras por siglos. Y en el caso de la tierra, si bien no se defienden ancestros, sí se pone en juego la defensa de ésta como el espacio donde ellos viven su presente y donde proyectan su futuro, sus utopías.

Así pues, partimos de significaciones imaginarias sociales que surgen en el filo de la vida y la muerte y desde ahí aparecen vinculadas al medio ambiente, aquellas en las que está en juego la vida. Siguiendo a Castoriadis:

Con el movimiento ecologista, lo que está en juego es toda la concepción y toda la situación de las relaciones entre el mundo y la humanidad y, finalmente, la eterna cuestión central: ¿qué es la vida humana?, ¿para qué vivimos? Queremos otro tipo de relación con la naturaleza y con el mundo, y esto supone otro modo de vida y otro tipo de necesidades.¹¹

En relación con estas *significaciones imaginarias sociales*, Castoriadis señala que:

Toda sociedad crea su propio mundo, creando precisamente las significaciones que le son específicas, determinado magma de significaciones [...] El papel de las significaciones imaginarias sociales, su “función” [...] es triple. Son ellas las que estructuran las representaciones del mundo en general, sin las que no puede

¹¹ Cornelius Castoriadis, *De la ecología a la autonomía*; Cornelius Castoriadis, *Daniel Cohn-Bendit y el público de Louvain-la-Neuve*, Barcelona, Ediciones Mascarón, 1982, pp. 24-25.

haber ser humano [...] En segundo lugar, dichas estructuras designan los fines de la acción, imponen lo que debe o no debe hacerse [...] En tercer lugar, y este es sin duda el punto más difícil de discernir, tales estructuras establecen los tipos de afectos característicos de una sociedad.¹²

El encargo que tuvimos en Zimapán estuvo acotado por un Convenio cuatripartita que acordó trabajar sobre la memoria colectiva. Y precisamente nuestro dispositivo permitió que a partir de la escucha de cada una y cada uno de las y los participantes en el movimiento, la comunicación, la escucha de las y los otros fuera permitiendo surgir una memoria colectiva, que era mucho más amplia y general que lo que cada uno, desde sus recuerdos particulares, iba aportando. La palabra de unas/os y otras/os sobre la historia del movimiento, sus orígenes, y especialmente sobre la vivencia de la represión, produjeron mucho más que una yuxtaposición de experiencias, permitiendo la reelaboración de la identidad colectiva de un grupo en resistencia, que a partir de la indignación frente al engaño de Befesa y gobiernos defendió la vida por caminos altamente creativos. Así pues, las y los zimapenses que participaron en el dispositivo para recuperar la memoria del movimiento lo expresaron de esta manera:

Es muy importante este esfuerzo porque, ni entre nosotros mismos, los que formamos parte de la historia que cada quien lleva, nunca nos hemos puesto a decir: “¿sabes qué?, es que yo viví esto”. Porque ni nosotros mismos conocemos toda la historia, porque fue una lucha de mucho tiempo [...] A mí me tocaba hacer esto pero a ti lo otro. Entonces, ni nosotros mismos sabemos realmente qué fue esta lucha. La conocemos y sabemos y vamos, pero tal vez yo no sé la historia que ella vivió en determinado momento. O sea, es como juntar todo, porque ni nosotros mismos sabemos cada uno qué es realmente, qué ha sido, cuál ha sido el impacto. Y también pues yo creo que esto nos va a servir a todos para retomar, lo que tal vez en algún momento puede ser que estemos perdiendo, ese calor. Retomar este camino, esa lucha por la que estamos. Porque pues por esa lucha hemos tenido logros pero tal vez la hemos dejado un poco, y no ha terminado.¹³

Por ello, más que pensar en la construcción de una historia homogeneizadora respecto de la lucha del movimiento “Todos somos Zimapán”, el trabajo de

¹² Cornelius Castoriadis, “La crisis del proceso de identificación”, en *El ascenso de la insignificancia*, Barcelona, Frónesis, 2001, pp. 126-127.

¹³ Testimonio recogido en la sistematización de la memoria de la lucha del movimiento “Todos Somos Zimapán”, el 5 de junio de 2010.

diálogo para la recuperación de la memoria colectiva fue dando pie a la creación de un relato que, al incluir la experiencia individual, hizo posible la creación de una narrativa sentida por todos y que los cohesionaba. En este sentido es pertinente pensar en procesos de subjetivación que se expresan a partir de la creación colectiva de significados diversos respecto de la experiencia –en su dimensión individual y colectiva– y que derivan en formas de pertenencia y organización que no necesariamente aluden a la construcción de identidades colectivas cerradas y excluyentes. En este sentido, coincidimos con Mendoza cuando afirma:

La memoria es colectiva por los marcos en que se contiene, como el espacio, el tiempo y el lenguaje; por puntos de apoyo como la afectividad, la música, la familia y la religión, sobre la base de los cuales se construye, porque son eso, marcos, en los que se contienen, en los que cobran sentido los acontecimientos que han de ser dignos de mantenerse para después comunicarse.¹⁴

Como dispositivo metodológico de trabajo se llevaron a cabo reuniones amplias con diversas y diversos integrantes del movimiento para escuchar su voz y sus reflexiones en un clima de escucha, respeto y confianza. La primera sesión fue sobre el contexto de Zimapán y tuvo lugar el sábado 5 de junio de 2010; la segunda y la tercera, dedicadas a construir la memoria específica del movimiento “Todos Somos Zimapán”, se realizaron el miércoles 7 y el jueves 8 de julio de 2010; la cuarta fue dedicada a aprendizajes, alianzas, retos y limitaciones del movimiento, se llevó a cabo el sábado 21 de agosto de 2010. Finalmente, la última sesión consistió en la presentación pública y la entrega del texto de la memoria a la gente del movimiento y a la comunidad zimapense y tuvo lugar el 21 de abril de 2011 en Zimapán frente a más de 200 personas. Es necesario señalar que unos días después de cada sesión de trabajo se enviaba y entregaba el texto a las y los participantes para que lo conocieran, completaran y corrigieran, a fin de que la palabra escrita representara de manera fidedigna el punto de vista de las actrices y actores del movimiento.

Durante la investigación también se revisaron y analizaron diversos expedientes y archivos que las y los integrantes del movimiento pusieron a nuestra disposición. Entre ellos había archivos hemerográficos y expedientes de documentación interna del movimiento. Aparte se realizaron visitas de

¹⁴ Jorge Mendoza García, “Movimientos armados y guerra sucia en México 1965-1984: una aproximación desde la memoria colectiva”, tesis de doctorado, México, UAM-Xochimilco, 2010, p. 25.

trabajo a los lugares más significativos de la historia del movimiento, que se completaron con una docena de entrevistas formales e informales con jóvenes, ancianos, opositores, hombres y mujeres, así como figuras reconocidas por todos como el presidente municipal, el sacerdote y otras y otros participantes destacados.

EL MOVIMIENTO “TODOS SOMOS ZIMAPÁN”

Este movimiento tiene como origen la imposición de un confinamiento de desechos de alta peligrosidad que los gobiernos federal, estatal y municipal han pretendido implantar en el municipio de Zimapán, estado de Hidalgo. El proyecto había sido registrado por el gobierno federal de Vicente Fox, en el *Plan Nacional de Desarrollo (2001-2006)*, tres años antes de que se presentara el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, previo un pacto de secrecía o confidencialidad celebrado entre gobiernos y empresa.

En el año 2005, la empresa española Abengoa-Befesa y los gobiernos federal, estatal y municipal informaron que se construiría una planta recicladora que generaría empleos para los habitantes de la región. En un contexto en el que la pobreza se personifica en cientos de mujeres, niños y ancianos que resienten los efectos del cierre de casi la totalidad de las minas que proveían de trabajo al municipio, en el que durante los últimos tres lustros la migración ha hecho salir del pueblo al menos a una persona de cada familia y en el que la minería ha dejado los “jales” tóxicos que contaminan el agua con arsenopirita y otros químicos, la propuesta de una planta recicladora fue vista inicialmente con optimismo y como una pequeña esperanza para mejorar las condiciones de vida de al menos algunas familias zimapenses.

Esta noticia llevó a una buena parte de la población a recolectar botellas, papel, cartón, plástico, latas y todo material que pudiera ser reciclable y vendido a la empresa:

El 16 de diciembre de 2005, la expresidenta municipal Rosalía Gómez Rosas extendió diversos permisos a la empresa Sistemas de Desarrollo Sustentable, S.A. de C.V. En los que autorizaba el cambio de uso del suelo, de agrícola (temporal, agostadero) a industrial, de 132.8 hectáreas a rentarse para la planta y el confinamiento; así mismo autorizó la construcción de una carretera de 13.689 kilómetros que uniera la cabecera municipal hasta el ejido de Botihña o Cuauhtémoc, en el municipio de Zimapán. El ayuntamiento autorizó a la presidenta municipal para expedir las

licencias anteriores hasta el día 29 de diciembre de 2005, trece días después de que ella ya había entregado los permisos a la compañía.¹⁵

“Pero cuando la gente se dio cuenta que se estaba haciendo un hoyo enorme, comenzaron a preguntarse si en realidad se trataba de una planta recicladora”.¹⁶ De entre las irregularidades cometidas en el otorgamiento del permiso para la instalación de esta planta, destaca la anulación del proceso de información y aprobación por parte de la población para la realización de un proyecto de esta índole, lo cual fue nombrado y vivido por las y los zimapenses como *el engaño*, al saberse que la planta era en realidad un confinamiento de residuos industriales altamente peligrosos.

Asimismo, la ciudadanía zimapense fue víctima de abusos en el ejercicio del poder por parte de los gobiernos, tales como hacer firmar documentos en blanco a campesinos, que resultaron despojados de sus tierras,¹⁷ en las que desempeñaban las actividades productivas que permitían el sustento familiar y la reproducción de formas de vida culturalmente arraigadas.

La población de Zimapán ha vivido permanentemente con la falta de servicios de salud y educación,¹⁸ además del creciente problema de la contaminación de sus tierras y aguas; parecía que lo único que faltaba era que los gobiernos, aliados a una empresa trasnacional, convirtieran a Zimapán en uno de los receptores de desechos de alta peligrosidad que los llamados países desarrollados no asumen como su responsabilidad. Parecería que la apuesta empresarial y de los gobiernos federal, estatal y local era que, en un

¹⁵ Rafael Reygadas Robles Gil, Teresa Hernández Méndez, Gisela Fabiola Cruz Montalvo y Denisse Ivonne Villegas Cabrera, *Memoria del movimiento cívico “Todos Somos Zimapán”*, UAM-Xochimilco, 2011, p. 17.

¹⁶ Mauricio Laguna, “Conflicto por basurero tóxico”, *Contralínea Hidalgo*, núm. 27, México, 2008.

¹⁷ La Planta Sistemas de Desarrollo Sustentable, nombre bajo el cual es aprobado el proyecto a finales de 2006, ocupa un espacio territorial de 133 hectáreas del ejido de Bothiña. Estas tierras han sido arrendadas por la empresa Abengoa-Befesa pactando con los ejidatarios una renta mensual que asciende a diez centavos por metro cuadrado, durante un plazo de 30 años, es decir, diez mil pesos mensuales.

¹⁸ En este sentido es notable la falta de servicios sanitarios para la comunidad, puesto que no cuentan con clínica alguna del Sector Salud en donde puedan recibir atención médica. Tanto para las enfermedades comunes, como para las emergencias que se presentan cotidianamente, es necesario trasladarse hasta la ciudad de Pachuca, capital del estado. Según datos oficiales, el 83.89% de la población zimapense no es derechohabiente de algún sistema de salud. Respecto del rezago educativo, según las mismas fuentes oficiales, el 57.55% de la población perteneciente al municipio de Zimapán y que es mayor de 15 años, no completó el periodo de educación básica [http://poblacion.hidalgo.gob.mx/swf/perfiles_municipales/zimapan.swf].

municipio con alto índice de pobreza y desempleo, no habría resistencia al avance del “desarrollo”, según los parámetros de los grandes capitales.

A partir de los relatos que los zimapenses hacen de su lucha, y al sumarse el engaño y la burla a la pobreza cotidiana y al estado de salud tan castigado que vive esta población, se detonó un conflicto social añejo y latente que trajo a la memoria una larga lista de agravios e injusticias sufridas. Ante esto los zimapenses replicaron el “ya basta” tantas veces pronunciado en otras latitudes, evocaron su tradición organizativa frente a las emergencias mineras, así como también emplearon sus experiencias de organización territorial de origen indígena para celebrar las fiestas religiosas barriales, en miras a defender la vida y un medio ambiente sano para todas y todos. Se atrevieron también a imaginar que, a partir de ahí, la historia de Zimapán podía ser contada de otra manera. En palabras de los zimapenses:

Y ante esa situación empezó como que a nacer el sentimiento de coraje, porque veíamos que era mentira, porque veíamos que era abuso y corrupción, entonces empezamos organizándonos, buscando cada vez más información, hablando siempre con la verdad de la información referente al tiradero tóxico que se estaba dando en la presidencia municipal.¹⁹

LA POTENCIA CREADORA Y LAS SUBJETIVIDADES EN RESISTENCIA

¿Qué quedaría de la vida de los sujetos fuera de su entrecruzamiento con el poder? [...] ¿No constituye uno de los rasgos fundamentales de nuestra sociedad el hecho de que el destino adquiera la forma de relación de poder, de lucha con o contra él?

MICHEL FOUCAULT

Cuando hablamos de subjetividad nos referimos al complejo proceso por el cual los sujetos sociales se recrean a sí mismos al tiempo que imaginan, aprehenden y transforman su mundo. Este proceso –unas veces más, otras veces menos consciente– obliga a pensar a los sujetos sociales como seres constitutivamente creativos, capaces de imaginar y crear realidades y sentidos que para otros sujetos parecieran imposibles. Creación radical que pone en movimiento a los sujetos, las sociedades y sus instituciones imaginarias. En palabras de Castoriadis:

¹⁹ Testimonio recogido en la sistematización de la memoria de la lucha del movimiento “Todos Somos Zimapán” en la sesión del 7 de julio de 2010.

En la historia, desde el origen, constatamos la emergencia de lo nuevo radical [...] tenemos que postular necesariamente la existencia de un poder de creación, una *vis formandi*, inmanente tanto a las colectividades humanas como a los seres humanos singulares [...] Tenemos precisamente allí una facultad constitutiva de las colectividades humanas, un verdadero poder de creación.²⁰

En el trabajo con movimientos sociales se hace indispensable introducir a esta reflexión un elemento más: el conflicto, entendido como la tensión generada entre actores sociales con distintos intereses respecto de una problemática específica, dentro del conflicto siempre hay una lucha por valores, estatus, recursos, en la que los oponentes tratarán de neutralizarse;²¹ éste no puede ser pensado sin considerar que los sujetos sociales se hallan insertos en complejas redes de relaciones de poder.

De acuerdo con Foucault, el poder alude a una relación asimétrica de fuerzas que se da entre parejas, individuales o colectivas; una relación que se caracteriza por la acción de unos sobre las acciones presentes, eventuales o futuras de los otros. Desde esta perspectiva, el poder es una relación social en la que está siempre presente una interacción de fuerzas que producirá estrategias de enfrentamiento específicas. Estas relaciones de poder no pueden existir más que en función de una multiplicidad de puntos de resistencia; en las relaciones de poder, estos puntos de resistencia “se inscriben como el irreducible elemento enfrentador”.²² Estos puntos crean una compleja red de significados que atraviesan a los sujetos construyéndolos como actores insertos en múltiples relaciones marcadas por el ejercicio del poder y la resistencia.

El enfrentamiento de fuerzas y el lugar que ocupan los sujetos sociales en determinadas relaciones de poder, no sólo van marcando las vías por donde habrán de correr sus acciones, también van configurando formas de subjetividad que se crean al calor de las luchas y las necesidades que ésta impone a quienes las libran. En este sentido, la construcción de estrategias específicas de enfrentamiento trueca en la creación y recreación de subjetividades y significaciones imaginarias que les den soporte.

En el caso de “Todos Somos Zimapán”, la memoria de la gente nos recuerda que frente a este panorama la ciudadanía zimapense dijo “basta” y, al hacerlo, se vieron obligados a *ser y hacer* de manera distinta. Una comunidad que, a

²⁰ Cornelius Castoriadis, *Figuras de lo pensable. Las encrucijadas del laberinto VI*, México, Fondo de Cultura Económica, 2002, pp. 94-95.

²¹ Lewis A. Coser, *Las funciones del conflicto social*, México, Fondo de Cultura Económica, 1961.

²² Michel Foucault, *Historia de la sexualidad. La voluntad de saber*, tomo I, México, Siglo XXI Editores, 1999, p. 117.

decir de sus habitantes, nunca tuvo una participación política significativa, al conocer el proyecto del confinamiento de desechos de alta peligrosidad y sus consecuencias para la salud, empezó a realizar protestas colectivas de gran impacto. Para lo anterior, buscaron información de manera autónoma recurriendo a especialistas y profesionales que pudieran explicarles con más claridad y veracidad del posible impacto que el confinamiento podía tener en el ambiente y de cómo esto repercutiría para la salud de sus habitantes, principalmente para sus niños. De igual forma, se hicieron alianzas que permitieron aprender estrategias políticas y partir de ciertos conocimientos acumulados en otras luchas similares a lo largo del país.

La población involucrada en estas búsquedas y manifestaciones públicas al poco tiempo se vio amenazada por la violencia policiaca directa y actos de represión por parte de los gobiernos local, estatal y federal, que no vacilaron en llevar adelante dispositivos de represión que partieron de la construcción imaginaria del movimiento como enemigo,²³ como perverso, como ignorante y violento, a fin de justificar las acciones gubernamentales y el uso de las policías. A ello contribuyeron tanto los medios de comunicación masiva como el envío de helicópteros, vehículos motorizados, policías y granaderos contra las acciones y manifestaciones pacíficas de las y los zimapenses que protestaban enérgicamente contra el confinamiento. Pero no sólo eso, sino que este tipo de represiones e intimidaciones estaban presentes también en la cotidianidad de la comunidad, por la permanencia de la policía federal dentro del municipio a lo largo de casi dos años. Podemos ver una expresión de esto en el relato que los y las zimapenses hacen de su lucha:

[...] el ayuntamiento municipal nos empezó a denostar y empezó a decir que éramos una bola de revoltosos y que éramos una bola de chismosos y que éramos una bola de ignorantes [...] Buscamos entonces al gobierno del Estado, nos mandaban con el policía de la entrada, nadie que nos tomara en cuenta. Periódicos que aparecían por ahí diciendo que éramos una bola de revoltosos, que éramos narcotraficantes, que éramos socios de la empresa, que éramos “n” de cosas [...] Hasta narcotraficantes.²⁴

La represión brutal del 2 y 3 de diciembre de 2007 guarda en la memoria de las y los zimapenses momentos de abuso del poder que intentaba descabezar

²³ César Gilabert, *El hábito de la utopía. Análisis del imaginario sociopolítico en el movimiento estudiantil de México, 1968*, México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora/Miguel Ángel Porrúa, 1993.

²⁴ Testimonio recogido en la sistematización de la memoria de la lucha del movimiento “Todos Somos Zimapán”, 7 de julio de 2010.

y desmovilizar la resistencia mediante provocaciones y montajes concertados entre el presidente municipal y el gobierno del estado, pues simultáneamente a una agresión a balazos en contra de una comisión investigadora de la UNAM que acompañaba a los y las dirigentes del movimiento en un recorrido para conocer la región y fundamentar con estudios autónomos el impacto ambiental, aparecían en Zimapán, que se encuentra a 144 kilómetros de Pachuca, cientos de granaderos que golpearon brutalmente a la población que se oponía al confinamiento y quienes finalmente detuvieron a 48 personas.

La represión busca desorganizar, paralizar, atemorizar, someter e imponer a la vez el proyecto del poder. Sin embargo, los agravios eran tantos que la resistencia del movimiento y sus aliados tomaron de inmediato carreteras durante la madrugada para hacer pública y visible su oposición y dar a conocer a la opinión nacional la represión sufrida por la ciudadanía zimapense por luchar en contra de un confinamiento tóxico y a favor de la vida.

La fuerza represiva genera indignación, rabia, resistencia y miedo combinados, así como permite la imaginación creadora y la invención de nuevos derroteros en los que rápidamente se comprometen las y los zimapenses, que relatan hoy vívidamente lo que pasó hace tres años durante esa noche, como si hubiera sido ayer:

Lo hacían con la intención de amedrentar [...] con la intención de meterles miedo, de amedrentarlos. Era el hostigamiento psicológico que estaban haciendo para que la gente se fuera amedrentando, pero aun así con el hostigamiento psicológico, la gente no perdía, no se iba [...] sino al contrario.²⁵

Entonces la gente constataba eso poco a poco y se iba adhiriendo más gente, entonces a eso se debía y aumentaba más que nada el miedo y el enojo, de que cómo era posible que el mismo gobierno mediante nuestros impuestos hiciera eso en el pueblo [...] Entonces ahí iba entrando el enojo, iba entrando la ira, iba entrando este resentimiento hacia el mismo gobierno.²⁶

Por otro lado, esta creación de significaciones imaginarias distintas en torno a la participación política y al trabajo colectivo dio un salto importante durante los primeros meses de 2009, al pasar al terreno de la lucha electoral para combinarlo con la resistencia y consolidar el movimiento. En 2008 las y los zimapenses recurrieron a la Suprema Corte de Justicia de la Nación para

²⁵ Testimonio recogido en la sistematización de la memoria de la lucha del movimiento “Todos Somos Zimapán”, 7 de julio de 2010.

²⁶ *Idem.*

que atrajera el caso del confinamiento tóxico y el análisis de su legalidad. Ahí, la primera pregunta que les hicieron, según recuerdan, fue: “¿Dónde está su presidente municipal?”. A lo que ellos respondieron que éste no los acompañaba porque no los representaba al haberlos traicionado. Sin embargo, este cuestionamiento burocrático abrió un espacio para pensar en la posibilidad de entrar en la contienda electoral y llevar a la presidencia municipal a alguien del movimiento, que sí los representara y en quien sí pudieran confiar. Encontraron ahí otra vía, antes inimaginada, para fortalecer su lucha con la participación en las elecciones para presidente municipal. Registraron su candidato en alianza con el Partido de la Revolución Democrática (PRD), ganaron la contienda interna y lograron que los comicios tuvieran un carácter plebiscitario; posteriormente, el 9 de noviembre de 2008, el candidato a la presidencia municipal impulsado por el movimiento “Todos Somos Zimapán” ganó claramente las elecciones municipales. Argucias del Partido Revolucionario Institucional (PRI) para impugnar la elección con base en que hubo una homilía que llamó a defender el derecho a la vida y un comportamiento dudoso del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, anularon las elecciones municipales en enero de 2009. Sin embargo, el candidato del movimiento volvió a ganar el 5 julio de 2009, en las elecciones extraordinarias. Actualmente el movimiento de resistencia forma parte del equipo de la presidencia municipal, hasta el 2011.

CREACIÓN IMAGINARIA Y CAMBIOS EN LA SUBJETIVIDAD INDIVIDUAL Y COLECTIVA

Por otro lado, nos llama la atención el papel protagónico de las mujeres, ya que son reconocidas como parte mayoritaria de quienes integran “Todos Somos Zimapán”. Nos cuentan que la comunidad las llamó “las valentinas”, por su energía, iniciativa y presencia creativa a lo largo de los años. Tradicionalmente encargadas del cuidado de la salud y de la vida, las mujeres constituyen un referente crucial en defensa del medio ambiente sano para el Zimapán de hoy y de mañana, además de ser las principales responsables del municipio, ya que han tenido que quedar a la cabeza de éste por la migración de la mayoría de los hombres.

Frente a la amenaza de los residuos venenosos que agravarían la contaminación del agua y la tierra, otro elemento significativo no sólo es la respuesta instintiva de la sobrevivencia, sino la capacidad imaginativa que intenta hacer frente, por un lado, a un progreso y desarrollo económico que ya no sabe de límites, pero por el otro, y sobre todo, intenta hacer frente a un conjunto de significaciones fuertemente arraigadas que han instituido

la idea de que con las poblaciones rurales, pobres, marginadas, indígenas, analfabetas, habitadas en su mayor parte por mujeres, ancianos y niños, se puede hacer lo que sea. De esta manera, observamos que frente a este orden de sentido en el que “los otros” se han instituido como inferiores, se levantan nuevas formas de significación, donde el trabajo va más allá de ser una actividad productiva y donde la tierra, por más pobre que sea, es una de las riquezas más grandes que poseen en tanto los vincula con elementos simbólicos y culturales ancestrales de su ser, como el respeto a la naturaleza y la dignidad como seres humanos. Estas nuevas significaciones permean el panorama de los y las zimapenses, que al defenderse y triunfar, desarman parte del discurso instituido dando cabida al reconocimiento de la colectividad como una forma de respuesta exitosa ante una problemática que atañe a todo el país, pues de haberse impuesto el confinamiento se habría asentado un precedente para que posteriormente pudieran establecerse otros similares en varios estados del país.

Por otra parte, consideramos que la oportunidad para plantearse un futuro distinto y posible parte siempre de la experiencia, las necesidades y las condiciones de vida de los sujetos. Para Zemelman y Valencia²⁷ estos tres elementos –experiencia, necesidad y utopía– constituyen tres planos en los que los sujetos se apropian de la realidad. El plano de las necesidades nos remite al ámbito de la subsistencia y la reproducción material de la vida, pero también al carácter siempre social, y por tanto subjetivo, de la existencia humana. En la necesidad se articula lo objetivo del cuerpo biológico y la naturaleza con el plano de la subjetividad con que estos elementos se perciben y se elaboran en cada circunstancia dada.

En este sentido, en el caso de la oposición al confinamiento tóxico en Zimapán, hemos podido observar que frente a la hegemonía del pensamiento racional y de dominio, la corta historia de esta lucha nos muestra la reivindicación de una forma distinta de relacionarse con la tierra, con la naturaleza y, en términos más generales, formas distintas de territorialidad que señalan los modos subjetivos en que se construye el espacio y las relaciones que en él y con él son posibles. Es ahí donde la reproducción material de la vida es viable y se halla reglamentada culturalmente por un conjunto de significaciones imaginarias en torno a la vida, la naturaleza y su relación con el ser humano, así como una ética encaminada a pensar en la sociedad del futuro, misma que será la herencia para las próximas generaciones. En este sentido

²⁷ Hugo Zemelman y Guadalupe Valencia, “Los sujetos sociales, una propuesta de análisis”, *Acta Sociológica. Nuevos sujetos sociales*, vol. III, núm. 2, mayo-agosto, México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, 1990, pp. 89-104.

vemos formas de solidaridad siempre nuevas, formas de comunicación, de aprendizaje, de enseñanza y de participación política, siempre creativas y con gran incidencia social. Todas ellas motivadas por la resistencia y por las formas en que los colectivos enfrentan el poder, y ante el cual se organizan.

Por otra parte, siguiendo a Zemelman y Valencia, entendemos la utopía no como aquello que es irrealizable, sino como una forma de expresión de la subjetividad que “incorpora la dimensión del futuro como la potencialidad del presente”,²⁸ y pone de manifiesto un conjunto de significaciones sociales, un imaginario que permite la reformulación del pasado vivido y el futuro por vivir. De esta manera, la utopía se articula en el presente, el pasado y el futuro, proyectando un porvenir que se construye con la fuerza de la experiencia y la capacidad imaginante y creadora de los sujetos. En la utopía vemos concentradas las expectativas de realización de nuevos mundos imaginados, de nuevos escenarios sociales y políticos, que respondan a lo que se ha esperado a lo largo del tiempo. La utopía se convierte, en cierto sentido, en la cristalización de los proyectos, en la materialización de los sueños y de las esperanzas.

Creemos que la clara reivindicación del derecho a la vida, expresada en las demandas de salud y de una comunidad donde los niños puedan crecer y vivir tranquila y saludablemente, es sólo una de las formas en que se muestra esta construcción imaginaria del futuro deseado por las y los zimapenses. De este modo, la utopía no es la aspiración de retorno a un pasado idílico, sino la proyección de un futuro posible en el que se empeña la vida misma.

De este modo, el proyecto, que resulta inseparable de la utopía, aparece entonces como el reconocimiento de la capacidad de los sujetos para crear las condiciones en que habrá de desarrollarse la vida y las formas que tomará su pedacito de mundo. Esta construcción promueve prácticas cargadas de sentidos que hacen que los sujetos traspasen el plano de la satisfacción de las necesidades para tornar al de la libertad.²⁹ En estas prácticas que, aunque cotidianas y discretas pueden ser profundamente revolucionarias, los sujetos se recrean, haciendo aparecer formas de ser y estar que no existían antes.

Es así que el movimiento “Todos Somos Zimapán” ha podido articular un conjunto de prácticas de resistencia, de comunicación, de aprendizajes y formas de enseñar; de solidaridades, de acompañamiento y de búsqueda de información, así como agregar a su causa el apoyo de otras organizaciones, movimientos y personas. Lo cual los ha llevado a ganar la presidencia municipal y detener las actividades del confinamiento. Consideramos que en

²⁸ *Ibid.*, p. 94.

²⁹ *Ibid.*, p. 95.

cierto sentido esto puede traducirse como una utopía realizada. En estos dos logros, tal vez los más importantes, vemos la realización del proyecto que los convocó. Sin embargo, existe el miedo a la reactivación del confinamiento, como ellos mismos lo han expresado, y sabedores de que todo se ha detenido en buena medida por su presencia en la cabecera municipal, queda aún por resolver las acciones para el futuro cercano.

Sin embargo, la realización de la utopía, la experiencia de cambiar su entorno concreto aquí y ahora, es tangible y así lo están viviendo. En Zimápan sucede, como señala Esteban Krotz, que:

La raíz de la tradición utópica tiene dos caras. Una es la negativa testaruda de aceptar en la vida de uno y los demás el sufrimiento evitable, la pobreza injustificable, la opresión despiadada, el trabajo mal pagado, la dignidad pisoteada, la extranjería en tierra propia, la vida sin perspectiva, la muerte antes de tiempo; tal situación es diagnosticada como resultado de un orden configurado de modo erróneo por los seres humanos. La otra cara es la convicción irrenunciable de que el destino del ser humano, de todos los seres humanos debe ser otra cosa, que a la maravilla de la existencia humana, que se percibe en los momentos felices en la soledad o en buena compañía, debe corresponder una pauta de convivencia igualmente maravillosa.³⁰

Nos parece que el movimiento vive en estos momentos esta tradición utópica de un modo particular y significativo, que en el periodo de nuestro trabajo junto a ellos tratamos de comprender y relevar.

LA IMPORTANCIA DEL TRABAJO SOBRE LA MEMORIA COLECTIVA

Cuando hablamos de memoria colectiva nos referimos a la forma en que los sujetos reconstruimos colectivamente el pasado según las necesidades y circunstancias en que éste es evocado.

En este sentido, la memoria colectiva forma parte de la creación de significaciones imaginarias sociales que dan sentido a lo vivido. Para Castoriadis, el imaginario social está constituido por una serie de significaciones sociales imaginarias en tanto *no se refieren ni a la razón ni a la lógica*³¹ sino que son

³⁰ Esteban Krotz, "Utopía y anti-utopía al fin del milenio", *CHRISTUS, Teología y Ciencias Humanas*, año LXIII 705, marzo-abril, México, 1998, p. 13.

³¹ Cornelius Castoriadis, *Figuras de lo pensable...*, *op. cit.*, p. 94.

creación social permanente, imaginación que hace emerger algo que no estaba y que no necesariamente tendría que estar del modo en que lo hace:

Existe la necesidad de reconocer el imaginario colectivo, así como la imaginación radical del ser humano singular, como un poder de creación. Creación significa aquí creación *ex nihilo*, la conjunción en un *hacer-ser* de una forma que no estaba allí, la creación de nuevas formas del ser.³²

De esta manera podemos pensar en la construcción de memorias colectivas como parte de un imaginario social que da sentido a las prácticas y los discursos y que al mismo tiempo adquiere sentido en ellas; es decir, este conjunto de significaciones sociales da sentido al mundo pero, al mismo tiempo, al ser estas significaciones producto de la *vis formandi* humana, adquieren sentido sólo gracias a las prácticas y los discursos de sujetos insertos en un espacio y un tiempo particulares.

Consideramos que en el caso de movimientos sociales como el de Zimapán, el trabajo sobre la memoria de sus luchas no sólo es relevante en la medida en que colabora para que, al final del conflicto, quede un antecedente histórico en el que se muestre que en la confrontación de poderes y fuerzas, la balanza puede inclinarse hacia el lugar de los que son aparentemente “más débiles” o “inferiores”. También es de suma importancia porque abre una vía privilegiada de acceso y reflexión sobre las formas en que este poder de creación constitutivo de los sujetos singulares y colectivos se expresa en los procesos sociales. La recuperación colectiva de la memoria de las experiencias vividas hace posible la construcción de una conciencia de la propia potencia que, al recordar lo vivido, dota de sentidos nuevos a las acciones y a los sujetos que las concretan.

El trabajo sobre la memoria colectiva es, en sentido literal, una forma de crear el mundo y de crearse a sí mismos como sujetos de ese mundo. Por esta razón la memoria colectiva no es sólo evocación del pasado, sino construcción del presente que permite proyectar el futuro:

La memoria a la que nos referimos es la que apunta a la constitución de sujetos individuales y colectivos; no es sólo, en términos de Desroche, memoria constituida, sino memoria constituyente, que abre la posibilidad de interrogarse sobre los hechos pasados y dinamizar las formas en que los sujetos significan y construyen la realidad social.³³

³² *Ibid.*, p. 95.

³³ Mariana Robles, Adriana Soto y Antonio Paoli, “De inspiraciones y aspiraciones. Memoria y sentido de la lucha en Atenco”, *Veredas. Revista del pensamiento sociológico*, núm. especial, año 10, segundo semestre de 2009, México, Departamento de Relaciones Sociales, UAM-Xochimilco, p. 8.

Hacer memoria es, al mismo tiempo, un ejercicio en el que los sujetos asumen el derecho y responsabilidad de narrar su propia historia para que ésta no sea sepultada o distorsionada como parte de una estrategia de poder, donde las instituciones oficiales y ligadas al Estado manejan la información de manera tendenciosa para poder controlar los recuerdos de la sociedad, en este sentido, “la memoria y el olvido son un terreno en disputa; la hipótesis central aquí es que monopolizando la información sobre el pasado se controlará la memoria y los recuerdos de los individuos”.³⁴

Por otra parte, nos llama fuertemente la atención cómo la memoria colectiva aparece preñada de emociones, de evocación viva de detalles mínimos, de acciones individuales y colectivas, a veces casi heroicas, como las mujeres zimapenses enlazadas codo a codo cantando juntas el himno nacional pensando que con ello se pararía la agresión policiaca. La memoria permite recorrer el pasado inmediato, procesarlo, reelaborarlo, para transformarlo en materia de las luchas actuales y de las perspectivas del presente.

Por ello, el trabajo sobre la memoria colectiva, particularmente con sujetos que han sufrido violencia política y represión policiaca, abre un camino para procesar la violencia y elaborar colectivamente la experiencia dolorosa, los miedos, la impotencia y la frustración. La posibilidad de compartir los sentidos que tuvo determinado acontecimiento, así como la escucha de cómo el mismo hecho fue vivido por los otros. Ayuda, pues, a que los sujetos puedan reconstruir el significado profundo de lo que han vivido y situarse de manera distinta frente a la experiencia.

Por otra parte, la memoria colectiva brinda a los sujetos la posibilidad de fortalecer su cohesión al traer al presente las significaciones que los han convertido en un colectivo, sin que esto implique la clausura en la construcción de nuevos sentidos. Por el contrario, este ejercicio en torno a la memoria resulta un campo fértil para el aprendizaje colectivo, la autocrítica y la apertura a nuevas formas de concebirse a sí mismos, de actuar y de relacionarse con el mundo.

REFLEXIONES FINALES

En este escrito damos cuenta brevemente del trabajo realizado en el municipio de Zimapán, Hidalgo. El trabajo de colaboración con este movimiento

³⁴ Roberto Manero y Adriana Soto, “Memoria colectiva y procesos sociales”, *Revista del CNEIP, Enseñanza e Investigación en Psicología*, vol. 10, núm. 1, enero-junio, México, Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología, 2005, p. 180.

ciudadano está centrado en la importancia que tiene la recuperación de la memoria colectiva como un acercamiento a la historia reciente y cómo en este ejercicio se puede recurrir a una amplia pluralidad de fuentes. Asimismo, es importante señalar que la recuperación de la memoria colectiva abre un espacio para la enunciación y la escucha de múltiples voces, muchas de ellas silenciadas por la lógica de los acontecimientos o que al, decir de Gramsci, no han tenido nunca el “beneficio de inventario”.

El trabajo apenas comienza; en movimientos como éste podemos observar procesos en los que se hace presente la capacidad de imaginar y de crear nuevos mundos, nuevas significaciones imaginarias que orientan la acción de los grupos y que fundan nuevos sentidos de lo instituido. Vemos también la realización, aunque parcial y momentánea, de la utopía, presente en nuestra sociedad asediada por la codicia, por la rapacidad de empresarios trasnacionales, por la corrupción que lleva a los gobiernos estatales, federales y municipales a someterse a intereses de grupos privilegiados y a hacer caso omiso de su responsabilidad de cuidar el medio ambiente, pero sobre todo por la falta de un verdadero proyecto de nación del que sea beneficiaria y partícipe toda la ciudadanía. Sin embargo, esta situación establece las condiciones materiales y sociales para la emergencia de un pensamiento radical y alternativo que, en algunas ocasiones, se cristaliza en un proyecto social y político que apunta a crear otro tipo de relaciones sociales, desde el trato con la autoridad hasta el trato entre pares. Utopías que apuntan a la instauración de nuevos significados en temas como la salud, la ecología, el desarrollo, la justicia, la política y la participación social.

Hoy Abengoa-Befesa, inmensa empresa española trasnacional ha demandado al gobierno mexicano por 96 millones de dólares por no garantizarle las condiciones para operar el confinamiento tóxico. Finalmente tiene una estrategia para ganar en cualquier caso. A estos hechos palpables se sumaron la falta de información oportuna y de ética profesional con la que se comportó siempre su personal, amén de haber avalado la guerra contra el movimiento en los medios de comunicación y de al menos compartir un silencio cómplice frente a las represiones gubernamentales contra la gente. Befesa mostró un profundo desprecio a la vida y a la inteligencia de la gente; la estructura de su elefante blanco sigue dando testimonio de su proyecto de contaminación.

Estamos de acuerdo con Jorge Mendoza cuando señala que la memoria colectiva tiene una función política pública:

El silencio es un camino que conduce al olvido, que trae consigo el entierro de calamidades, de sucesos que no se quieren exponer. La memoria tiene la virtud de desenterrarlos, de comunicarlos, de exponerlos. Con diversas obras, advierte

el poeta Juan Gelman, se intenta acabar con “el silencio que navega sobre la amnesia”. El mutismo achica la realidad pasada de una colectividad, porque omite acontecimientos o periodos importantes de una sociedad. El lenguaje amplía la intersubjetividad, la realidad comunicativa de los sucesos que una sociedad experimentó en tiempos anteriores. El primero crea zonas vacías, hoyos negros; el segundo enriquece las versiones que sobre las experiencias significativas pasadas ha tenido una sociedad.³⁵

Falta mucho camino por recorrer, y nos preguntamos hacia dónde se dirige el movimiento en razón de su permanencia en la presidencia municipal. El periodo por el cual fue elegido el actual presidente y su equipo termina en 2011 y, a la fecha, el confinamiento no ha sido desmantelado o inhabilitado. La población de Zimapán sabe que de perder la cabecera municipal en las próximas elecciones, se corre el riesgo de la reactivación del proyecto del confinamiento y el inicio de una nueva fase de la lucha. De tal modo, parece que la defensa de su salud, de su tierra y de su medio ambiente debe continuar por el camino de las elecciones y la búsqueda de la presidencia municipal, ruta que han empezado a andar, pero también y sobre todo por el fortalecimiento del municipio con proyectos a mediano y largo plazo, que permitan explorar y consolidar otras opciones económicas y políticas para los habitantes del municipio. El problema de la falta de empresas que den empleo justo y estable, la falta de servicios médicos, de educación para sus habitantes y de recursos económicos para resolver la pobreza en la que vive su población, sigue siendo una demanda sentida que también ha buscado ser abordada por el movimiento en el lugar que ocupa hoy, la presidencia municipal, permitiéndole así mirar las necesidades del municipio con una mayor complejidad

Finalmente, la experiencia de trabajo en Zimapán significa una oportunidad de gran riqueza para reflexionar también sobre los sentidos y las formas de la intervención psicosocial que, más allá de clasificar procesos, conductas y modalidades de lo colectivo, busca el establecimiento de un vínculo que permita incidir, con y desde los movimientos, pueblos y organizaciones, en la escritura de una historia distinta, que potencie nuestra capacidad creadora y nos ayude a vislumbrar nuevos horizontes para la vida.

³⁵ Jorge Mendoza, “Movimientos armados y guerra sucia en México 1965-1984...”, *op. cit.*, pp. 406-407.

Carpeta gráfica

Ricardo A. Pino Hidalgo

Entre pueblos y barrios ciclistas

La degradación ambiental y la situación de vulnerabilidad en que se encuentra nuestra sociedad frente al cambio climático, nos exigen, entre otras cosas, transformar nuestra mirada: hacer visible la cotidianidad, las prácticas y experiencias cercanas, las formas en que “la gente” ha enfrentado otras degradaciones y vulnerabilidades más arraigadas aunque íntimamente relacionadas con las de hoy. Un registro fotográfico en esos “territorios periféricos” de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) que aún reconocemos como pueblos y barrios, da cuenta de la apropiación y uso que hacen de la bicicleta sus habitantes (incluidas algunas colonias populares), donde la bici y el triciclo se han impuesto como los medios idóneos para hacer frente a sus necesidades de transportación desde hace ya muchos años. Si bien, a nivel mundial e intergubernamental se han propuesto las nociones de “adaptación” y “mitigación” como un conjunto de medidas, iniciativas y políticas encaminadas a reducir los efectos del cambio climático, esta serie fotográfica pretende dar testimonio de una experiencia y un saber popular que, tal vez por su cercanía, no se han reconocido y a los que podemos mirar, si se quiere, como formas culturales de resistir y de enfrentar también el cambio climático.

* Profesor investigador, Departamento de Teoría y Análisis, División de Ciencias y Artes para el Diseño, UAM-Xochimilco, México.



Ricardo A. Pino Hidalgo. San Miguel Xico, Valle de Chalco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. San Luis Huexotla, Texcoco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. San Salvador Atenco. ZMM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Santa Cecilia, Tláhuac. ZMVM, 2010.



Ricardo A. Pino Hidalgo. San Salvador Atenco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Barrio San Antonio, Xochimilco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Barrio San Antonio, Xochimilco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Col. San Lorenzo La Cebada, Xochimilco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Col. Ampliación San Marcos, Xochimilco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Col. San Lorenzo La Cebada, Xochimilco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Barrio La Guadalupe, Xochimilco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Col. Ampliación San Marcos, Xochimilco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Barrio La Concepción Tlacopa, Xochimilco. ZMVM, 2004.



Ricardo A. Pino Hidalgo. Tejomulco El Alto, Xochimilco. ZMVM, 2004.

La emergencia de nuevas subjetividades frente a la crisis ambiental: un acercamiento a la Red Hñahñu

Pablo Aguirre Quezada

Verónica Gil Montes

Juan Pablo Medina Aguilar

Marta Rivas Zivy

María Virginia Sánchez Martínez

*M. Adriana Soto Martínez**

Resumen

Frente al cambio ambiental encontramos dinámicas sociales y culturales que nos muestran la posibilidad de construir distintas relaciones con el entorno. En este escrito nos proponemos hablar de cómo la hegemonía del pensamiento racional que ha hecho de la naturaleza un objeto de dominio encuentra un contrapeso en la historia de la Red Hñahñu. Sin dejar de reseñar el trabajo concreto realizado por algunas comunidades indígenas como las Hñahñu, nuestro empeño es dar cuenta de algunas significaciones sociales imaginarias que constituyen las formas de subjetividad de estos colectivos indígenas y que orientan sus discursos y acciones respecto del medio ambiente.

Palabras clave: Medio ambiente, subjetividad, significaciones sociales, identidad, derechos.

* Pablo Aguirre Quezada, licenciado en psicología, UAM-Xochimilco, México [pablorazteca@hotmail.com]; Verónica Gil Montes, profesora-investigadora, Departamento Política y Cultura, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [veronicagilmontes@gmail.com]; Juan Pablo Medina Aguilar, licenciado en psicología, UAM-Xochimilco, México [juanpa207m@hotmail.com]; Marta Rivas Zivy, profesora-investigadora, Departamento de Educación Comunicación, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [rzy95@gmail.com]; María Virginia Sánchez Martínez, egresada de la Licenciatura en Psicología, UAM-Xochimilco, México [vickpa985@hotmail.com]; M. Adriana Soto Martínez, profesora-investigadora, Departamento de Educación y Comunicación, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [adriana_soto@hotmail.com].

Abstract

Environmental change are social and cultural dynamics that show us the possibility to build different relationships with the environment. In this paper we propose to discuss how the hegemony of rational thought that has made nature an object domain is a counterbalance in the history of the Red Hñahñu. While reviewing the concrete work done by some indigenous communities as Hñahñu, our endeavor is to show some imaginary social meanings that constitute forms of subjectivity of these indigenous groups that direct their speeches and actions on the environment.

Key words: environment, subjectivity, social meanings, identity, rights.

Artículo recibido el 29-10-10

Artículo aceptado el 04-07-11

INTRODUCCIÓN

La complejidad de los problemas relacionados con la llamada crisis ambiental demanda no sólo una diversidad de miradas, sino la construcción de diálogos y de acciones concertadas. No basta con el liderazgo de las agencias internacionales, la discusión entre naciones, el seguimiento de políticas públicas gubernamentales y el desarrollo del campo científico, si no se consideran las acciones concretas de la población civil que, además de construir estrategias cotidianas para enfrentar el deterioro del medio ambiente, van dando forma a un nuevo orden subjetivo en el que la relación con el entorno debe pensarse a la luz de los aspectos culturales e identitarios, económicos, históricos, etcétera.

Es por eso que en este documento se ilustran algunas acciones colectivas de estos grupos organizados en el estado de Hidalgo que enfrentan de un modo comprometido –ya sea por medio de la lucha político-social o de la transformación en sus actividades productivas– los cambios climáticos y el deterioro ambiental al que han sido sometidos los recursos naturales de los que disponen para su sobrevivencia: la tierra, el agua, la flora y la fauna.

Vale la pena insistir en que el foco del trabajo subraya la dimensión subjetiva, fondo de tales acciones y cambios. Es decir, se ubican algunas de las *significaciones sociales imaginarias* que integran el universo simbólico de estos colectivos que participan de la Red Hñahñu y que dan sentido y soporte a tales acciones acompañándolas o detonándolas.¹

¹ Este material se desprende de un trabajo de Sistematización de Experiencias de la Red Hñahñu que se llevó a cabo en 2010 y 2011 en tres etapas. El propósito de este ejercicio tuvo como fin que las organizaciones miembros de la Red reconstruyeran parte de su historia,

Estas ideas pueden coincidir con algunos propósitos expresados en el informe del 2010 del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (UNEP, por sus siglas en inglés) que, en voz de su secretario ejecutivo Achim Steiner, insiste en que –para aminorar el efecto del calentamiento global de nuestro planeta, así como frenar las acciones de depredación de los sistemas ecológicos y sus serias repercusiones en la biodiversidad, la hidrología, la economía y la salud–, hay que apoyar las estrategias multiculturales y la instrumentación recíproca entre el enfoque *top-down* y el *bottom-up*.² Esta última mención se refiere al encuentro entre las acciones generales, emanadas por las agencias internacionales, la aplicación instrumental y política de los gobiernos y el reconocimiento y apoyo a las acciones particulares de la sociedad civil.

En este mismo sentido, sin duda es necesario construir vínculos y puentes entre estas experiencias; por lo tanto, estamos de acuerdo con Pablo González Casanova, cuando señala la necesidad de diálogos interdisciplinarios, pero entendidos no sólo como la articulación de disciplinas, sino de culturas, conocimientos y de seres humanos. “Más que articulación de capítulos de libros o de libros enteros [el diálogo interdisciplinario] es articulación de textos y contextos sociales y culturales, de autores-lectores para la construcción de mediaciones entre realidades y utopías”.³

Los reportes del UNEP indican que ninguno de los países que participan de los distintos tratados internacionales contra el calentamiento global ha alcanzado las metas para lograr la remisión de las cifras de CO₂.⁴ También es sabido que la mayor contaminación de los gases de efecto invernadero (GEI) es producida en gran parte por Estados Unidos y la República China.⁵ Que la participación de América Latina y el Caribe, incluido México, presenta cifras de contaminación y devastación inferiores a las cifras de estos dos países y casi

reflexionaran sobre sus acciones en un contexto específico y concreto, e intentaran explicitar de forma colectiva los sentidos de sus prácticas. Acompañaron a las organizaciones en este proceso Pablo Aguirre Quezada, Juan Pablo Medina Aguilar y María Virginia Sánchez Martínez, alumnos del área de concentración en psicología social, UAM-Xochimilco. Es importante señalar que el reporte final de este trabajo se encuentra en revisión por parte de las organizaciones participantes.

² United Nations Environment Programme, *Annual Report, 2010. A year in review* [www.unep.org], 2011, p. 6.

³ Pablo González Casanova, *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*, México, Anthropos/UNAM, 2005, p. 84.

⁴ United Nations Environment Programme, *Annual Report, op. cit.*, p. 4.

⁵ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Gráficos vitales del cambio climático para América Latina y el Caribe* [www.pnuma.org], 2010, p. 26.

iguales que la Unión Europea⁶ En México los niveles mayores de contaminación están dados por participar con una economía basada en el gasto de energía de combustibles fósiles como el caso de los automotores.⁷ Contradictoriamente, las poblaciones rurales mexicanas contaminan poco y reciben a cambio los efectos nocivos del calentamiento global, de la devastación forestal y la contaminación y escasez del agua. A pesar de ello, estos colectivos han podido instrumentar acciones alternativas que, en buena medida, sortean activamente estos efectos y, simultáneamente, enfrentan la transgresión a sus usos y costumbres, a sus derechos, así como a la colusión de las autoridades.⁸

Los programas educativos ambientales en México están cobrando impulso y es posible que en la actualidad algunos de sus valores y principios ya sean parte del universo subjetivo de colectividades y grupos de la sociedad civil, como las comunidades referidas en este caso: basta señalar los libros de texto gratuito de la Secretaría de Educación Pública (SEP), así como el trabajo de algunas de las Radio Comunitarias. Pero el desconocimiento pertinaz de las autoridades respecto de sus aportes, el olvido de sus saberes tradicionales, de sus expresiones subjetivas, frecuentemente los invitan a la creación de actividades paralelas, no siempre conjuntas, y que impiden, en buena medida, que tales acciones eficaces se multipliquen y prosperen.

En este trabajo, en particular, se pretende resaltar el ámbito de lo local con un enfoque en el análisis del terreno de abajo hacia arriba (*bottom-up*), es decir, partiendo de sus prácticas y acciones y de la comprensión del conjunto de significaciones que las acompañan. Por ello, este documento muestra un estudio local que adquiere su sentido en el propio contexto de vida indígena y de los vínculos que trazaron con algunos sectores de la sociedad y los gobiernos locales en turno. Sabemos que quedan pendientes para el futuro las relaciones con la federación y en algunos casos con las agencias internacionales.

⁶ *Ibid.*, Gráfica 3.2a, p. 24.

⁷ Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, *México. Cuarta comunicación nacional ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*, México, Instituto Mexicano de Ecología [www.ine.gob.mx], p. 46; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Gráficos vitales del cambio climático...*, *op. cit.*, p. 27.

⁸ En el marco del llamado pensamiento moderno, una de las significaciones instituidas que opera con una enorme fuerza en torno al tema las poblaciones indígenas y campesinas, es aquella que atribuye buena parte de la responsabilidad del deterioro del medio ambiente a la "ignorancia", costumbres y formas de vida de éstas. En este escrito, plantearé algunas ideas que intentan recuperar las miradas y los saberes de organizaciones indígenas en torno de la urgente problemática ambiental.

Ahora bien, a partir de una psicología social preocupada por los procesos colectivos y del trabajo conjunto establecido con la experiencia de la Red Hñahñu, nos basamos en el concepto castoridiano de *significaciones sociales imaginarias* como una categoría operativa que permite trazar las formas de constitución de la subjetividad. Es pertinente anotar que cuando hablamos de subjetividad no nos referimos a aquellas cuestiones que tienen que ver con lo individual, ni tampoco apelamos a aspectos intrapsíquicos que, para muchas de las teorías psicológicas, son los que determinan el comportamiento. En todo caso, el orden de lo subjetivo nos remite al universo de lo simbólico, estrechamente relacionado con el lenguaje y sus interpretaciones, siempre imbricado con el contexto social e histórico, muchas veces derivando del mismo y otras constituyéndolo. Asimismo, la subjetividad radica en aquellos procesos a partir de los cuales se constituyen sujetos que conocen y se relacionan con el mundo transformándolo; desde nuestra perspectiva, todo sujeto social, toda sociedad otorga un sentido al mundo que le rodea, crea mitos, se funda y organiza a través de la memoria y significa de tal o cual modo su experiencia proyectándose hacia el futuro. Por lo tanto, podríamos decir que la noción de subjetividad no es una categoría de análisis concreta, el concepto de significación sí lo es.⁹

LA RED HÑAHÑU EN EL ESTADO DE HIDALGO

La Red Hñahñu es un grupo de hombres y mujeres que forma parte de la Red Unida de Hidalgo.¹⁰ Esta última es un colectivo conformado por más de 50 organizaciones de la sociedad civil que desarrollan trabajo con comunidades indígenas, jóvenes, mujeres y personas con discapacidad en

⁹ Aun así debemos retomar la advertencia de Castoriadis: “Las significaciones pueden ser localizadas pero no están plenamente determinadas. Están indefinidamente vinculadas unas con otras mediante un modo de relación que es la remisión. La significación ‘sacerdote’ me remite a la significación ‘religión’, que me remite a Dios, que me remite no sé a qué, pero en todo caso, ciertamente también al mundo como a su creación –por lo tanto ciertamente también al pecado. Las significaciones no son bien distintas ni bien definidas, no están vinculadas entre sí por condiciones necesarias y suficientes, y no pueden ser construidas de manera ‘analítica’. [...] Pero lo que importa no es esta negación, sino la afirmación positiva: lo histórico-social crea un nuevo tipo de orden, se trata de una creación ontológica”. Cornelius Castoriadis, “Las significaciones imaginarias”, en *Una sociedad a la deriva. Entrevistas y debates (1974-1997)*, Buenos Aires, Katz, 2006, p. 85.

¹⁰ También llamada Red de Organizaciones de la Sociedad Civil en el Estado de Hidalgo, o bien, Unión de Organizaciones de la Sociedad Civil de Hidalgo (Unidosc-H.)

campos relacionados con el desarrollo económico sustentable y los proyectos productivos, la salud reproductiva, la educación cívica y la incidencia pública, los derechos económicos, sociales, culturales y de los pueblos indios en el estado de Hidalgo.

A decir de Pablo Vargas, coordinador de la Red Unida de Hidalgo, la articulación de este movimiento encuentra su razón de ser en la necesidad de plantear demandas comunes; sin embargo, una de las apuestas más importantes es crear un marco legal e institucional que fomente y promueva la participación de la ciudadanía en el desarrollo social y económico de la región, estableciendo canales de participación en los espacios públicos.

Lo anterior tiene gran relevancia sobre todo si tomamos en cuenta que el estado de Hidalgo tiene una historia en la que prevalece la depredación del medio ambiente impulsada en buena medida por el caciquismo local y regional, el corporativismo en el campo, el clientelismo federal y estatal, el autoritarismo y un sistema de partido hegemónico que hasta 1988 obtenía votaciones del 90% de los sufragios, manteniendo con ello una cultura política subalterna y subordinada que dificulta enormemente la construcción de ciudadanía.

De la múltiple y compleja relación entre economía y régimen político, el estilo y las formas particulares que se han desarrollado, por lo menos a partir de la década posrevolucionaria, determinaron rasgos, instituciones y valores de carácter autoritario y no democrático, en las que cada administración gubernamental sexenal fue posponiendo medidas de cambio económico y, por consiguiente, generó tendencias hacia la concentración de la riqueza y la polarización social. [...] En una sociedad rural, como lo es Hidalgo, con dificultades de comunicación geográfica y cultural y hondos contrastes socioeconómicos, florecieron estructuras de dominación tradicional que jugaron el papel de intermediación política como los cacicazgos y las familias burocráticas que hasta hoy son hegemónicas, y persisten como la base de la organización y la distribución del poder local.¹¹

De acuerdo con los aportes de este mismo autor y a la luz de los problemas que la población de Hidalgo enfrenta en relación con los recursos naturales y el medio ambiente, la historia del estado documenta los preocupantes acontecimientos de la Huasteca Hidalguense que entre 1979 y 1985 evidenciarían la violencia institucional contra los pueblos y comunidades indígenas que enablaron una lucha reivindicativa por sus tierras. En hechos más recientes,

¹¹ Pablo Vargas, "Hidalgo: construcción de alternativas de la sociedad civil y Agenda para el desarrollo local", en *Ciudadanía y Democracia*, México, R.yV., 2008, p. 13.

encontramos las estrategias de engaño y la corrupción que las autoridades locales y estatales han mostrado al aprobar la instalación de una planta de residuos industriales altamente tóxicos en la comunidad de Zimapán.¹²

Por otro lado y de acuerdo con los miembros de la Red Unida, en Hidalgo no sólo encontramos a una población que vive con rezagos económicos generalizados, sino que al representar uno de los estados con los indicadores de bienestar social más bajos del país –cinco lugares arriba de Chiapas, que ocupa el último lugar–, tenemos frente a nosotros a comunidades sometidas a la vulnerabilidad, la discriminación. En los trabajos publicados por el Observatorio de derechos humanos, violencia social y de género, advertimos que –para el caso de Hidalgo– la arraigada explotación económica, los preocupantes procesos de migración, la cotidiana presencia del ejército con sus retenes en regiones como la Huasteca y la Sierra Tepehua, el desempleo y los atrasos educativos derivados en un fuerte analfabetismo, mantienen a los niños, las mujeres, los ancianos, las personas con discapacidad y, por supuesto, a una enorme población indígena, sometidos a permanentes procesos de exclusión y de violencia.

En términos generales este es el contexto que la Red Hñahñu tiene como marco de referencia. Sin embargo, es importante señalar algunos de los aspectos que, de manera más específica, trazan los horizontes de las organizaciones que forman parte de este colectivo y que con el paso del tiempo ha hecho cada vez más explícita su pertenencia étnica.¹³

La Red Hñahñu trabaja en tres municipios: Zimapán, Chilcuautila e Ixmiquilpan y actualmente está conformada por diez organizaciones que tienen una incidencia importante en el territorio del Valle del Mezquital desarrollando actividades básicamente en tres áreas de trabajo: los proyectos productivos, el turismo artesanal y los derechos humanos con énfasis en los derechos indígenas.¹⁴

¹² Fabiola Cruz Montalvo, Denisse I. Villegas Cabrera, Teresa Hernández Méndez, *Todos somos Zimapán*, Sistematización de experiencias, Documento interno de trabajo, México, UAM-Xochimilco, 2010, pp. 6-7.

¹³ De acuerdo con la etapa de recuperación histórica que llevamos a cabo con este colectivo, en los primeros años de este proyecto la Red llevaba por nombre Red Indígena de Turismo Alternativo de Hidalgo. El componente Hñahñu se incluiría posteriormente.

¹⁴ Las organizaciones que conforman la Red Hñahñu son: Centro de Capacitación y Desarrollo Sustentable Setas y Champiñones (Cecadesu); Biznaga Luminosa (Producción de cactáceas de invernadero); Sociedad Cooperativa “Ra don ira hai” (“La flor de la tierra”, producción de hongos setas); “Ra T’ähi” (“El mesquite” Grupo de cunicultores); Producto del Maguey; Artesanas de San Nicolás “La magia del telar”; Posada San José; Centro Recreativo Familiar “Zhavy”; Sociedad Cooperativa Pesquera “La Coralilla”; Integradora de Servicios y Productos Sustentables.

El contexto de las organizaciones que configuran la Red puede quedar delineado claramente por tres aspectos:

1. La historia de exclusión, pobreza y deterioro ambiental en Hidalgo ha obligado a los gobiernos estatal y federal a reconocer que cuando menos una tercera parte de la población está vinculada directamente con la migración; sin embargo, los participantes de la Red señalan que prácticamente en todas las familias de sus comunidades hay, cuando menos, una historia que contar sobre la migración.
A la preocupante contaminación de los recursos naturales en el estado, la explotación económica y la dominación política, se suma la carencia de políticas públicas que promuevan el desarrollo comunitario. Esto entonces se ha traducido en una carencia enorme de servicios de salud, educativos y fuentes de empleo que acentúan las condiciones de pobreza y exclusión de buena parte de la población. Ante este panorama, migrar se convierte en la única posibilidad para la sobrevivencia.¹⁵
2. A las comunidades del Valle del Mezquital no sólo las atraviesan los enormes problemas relacionados con el fenómeno de la migración, sino que además recorre por ellas el sistema de desagüe de la zona metropolitana del Valle de México. Las aguas residuales que se descargan en el Río Tula desde 1985 han tenido un impacto enorme en los procesos de producción de maíz y otros cultivos tradicionales de la zona, como el aguacate y la granada, que han sido abandonados por la contaminación. A ello se añade la presencia en el estado de refinерías, termoeléctricas, cementeras y corredores industriales que hacen de Hidalgo una de las zonas más contaminadas del país.¹⁶

¹⁵ De acuerdo con Jozelin María Soto, el estado de Hidalgo, que es eminentemente rural y muestra una alta dispersión demográfica junto con un elevado índice de rezago, experimenta a principios de la década de 1980 un intenso proceso de migración, básicamente de hombres, que deja a las mujeres y a las generaciones más jóvenes con la presión de incorporarse lo más rápido que sea posible al mercado laboral. Para esta autora, el contexto del estado de Hidalgo queda definido por las condiciones de polarización económica y social que se han intensificado en los últimos años; ha disminuido el poder adquisitivo de las familias, han empeorado las condiciones laborales y se han acentuado los procesos de explotación tanto de los recursos naturales como humanos. De este modo, la “participación de Hidalgo en la generación del PIB nacional de 1993 al 2001 se ha reducido de 1.51% a 1.39% respectivamente, de acuerdo con el sistema de cuentas nacionales”. J.M. Soto, “La violencia económica. Un diagnóstico para el estado de Hidalgo”, en P. Vargas (coord.), *La memoria contra el olvido. Violencia social y de género. Hidalgo*, Pachuca, Observatorio de derechos humanos, violencia social y de género, 2009. p. 42.

¹⁶ En el contexto del trabajo de sistematización que también llevamos a cabo con el movimiento “Todos somos Zimapán”, los pobladores han denunciado la existencia de

3. Para la Red Hñahñu, la política estatal de hacer de Hidalgo un lugar de turismo –transitorio– ofertando en casi todo el estado seis corredores que suman alrededor de 30 balnearios y parques acuáticos, ha logrado generar algunos empleos; no obstante, señalan, resulta preocupante cómo la riqueza ambiental, la diversidad del ecosistemas en el estado, las comunidades y sus habitantes –con su cultura y sus costumbres– quedan desdibujados por un dispositivo turístico artificial y cercado.

A partir de este panorama –en el que al deterioro del medio ambiente se suman la pobreza, la migración, la irresponsabilidad e impunidad de las autoridades locales y la historia de agravios y discriminación a que ha sido sometida la población hidalguense– sería fácil argumentar que las condiciones histórico-sociales del estado han derivado en complejos procesos de configuración de subjetividades sometidas a la heteronomía, es decir, que han imposibilitado que las poblaciones se interroguen y cuestionen sobre su propia vida en sus comunidades. Dicho de otro modo, en este primer panorama que nos ofrece Hidalgo, puede pensarse que la relación que sus habitantes han mantenido con sus instituciones ha sido siempre una relación de supeditación, que las formas de significar y de dar sentido al mundo han estado, en todo momento, definidas desde fuera y al margen de sus deseos y posibilidades.

Sin embargo, si tomamos en cuenta la heterogeneidad, la complejidad y, sobre todo, la capacidad imaginaria de los sujetos sociales, así como las dimensiones del orden subjetivo que no sólo construye una lectura de lo que está aconteciendo, sino de lo que puede acontecer, entonces nos encontramos con que los modos de significación de buena parte de la población hidalguense no sólo están trazados por el control y el vasallaje, sino que también, desde hace muchos años, se han levantado diversas acciones sociales que probablemente han abonado en la recuperación de los recursos naturales y en configuración de nuevas y emergentes significaciones imaginarias de transformación de la sociedad.

Ante estas situaciones que parecieran contradictorias preferimos hablar de la expresión de una tensión entre respuestas con visos de heteronomía y otras con un fuerte peso en la resistencia y hasta formas de autonomía. Por ahora

minas a cielo abierto cuyos materiales volátiles podrían estar directamente relacionados con enfermedades crónicas como el cáncer. Por otro lado, es importante no olvidar que el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo en México (PNUD) ha advertido al Estado mexicano por los elevados índices de contaminación, a escala mundial, del Estado de Hidalgo. *Milenio*, agosto de 2010.

preferimos quedarnos con un concepto menos comprometedor como es el de la autorrepresentación.¹⁷

Desde la perspectiva castoridiana, hablamos de sociedades o comunidades heterónomas cuando se “piensa” o se “cree” que las normas o las leyes son y tienen que ser siempre extrasociales, que vienen de otros, ya sea de dios, la ciencia, el capitalismo o “los poderosos”. Por otra parte, Castoriadis plantea que aquellas sociedades que pueden crear sus leyes y normas y por lo tanto interrogarlas y rechazarlas son aquellas sociedades que pueden considerarse autónomas.¹⁸

Como un breve ejemplo, podríamos plantear que los movimientos campesinos de la década de 1970, sindicales y obreros de la de 1980 y las luchas por lograr un proceso democratizador en México durante la de 1990, nos llevan a pensar que una de las significaciones sociales más cuestionadas durante los últimos 50 años es aquella que quiere hacer de Hidalgo una *entidad homogénea*, sin conflictos y discrepancias políticas, que ha logrado traducirse en una forzada hegemonía priista.

Por otro lado, y asumiendo el breve proceso de acompañamiento que hemos establecido con la Red Hñahñu durante los últimos meses, podríamos también señalar que no sólo es la homogeneidad político-partidista la que ha sido sometida a revisión. Para las organizaciones con las que trabajamos la *heterogeneidad ambiental, cultural y comunitaria* no sólo no ha desaparecido, sino que se ha convertido en una idea rectora en la construcción de sus proyectos.

Entonces, cuando se tiene de frente un panorama cargado de autoritarismo e injusticia, pero se puede reconocer también una historia de resistencias, de reivindicación de la memoria y muy probablemente la emergencia de nuevos

¹⁷ En el intento de mantener un diálogo, hasta el momento inacabado, en torno de las nociones de heteronomía y autonomía, podríamos defender la idea de que en estas comunidades podemos hablar de un ejercicio de autorrepresentación de sí mismas; es decir, de un proceso en el que la comunidad y lo comunitario están fuertemente cargados de sentido y de valor. Es importante anotar que lo anterior no quiere decir que este *sentido* y este *valor* que –“permite dar un sentido al mundo, a la vida, y finalmente a su muerte”–, imposibiliten un ejercicio de autocrítica que brinde un espacio para el conflicto. Nuestro próximo apartado, el que se da cuenta de las tensiones entre las relaciones de género y el lugar de los jóvenes puede orientar la discusión en este sentido.

¹⁸ Este modo de relación que los sujetos establecen con su contexto, dice Castoriadis, apunta al hecho “de que la institución, una vez planteada, parece autonomizarse, de que posee su inercia y su lógica propias, de que supera, en su supervivencia y en sus efectos, su función, sus ‘fines’ y sus ‘razones de ser’. Las evidencias se invierten: lo que podía ser visto ‘al comienzo’ como un conjunto de instituciones al servicio de la sociedad, se convierte en una sociedad al servicio de las instituciones”. Cornelius Castoriadis, *La institución imaginaria de la sociedad*, vol. 1, *Marxismo y teoría revolucionaria*. Barcelona, Tusquets, 1983, p. 189.

sentidos, de nuevas significaciones, entonces posiblemente podamos hablar de la creación de nuevas configuraciones subjetivas que dan cuenta de los modos como se integran las viejas creencias y saberes en el contexto de desafíos ambientales y sociales.

En la Red Hñahñu encontramos experiencias significativas (experiencias que parecen dar cuenta de la posibilidad de abrir un espacio para la interrogación y la autoalteración). No obstante, en el reciente vínculo que hemos establecido con la Red hay todavía más preguntas que respuestas: ¿cuáles son los procesos que nos permiten sostener la idea de nuevas subjetividades en relación con el medio ambiente?, ¿el trabajo de la Red y sus organizaciones apunta en realidad a un ejercicio explícito por la autonomía y por la capacidad de hacer frente a la crisis ambiental?, ¿hasta dónde el componente identitario de la Red nos permite argumentar a favor de la autoalteración?

Estas preguntas tienen sentido si asumimos la complejidad de los procesos que estamos acompañando. No obstante, sabemos que necesitamos todavía más tiempo para profundizar en los datos que se están construyendo. Por lo pronto, el material de campo nos permite dibujar y recorrer, por el momento, cuatro rutas de reflexión que van dando cuenta de cómo las organizaciones de la Red y ésta misma parecen ir construyendo nuevos sentidos en las relaciones que establecen con la naturaleza.¹⁹

Asumiendo las conexiones entre las dimensiones ambientales, identitarias y culturales, en las líneas siguientes comentaremos brevemente las acciones de resistencia ante la degradación del medio ambiente, los procesos de identificación y la generación de sentidos, las significaciones emergentes en torno del papel de las mujeres y los jóvenes y, por último, las formas de gestión y de toma de decisiones.

¹⁹ Uno de los elementos analizadores que más ha insistido en este proyecto de trabajo conjunto con la Red es aquel que permanentemente nos interroga sobre quién es el sujeto de nuestro ejercicio de investigación-intervención: las organizaciones que conforman la Red o la Red como organización, como Red Hñahñu. Si retomamos a Edgar Morin, tenemos que asumir que las fronteras entre una y otras son borrosas, que no queda claro el límite donde empieza la Red y las organizaciones que la componen, puesto que sus fronteras se superponen. Hasta el momento podemos plantear que no hay Red sin organizaciones, pero tampoco hay esas organizaciones sin su pertenencia en la Red. De acuerdo con este autor, posiblemente la comprensión de estos procesos que son complementarios y a su vez antagonistas, encuentre algo de luz en la idea de que la dualidad puede mantenerse dentro de la unidad; los principios dialógico, de recursividad y hologramático, son una veta pendiente en nuestras reflexiones. Edgar Morin, *Introducción al pensamiento complejo*, Barcelona, Gedisa, 2001.

Las acciones de resistencia ante la degradación del medio ambiente

Pese a que no se reconozca oficialmente que Hidalgo es uno de los estados más contaminados del país, para los pobladores de esta región no pasa inadvertido el hecho de que la grave contaminación del río Tula tiene que ser enfrentada desde algún lugar.

Hasta el momento, las acciones de la Red Hñahñu no parecen haber optado por la confrontación. No sabemos de enfrentamientos directos con las autoridades o de expresiones públicas denunciando los agravios a la salud de los pobladores, pero lo que sí sabemos es que ello no necesariamente responde a una actitud pasiva de los habitantes de estas comunidades. Por el contrario, al saber que las políticas de gestión de los recursos del Estado no hacen más que agravar la contaminación de sus aguas y tierras, vamos a encontrar cómo las organizaciones de la Red han optado por establecer una relación distinta con las instituciones. Así lo comenta uno de los integrantes de la Red Hñahñu:

[...] nosotros no vamos a esperar a que las cosas a nivel institucional cambien, nosotros tenemos que partir de lo que nosotros hacemos para poder implementarlo y poder posicionarlo.²⁰

De este modo, podríamos observar cómo los proyectos de la Red otorgarían más *sentido* a la capacidad imaginativa que a la, podríamos decir, estrategia confrontativa. Es importante decir que la relación distinta con la institución no se refiere aquí a la disyuntiva de “¿me acerco o no al gobierno, a la Secretaría del Medio Ambiente, a la de Desarrollo Social?”, sino a asumirse de manera distinta como sujeto que puede hacer frente, desde su lugar y con sus propios recursos, a una problemática local. Construyendo incluso sinergias con las mismas instancias gubernamentales, organizaciones como el Centro Recreativo Familiar Zhavy, han impulsado proyectos productivos que no sólo recuperan las condiciones ambientales de la zona, sino que promueven lo que ellos llaman una cultura de respeto –por los beneficios que otorga para el hombre– a la naturaleza.

Ahorita [dice la señora Isabel] tenemos una cría de cinco mil carpas koi en estanques. El estanque grande es el de mayor producción, los dos estanques

²⁰ A partir de aquí, los textos que citamos son parte del material de las entrevistas de campo o de sesiones colectivas de trabajo de integrantes de la Red Indígena Hñahñu, profesoras y estudiantes de la UAM-Xochimilco.

chicos son para la venta de 250 grs. pues a la venta y cría de carpas es hasta de diez kilos, ocho kilos, dependiendo.²¹

Relata el señor Lázaro:

[...] ahorita tenemos carpa espejo, carpa barrigona, y carpa herbívora, son tres especies para comercializar. Es una cultura nueva en nuestro pueblo, porque antes nada más los que consumían peces, pescaban en el río, en el río Tula, y ahorita todo contaminado como está, pues tienen problemas de infecciones y problemas de bacterias que llevan los peces, entonces ya la gente como que tiene miedo y ahora ya nos compra los peces de agua limpia, porque los de nosotros son de agua de manantial y criados con puro alimento y yerbas.²²

Sólo para reconocer el carácter inacabado y siempre en movimiento de los procesos que aquí se observan, valdría la pena anotar que cuando escuchamos la idea del “respeto a la naturaleza por los beneficios que ésta otorga para el hombre”, no podemos dejar de señalar la significación utilitaria que parece guardar la relación naturaleza-comunidad. No obstante, si tomamos en cuenta el proyecto en su conjunto, si consideramos el contexto eminentemente rural que ha heredado la tradición indígena (y además si ponemos atención en la forma en que los miembros de las organizaciones tienen de plantear las ideas y los tonos afectivos que éstas toman) entonces es probable que esta utilidad de los recursos naturales esté mediada por, o, como dice Castoriadis, nos *remita* a otra significación: la del respeto. Dicho esto, podríamos agregar que esta *remisión* no parece observarse en las sociedades que construyen buena parte de sus sentidos en torno a la significación social del dominio.²³

²¹ Primera etapa de Sistematización, “Recuperación del contexto”, 19 de junio de 2010.

²² Segunda etapa de Sistematización. “Recuperación de la Historia”, 23 de agosto de 2010.

²³ La significación social del respeto que aquí subrayamos encuentra buena parte de su fundamento en los testimonios de las organizaciones y movimientos que nos *remiten* a la noción de reciprocidad, y que, en palabras de Enrique Leff, podríamos decir se refiere a ese “querer la vida”. Para el caso de otras acciones de lucha que actualmente se despliegan en Hidalgo el siguiente testimonio ejemplifica las significaciones imaginarias asociadas a la tierra y por lo tanto la justificación de su defensa contra el confinamiento de desechos tóxicos en la localidad de Zimapán, Hidalgo: “la tierra es para nosotros como una madre, nos da la vida, nos nutre y nos protege [...] también nos cubre cuando morimos, es un tesoro que Dios nos ha dado” (mujer, hñahñu, 38 años, participante del movimiento Todos Somos Zimapán, junio, 2011). Para profundizar acerca del tema, véanse E. Leff, *Racionalidad Ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*, México, Siglo XXI Editores, 2004; Víctor Toledo y Narciso Barrera-Bassols, *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*, Barcelona, Icaria, 2008.

De acuerdo con los relatos de los miembros de la Red, el deterioro que se puede observar no sólo pasa por el ambiente, sino también por las relaciones y las condiciones de vida de las personas. En un análisis que intenta recuperar la complejidad de los procesos a los que se enfrentan, las organizaciones de Ixmiquilpan logran observar cómo los vecinos prefieren comprar la leche que ya viene envasada por las empresas que la que producen ahí mismo algunas familias; de ser una comunidad productora, poco a poco puede observarse cómo se va fortaleciendo el trabajo de los servicios.

Desde aquí un analizador más que no ha podido pasar desapercibido es que los relatos de los miembros de la Red dan cuenta de cómo ésta, si bien tiene un proyecto, no necesariamente las organizaciones que la conforman son homogéneas. En principio los tres territorios en los que desarrollan sus prácticas son completamente distintos; mientras que en Zimapán el campo ha sido abandonado por la falta de recursos, Chilcuautla se beneficia de un clima y de un ecosistema altamente productivo e Ixmiquilpan, por su lado, advierte los efectos de la urbanización que se traduce en fuertes procesos de individualización, consumo y una oferta de empleo centrada en los servicios. Algunas organizaciones se muestran más autorizadas para establecer sinergias con las autoridades, otras parecen más reservadas y prestan poca atención a ello. Aquellas que están centradas en el turismo se presentan más fortalecidas; otras, las que están abriéndose espacios de producción alternativa, involucrando a las mujeres, quienes históricamente han ocupado sólo el espacio doméstico y resintiendo los efectos de la migración y los programas de gobierno que han potenciado la desintegración familiar, la pérdida de la cultura y la identidad, parecen navegar a contracorriente.

La reivindicación de la identidad y la generación de sentidos²⁴

Patrimonio cultural y saberes comunitarios son temas fuertemente vinculados con la biodiversidad, los ecosistemas y sus recursos naturales. Para Pablo

²⁴ No es una sorpresa que la antes llamada Red Indígena de Turismo Alternativo de Hidalgo y ahora nombrada Red Hñahñu ponga énfasis en el tema de la identidad. Y dado que en este caso dicho tema no parece apelar a las esencias y con ello clausurar el proceso de cambio y transformación, podemos mantenerlo, siempre y cuando no se sujete a una interpretación unitaria y totalizante, muchas veces estigmatizada e impuesta y que sólo sirve para que los grupos y las personas se cierren sobre sí mismos. Podemos pensar la identidad, como esta forma de reconocimiento de ellos mismos que desde luego va anudada a los procesos identificatorios y logra una representación propia, que ofrezca la idea de un *nosotros* que asume la posibilidad de participar en la construcción de su propio mundo y de solidaridad con los otros.

Vargas, en Hidalgo las comunidades indígenas han resistido a las políticas modernizadoras gracias a dos factores: la comunidad y la cultura. Y de acuerdo con nuestras observaciones podríamos plantear que probablemente en las comunidades con fuerte herencia indígena, la lógica del dominio racional sobre la naturaleza y el ambiente no logró instaurarse del todo; es decir, que el proyecto modernizador no logró esterilizar el pensamiento de las comunidades y pueblos indígenas.

Eckart Boege plantea:

Cientos de trabajos científicos han documentado el conocimiento ecológico tradicional, mismos que se refieren a tecnologías, saberes y experiencias en el manejo de los recursos naturales, instituciones de acceso y prácticas simbólicas al interaccionar con la naturaleza. Estos trabajos con frecuencia destacan los procesos adaptativos y dinámicos de las culturas a los distintos ambientes o paisajes naturales. Las investigaciones permiten desarrollar una teoría y práctica *biocultural* [...] a la crisis planetaria del medio ambiente. En otras palabras, esta manera de pensar implica que la sociedad en su conjunto reconozca que la conservación de la biodiversidad debe estar relacionada con la diversidad cultural de los pueblos indígenas.²⁵

A partir de lo anterior, nos queda un breve espacio para suponer que en las comunidades donde trabajamos el desgaste de las significaciones sociales imaginarias no ha sido total. Aquella *desaparición del conflicto social y político* que Castoriadis analiza para las sociedades modernas contemporáneas, no parece ser una experiencia acabada ahí donde los acontecimientos históricos y las adversidades del contexto ambiental y social probablemente han obligado a un permanente ejercicio de autorreconocimiento; es decir, cuando en los relatos de las reuniones con la Red aparecen las insistencias alrededor del lugar de las organizaciones y de cada una de las comunidades, con sus tradiciones y costumbres, entonces no podemos dejar de observar el sentido que estas organizaciones atribuyen al lugar donde están, al valor y respeto al medio ambiente, a su historia y sus modos de vida.²⁶

Por el momento son tres los ejes que nos permiten argumentar a favor de la producción de nuevos sentidos y significaciones que van orientando

²⁵ Eckart Boege *et al.*, *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas*, México, INAH, 2008, p. 16.

²⁶ Cornelius Castoriadis, "El ascenso de la insignificancia", en *Ciudadanos sin brújula*, México, Ediciones Coyoacán, 2000.

en lo que podríamos llamar los proceso de identificación y su relación con la diversidad cultural y ambiental: por un lado está la respuesta al turismo impulsado por el gobierno del Estado; por el otro, la reivindicación de la lengua y, por último –pero no por ello menos importante–, la importancia de los aspectos religiosos en la vida de la comunidad:

a) Como hemos señalado, los empleos que se generaron los últimos años con la oferta de balnearios y parques acuáticos para incentivar el turismo en Hidalgo, no fueron razón suficiente para que buena parte de las organizaciones de la Red dejaran de cuestionar las formas de relación entre las autoridades, los visitantes, el entorno hidalguense y la población local.

En Hidalgo se concentran tres etnias: la náhuatl, en la huasteca; la tepehua, en la sierra oriental Tepehua; y la Hñahñu, en el Valle del Mezquital. Y esta última sería precisamente la que devuelve una lectura de los procesos que se comenzaron a visibilizar con el llamado turismo pasajero, aquel que llega, está unas horas y se va.

[...] Los corredores de balnearios sólo ofrecen eso [balnearios] están clavados en un área de comunidades indígenas, pero la gente que viene nunca tiene en mente eso [...] El balneario no tiene las características de la organización dentro de las comunidades en las que están las instalaciones [...] Y la referencia que tiene es de la gente que [se] vio en el balneario, pero la gente que está en el balneario es como muy artificial, el balneario no es la identidad del pueblo que lo recibe.²⁷

Por esta razón, para la Red ha sido importante incluir la idea de movimiento en el ámbito del turismo y ha diseñado un circuito turístico en el que los visitantes acudan a diferentes lugares, conozcan la diversidad ambiental de Hidalgo y “aprecien mejor la cultura Hñahñu”; las Grutas Xoxafi (colaboradores de la Red), la Posada San José, el centro recreativo Zhavy, y las visitas o exposiciones de los productores de hongos, cactáceas, productos de maguey y artesanías del bordado, conforman la propuesta.

Si ponemos atención, esta propuesta no sólo incluye una nueva forma de hacer turismo en el estado, reconociendo la importancia del movimiento, sino que pretende, tal y como lo han señalado una y otra vez, construir una imagen distinta de ser indígena.

[...] cuando se toca el tema de pueblos indígenas, es decir, de los pueblos indígenas de hace 500 años [se dice que] eran súper grandes y que eran culturas majestuosas

²⁷ Primera etapa de Sistematización, “Recuperación del contexto”, junio 19 de 2010.

y maravillosas, pero los indígenas de ahora no lo son. A los indígenas de ahora los vemos como gente que está en pobreza, gente que es ignorante, que es torpe, gente que no puede detonar sus propios procesos de desarrollo.²⁸

En este sentido, cuando la Red acompaña una estrategia para comercializar, un espacio para comer, descansar o divertirse lo hace sin tener que “sacrificar la identidad”. Relata Don Lazaro que la Red “ha traído beneficios en cuestión de comercialización [y] de poder difundir, en este caso, tradiciones [...] que son cosas que guardamos casi todos los nativos de algún lugar”.²⁹

De este modo, podríamos observar cómo el circuito turístico no sólo parece ser la construcción de un recorrido por lugares físicos (grutas, restaurante, estanques, posada, naves de producción, etcétera), sino que ha implicado también la circulación por otras significaciones distintas a las instituidas; es así entonces como la apuesta por la identidad indígena ha atravesado –de manera creativa y siempre en movimiento– los proyectos turístico-ambientales, de producción y comercialización reivindicando, al mismo tiempo, los derechos de los pueblos indígenas. Comentan los miembros de las organizaciones de la Red que muchas veces no venden, pero que lo importante es darse a conocer, que conozcan sus productos, su historia; para ellos, en este proyecto de turismo alternativo se trata de hacer conciencia de esa identidad que se han ido “reconstruyendo” como indígenas; comen determinados alimentos, que hacen y preservan formas de producción antiguas. Asimismo, señalan, es importante promover la conciencia de un turismo que preserve el entorno, que cuide el ambiente, que visite y que evite seguir contaminando; esto es también, dicen, parte de su identidad.

b) El tema de la lengua ha sido un gran analizador desde el momento en que entramos en contacto con la Red. El uso o no del Otomí o Hñahñu aparece como un insistente pretexto para que las organizaciones reflexionen no sólo sobre el presente, sino también sobre el pasado y el futuro. Todos ellos reconocen el momento histórico que les tocó vivir cuando les fue prohibido por sus mismos contextos familiares y escolares hablar en Hñahñu.

[...] decían mis papás, si tú aprendes la lengua, no vas a aprender bien a leer y a escribir [...] Antes las personas nos decían que no teníamos que aprender la lengua porque era un forma de ser discriminados.³⁰

²⁸ Segunda etapa de Sistematización, “Recuperación de la Historia”, agosto 23 del 2010.

²⁹ *Idem*.

³⁰ Primera etapa de Sistematización, “Recuperación del contexto”. Junio 19 de 2010.

No obstante, llama la atención que una política gubernamental que pretende con su aparato discursivo y prohibitivo llegar hasta lo más cotidiano y privado, tiene también sus puntos de fuga. Los miembros de la red reconocen que a muchos de ellos les fue prohibido, y de hecho los castigos y los golpes por parte de los padres y maestros fueron una realidad; sin embargo, señalan, “nosotros lo aprendimos porque nuestros padres lo hablaban y aunque no quisiéramos lo escuchábamos y lo entendimos, [había] un uso”.³¹

Entonces tenemos aquí un aprendizaje: “nosotros vemos que mientras no se use, se pierde”. Y esta es la razón por la que algunos de los proyectos de la Red han puesto énfasis en la importancia de incluir la lengua junto con los servicios que ofertan; especialmente la Posada y el Centro Recreativo logran concretar esta idea con el turismo que los visita.³²

De este modo, frente a un imaginario social que construye sobre el uso de la lengua indígena las ideas de atraso, ignorancia y poco valor, parece pronunciarse un pequeño movimiento de organizaciones que no sólo se preocupan por difundirlo, sino que se preguntan cómo “transmitirlo a nivel de política pública”. Es importante decir que la diversidad de la lengua, junto con la diversidad ambiental, no parecen ser un accesorio más, sino un par de formas de afirmar la pertenencia a una colectividad. La Red, podríamos anotar, camina en sentido contrario a aquella idea de que “modernizarse equivale a “desindianizarse”, es decir, a abandonar la lengua indígena por ser el principal (por más evidente) marcador étnico, junto con la vestimenta “típica”.³³

La conexión entre la reivindicación del uso del Hñahñu y la lucha por el reconocimiento y rescate de la agricultura tradicional –quelites, flor de garambullo, flor de maguey, de sábila– nos conduce a las reflexiones de Víctor Toledo y Narciso Barrera-Bassols, en las que señalan que existe una notable relación entre la diversidad biológica, lingüística y agrícola.

A nivel país, existe una estrecha correlación entre estas tres expresiones de la diversidad. Dicha correlación revela que los países situados en la franja intertropical,

³¹ *Idem.*

³² El uso cotidiano del Hñahñu no debe ser tomado como una tarea más, por el contrario nos parece que las implicaciones en el orden de lo subjetivo son enormes. A diferencia de muchas comunidades en México en donde la lengua indígena encontró su “región de refugio” en el espacio sagrado, por ejemplo, “cuando los danzantes [...] dicen sus parlamentos”, en este proyecto la lengua indígena se “atreve” a ocupar el espacio profano. Soledad González, “La fiesta interminable: celebraciones públicas y privadas en un pueblo campesino del Estado de México”, en Pilar Gonzalbo (coord.), *Historia de la vida cotidiana en México. El siglo XX. Campo y Ciudad*, México, Fondo de Cultura Económica, 2006.

³³ *Ibid.*, p. 369.

poseen la mayoría de las lenguas y especie endémicas [...] A una escala planetaria, la diversidad lingüística de la especie humana se encuentra estrechamente asociada con las principales concentraciones de biodiversidad existentes. De hecho, existen evidencias de traslapes notables en los mapas globales entre las áreas del mundo con alta riqueza biológica y las áreas de alta diversidad de lenguas, que es el mejor indicador para distinguir una cultura.³⁴

De la Posada San José, la señora Estela ha insistido en la coherencia entre lo que se piensa y se hace. Especialmente en este proyecto se ha puesto énfasis en la “no utilización de plásticos o artículos desechables para no contaminar, así como reciclar lo que se utiliza, como el agua, los desechos orgánicos, etcétera”. Y además señalan que resulta importante la conservación de la flora y la fauna de la región:

He tratado de rescatar, por ejemplo, qué comemos, intento rescatar las flores de garambullo. Hoy en día la gente nada más dice “vamos por un kilo de jamón y huevos”, no salen del jamón, salchicha y huevos; pero no saben que dentro de nuestro ambiente, en temporada de lluvias existen los quelites, la flor de garambullo, la flor de maguey, de sábila. [Además] Yo lo práctico [el Hñahñu] con la gente que me visita en la Posada, los grupos que nos visitan los recibo con lo poco que yo sé. Darles un saludo, una bienvenida, y practico con mis vecinos, el de la tienda, cuando voy a eventos especiales con mi marido, con la Red, lo hablo.³⁵

c) El componente religioso es, sin duda, para buena parte de las actividades de la Red y sus organizaciones, fundamental. Hasta el momento sabemos que muchos de sus proyectos responden a las coordenadas o concepciones religiosas de las comunidades y su participación en la realización de las fiestas es central. Lo anterior no debe sorprendernos si consideramos que estamos hablando de comunidades rurales y campesinas para las que los santos o patronos están profundamente ligados con el ecosistema, especialmente con los ciclos de siembra y cosecha.

[...] el Valle del Mezquital es la que de pronto ha sufrido más transformación en esta cuestión de identidad cultural indígena. De alguna manera, nos seguimos concibiendo como indígenas, pero esta tradición cultural empieza a diluirse. No sabemos por qué son las fiestas, las ceremonias, no entendemos que por ejemplo, estas ceremonias que dice Don Lázaro de la consagración del pulque,

³⁴ Víctor M. Toledo y Narciso Barrera-Bassols, *La memoria biocultural...*, op. cit., p. 60.

³⁵ Primera etapa de Sistematización, “Recuperación del contexto”, junio 19 de 2010.

tiene también una relación con el ciclo agrícola, ese ciclo agrícola era importante para los pueblos, porque era un proceso de alimentación básico, porque si no los pueblos no sobrevivían [...] entonces este proceso que es un tanto complejo, nosotros tratamos de significarlo con las organizaciones.³⁶

Sin duda el testimonio anterior da cuenta de la estrecha relación entre naturaleza, cultura y el ámbito de lo sagrado. Tal como señalan Víctor Toledo y Narciso Barrera-Bassols:

Los saberes tradicionales están entonces más cerca de lo que Villoro (1982) define como sabiduría que de lo que generalmente se entiende por ciencia. Si los saberes tradicionales son un conjunto de conocimientos íntimamente ligados con las creencias subjetivas, entonces el fin de la exploración etnoecológica no es solamente buscar la estructura de ese sistema cognitivo en las “razones objetivamente suficientes”.³⁷

Por otro lado, es importante observar cómo el componente religioso, si bien tiene sus espacios sagrados, también define la pertenencia a la colectividad. La institución de reciprocidad no sólo se observa entre los hombres y la voluntad divina, sino que en las mayordomías o el tequio también parecen operar las significaciones imaginarias de la pertenencia. Señalar esto es importante porque nos obliga necesariamente a formularnos la siguiente pregunta: ¿ahí donde estos elementos parecen ser un rasgo central en las comunidades con las que estamos trabajando, podemos entonces sostener la idea de autonomía?, ¿podemos seguir hablando de la capacidad de los sujetos para dinamizar y construir nuevas significaciones sociales?, una vez más, ¿podemos hablar de un nuevo orden de subjetividad?

Sobre estas preguntas seguiremos trabajando, por lo pronto sólo nos quedamos con el relato de las mujeres y los jóvenes (y a los niños no los hemos escuchado) que parecen experimentar todavía con más dolor los agravios sociales y ambientales a que ha sido sometida esta región.

³⁶ Segunda etapa de Sistematización, “Recuperación de la Historia”, agosto 23 de 2010.

³⁷ Víctor M. Toledo y Narciso Barrera-Bassols, *La memoria biocultural...*, *op. cit.*, p. 99.

*Las significaciones emergentes en torno del papel de las mujeres y los jóvenes en la recuperación y cuidado del medio ambiente*³⁸

La Red y algunas de sus organizaciones se dedican a la producción de hongos seta como una alternativa para crear fuentes de empleo sobre todo para las mujeres y jóvenes; en Puerto Juárez se fortalece un proyecto productivo que además de tener como uno de sus principales objetivos el cuidado del ecosistema de la región, busca brindar un espacio para que los jóvenes no migren y las mujeres puedan enfrentar la adversidad de las condiciones.

Como hemos señalado, a través del trabajo que la Red lleva a cabo podemos observar la existencia no sólo de un Hidalgo, o en todo caso, de una –y una única– región del Valle del Mezquital; el Valle contiene no sólo una diversidad geográfica y ecológica, sino que junto con ello las organizaciones miembros de la Red también se caracterizan por su heterogeneidad.

En esta diversidad nos llaman la atención aquellas organizaciones que sin privilegiar un discurso sobre los derechos indígenas o la importancia de la conservación y respeto al medio ambiente, van logrando, poco a poco, experimentar cambios en su vida cotidiana y ello parece ser un impulso para su participación dentro del mismo colectivo.

Tenemos por ejemplo a las mujeres de la organización Ra Doni Ra Hai (La flor de la tierra), quienes recuerdan cómo

[...] las mujeres no hacíamos nada, las mujeres nos quedábamos en la casa, esperando al esposo que se iba a trabajar, esperando que nos den y si no nos dan pues nos aguantamos, pues no tenemos nada qué hacer, no tenemos escuela, no tenemos profesión, allá no hay fuentes de empleo [...] como el esposo se va a la ciudad, a Estados Unidos, hay que ir a la faena, a las reuniones de la escuela, hacerla de papá y mamá, porque no nos queda de otra es el trabajo de la mujer, antes de iniciar en la Red, ese era nuestro trabajo, monótono, la escuela de los niños, el quehacer de la casa y esperar, siempre esperar, no hacíamos nada antes.

Ahora, unos años después, mujeres de esta comunidad, madres e hijas, vecinas, señalan cómo con la integración a la Red han cambiado no sólo sus actividades cotidianas, sino su forma de pensar:

³⁸ Como hemos señalado, el papel de las mujeres es estratégico en el contexto de un permanente proceso de migración de la población varonil. De los jóvenes sabemos que la mayoría proyecta su futuro en la posibilidad y promesas de la migración; sin embargo, en el vínculo que establecimos con la Red hemos aprendido que algunos de éstos están fuertemente interesados por convertir sus propias comunidades en un atractivo para el arraigo de las generaciones más jóvenes. De este modo es importante decir que no somos los autores de este texto quienes han “elegido” a las mujeres y los jóvenes como sujetos importantes a ser pensados; por el contrario, fueron ellos quienes se presentaron como actores centrales de esta historia.

Nosotras producimos hongos seta utilizando subproductos agrícolas, utilizamos la paja y el rastrojo del maíz como sustrato para nuestra producción, utilizamos la semilla del hongo, utilizamos bolsas, filtros esterilizados para la siembra, esterilizamos el rastrojo de maíz, se utiliza para eliminar cualquier tipo de organismo que pueda competir con nuestro hongo [...] lo que más nos ha impactado es los intercambios de experiencias con los de los otros estados, con los otros grupos, podría decirse que nosotros tomamos esa iniciativa de no perder la lengua, para nosotros es algo muy interesante, porque a mí, más que me manden grupos o aunque me estén apoyando en ese aspecto, a mí lo que más me despertó interés es ese aspecto, ese intercambio de estar visitándose entre los grupos.³⁹

El proyecto de la Red Hñahñu tiene una incidencia más o menos integral en sus organizaciones. Si bien algunas están participando directamente para construir una relación distinta con las instituciones gubernamentales, otras trabajan, despacio y en silencio, por establecer una relación distinta con la cotidianidad y la privacidad. Muchas de estas mujeres, madres, hermanas, hijas, vecinas comienzan a preguntarse por su lugar y a preguntarse si no hay otro destino para los jóvenes que no sea migrar.

Las formas de gestión y de toma de decisiones

La población de Hidalgo está conformada por lo menos en 25% por pueblos tepehuas, nahuas y Hñahñus. Particularmente en el Valle del Mezquital prevalecen estos últimos. Y si han sobrevivido después de casi cinco siglos de dominación se debe entre otras cosas a la persistencia en la memoria colectiva de sus saberes y prácticas tales como la faena o tequio, las experiencias productivas ancestrales de relación cultural con la naturaleza, y su vínculo con la lengua, elementos que tienen como componentes comunes la solidaridad, la reciprocidad, el respeto y convivencia con los ancestros y el hacerse cargo colectivo de la subsistencia común. En la Red, este conjunto de prácticas lleva a tomar decisiones a partir de poner en común la información, discutirla entre todos y consensar lo que tiene que realizarse. De esta manera la resistencia indígena secular tiene en las instituciones de la memoria colectiva, en los conocimientos del medio ambiente y en la lengua propia una de las principales matrices de la cultura indígena actual.

Sin embargo, se hace necesario recordar que en Hidalgo, en sentido contrario a las tradiciones y culturas indígenas locales, ha gobernado el Partido

³⁹ Primera y segunda etapas de Sistematización, "Recuperación del contexto" y "Recuperación de la historia", junio 19 de 2010 y agosto 23 del 2010.

Revolucionario Institucional desde hace 80 años, sin ninguna alternancia en el gobierno estatal, y esto lo hace de manera cada vez más autoritaria, patrimonialista y clientelar. Lo cual en la operación cotidiana de la política significa una compleja red corporativa que controla recursos naturales y a amplios sectores de población mediante viejos cacicazgos que han establecido una clientela política en los procesos electorales y en la vida cotidiana, a cambio de favores dispensados con diversos recursos públicos.

Aunque estas recias formas de control nunca han sido totales, ahora se empiezan a resquebrajar más en los años recientes de políticas federales y estatales a favor de minorías y de exclusión de amplios sectores sociales, generando condiciones de gran descontento campesino, indígena, juvenil, urbano y de las mujeres. Esto se ha manifestado de manera evidente en Hidalgo tanto en los resultados de las últimas elecciones a la Presidencia de la República como en diversas elecciones municipales.

Las diez organizaciones que conforman la Red Indígena Hñahñu son pequeños colectivos autogestivos que enfrentan cotidianamente el conjunto de decisiones que implican la socialización de la información, la toma de acuerdos internos y una división consensada de las diferentes tareas a realizar y de las representaciones de la Red que se van haciendo necesarias. Constatamos también que las organizaciones que cuentan con más integrantes involucran a toda la comunidad, como en el caso del balneario comunitario, en el que se tomó el acuerdo de que en esa empresa debe trabajar solamente un integrante de cada familia, a fin de que el bien público que representa el balneario permita por igual contar con trabajo asalariado a un integrante de cada familia.

Cuando en las diversas organizaciones de la Red hay algún conflicto con la comunidad, se acude en primera instancia al delegado, con el que se dialoga en torno a los consensos logrados; si éste no toma cartas en el asunto, se acude a un Concejo local conformado por antiguas autoridades, y solamente que esta instancia no resuelva, se acude a las autoridades municipales. Esta concepción subsidiaria de la autoridad permite el autogobierno y la autogestión que en la mayoría de los casos lleva a la resolución de los conflictos.

A MODO DE CIERRE

El acercamiento a la Red Hñahñu nos ofrece la oportunidad de observar los modos en que se teje la estrecha relación entre los temas del medio ambiente y los aspectos culturales, religiosos, simbólicos y subjetivos de las comunidades. Ante la urgencia de pensar el cambio ambiental global, encontramos no sólo procesos pasivos de adaptación, sino la construcción de

un orden subjetivo que recupera la memoria colectiva, el orden sagrado y las relaciones solidarias y el respeto hacia lo que nos rodea. Frente a un orden social que se ha constituido en torno a la idea de un progreso y desarrollo económico que ya no sabe de límites, en Hidalgo se pronuncia la experiencia de un colectivo, de una Red que intenta hacer frente a un conjunto de significaciones fuertemente arraigadas que han instituido la idea de que con un medio ambiente habitado por poblaciones rurales, pobres, marginadas, indígenas, analfabetas, constituidas en su mayor parte por mujeres, ancianos y niños, se puede hacer lo que sea.

Dicho de otra manera, observamos que frente a la idea de que “los otros”, incluida la naturaleza, son inferiores, se levantan nuevas formas de significación. Frente a la hegemonía del pensamiento racional y de dominio, observamos la corta historia de una lucha que reivindica una forma distinta de relacionarse con la tierra, con el ecosistema, con los compañeros y compañeras de la vida cotidiana.

Por último, debemos subrayar que nos parece que en la reconstrucción de un nuevo orden social y ambiental, es importante promover la emergencia de nuevas subjetividades que cuestionen permanentemente a las instituciones que constituyen a los sujetos; ahí donde encontramos una lucha por la diversidad ambiental y los derechos de las poblaciones indígenas es importante acompañar y fortalecer las interrogantes sobre las condiciones de género o de la infancia y los jóvenes. Ahí donde las preocupaciones por el cuidado del medio ambiente orientan las acciones de los sujetos, nos parece fundamental potenciar los cuestionamientos sobre la vida doméstica, cotidiana y privada.

Desde la psicología social se construye de manera inicial un dispositivo de escucha atenta y respetuosa de las diferentes voces de los hidalguenses que en la Red luchan desde hace algunos años por proyectos regionales sustentables, democráticos e incluyentes, que se despliegan en un contexto histórico-social sumamente adverso, corporativo, caciquil de supeditación y vasallaje, en el que ha imperado la heteronomía.

El vínculo que hemos establecido con la Red busca contribuir a que no gane el olvido, a fortalecer la voz propia de las mujeres, de los pueblos indios, de los jóvenes, de los y las trabajadoras, así como los canales de expresión de la ciudadanía organizada, la memoria colectiva de las pequeñas y grandes luchas, la autonomía de los diversos sujetos sociales que están en movimiento. De esta manera se pueden articular más estrechamente los vínculos subjetivos y colectivos iniciales, de los que podemos afirmar que son componentes indispensables de todo proyecto integral de reconstrucción ambiental.

Un modelo matemático para determinar la sustentabilidad de un bosque

*Jorge Ruiz Moreno**

Resumen

El objetivo es presentar un modelo matemático para la explotación de una especie de árbol dentro del bosque, y determinar medidas de corte normativo para la sustentabilidad. Se muestra que si las condiciones naturales se mantienen en el bosque, como fertilidad, erosión del suelo, humedad, etcétera, la preservación depende de una política de reforestación efectiva. Con base en el modelo, se muestra que la sustentabilidad de la especie, aunada a la obtención del mejor de los ingresos, depende de una política de precios, sólo desde el punto de vista económico.

Palabras clave: modelo matemático, especie de árboles, sustentabilidad, reforestación, política de precios.

Abstract

The objective is to present a mathematical model for the exploitation of a species of trees in the forest and determine regulatory measures of sustainability. It is shown that if natural conditions such as fertility, soil erosion, moisture, etc are maintained in the forest then preservation depends on an effective reforestation policy. The model shows, just from the economic point of view, that sustainability in the forest and obtaining the best income depend on a pricing policy.

Key words: mathematical model, species of trees, sustainability, reforestation, pricing policy.

Artículo recibido el 08-10-10

Artículo aceptado el 05-07-11

* Profesor-investigador, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [jruiz@correo.xoc.uam.mx].

Los paradigmas positivos y normativos relacionados con la micro y la macroeconomía, los cuales fundamentan los mecanismos del mercado o Estado, no incorporan respuestas satisfactorias o no son suficientes para explicar por sí mismos los mecanismos sobre funcionalidad de la acción colectiva y que tome en cuenta la preservación de los recursos naturales.

Por un lado, el juego denominado dilema del prisionero, sea bipersonal o n-personal,¹ tiene como solución un único equilibrio de Nash,² el cual se determina por la intersección de las mejores respuestas decididas de manera aislada, donde cada uno considera un pago óptimo; todo ello parte de la premisa de conductas racionales. Con ello se muestra que el resultado social, producto de toma de decisiones aisladas, corresponde al peor, socialmente indeseable. La propiedad descrita es la importancia del dilema del prisionero. En términos lógicos se establece un isomorfismo entre esta situación y todas aquellas que tienen como marco las hipótesis del dilema del prisionero, por ejemplo el mercado. ¿Cómo poder explicar satisfactoriamente que la racionalidad de los agentes no conlleva a un equilibrio de Nash, donde individualmente, partiendo de su “inteligencia”, el resultado social es indeseable?

Por otro lado, las hipótesis para que la acción del Estado sea eficiente y cumpla los objetivos de beneficio colectivo, son en realidad restricciones muy fuertes, por ejemplo la concentración de una cantidad de información.

La teoría sobre la forma organizacional, desde comunidades hasta empresas, es muy diversa, cada situación se estudia por diversas ramas de las ciencias sociales, la administración, la política, entre otras. En el caso de los recursos naturales, Ostrom³ —entre otros autores— ha estudiado tanto a instituciones o neoinstituciones, así como diversas formas de autoorganización o autogestión, las cuales han resultado exitosas para comunidades, cooperativas, etcétera, que

¹ Paloma Zapata, *Economía política y otros juegos. Una introducción a los juegos no cooperativos*, México, Facultad de Ciencias, UNAM, 2008, p. IX.

² John F. Nash, “Non-Cooperative Games”, *Annals of Mathematics*, núm. 54, 1951, pp. 286-295.

³ Elinor Ostrom, *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de la acción colectiva*, México, Fondo de Cultura Económica, CRIM-UNAM, 1951 (1990[2000]), p. 28.

se caracterizan por tener un excedente económico entre otras cuestiones y, además, consideran no llevar a cabo una depredación de los recursos naturales. Hardin,⁴ en la tragedia de los comunes, afirma que los recursos de uso común tienen como destino su depredación constante, y por ello su extinción.

Al resultado teórico obtenido por el dilema del prisionero y el estudio de Hardin, varios autores muestran que en la realidad los individuos no se comportan como se establece en dichos marcos. Afirman que se deben considerar aspectos culturales, históricos, cooperativos, compromisos, supervisión mutua, etcétera, los cuales son características importantes para resolver problemas colectivos. En Axelrod⁵ se presenta una discusión sobre la evolución de estrategias como elemento central para la solución, entre otros problemas, del dilema del prisionero. En Barkin⁶ y Rosas⁷ se realiza el análisis de situaciones de resultados exitosos obtenidos por la acción colectiva, tanto en términos históricos como casos particulares en comunidades muy diversas. Aunque el planteamiento de Ostrom se enmarca dentro de los Recursos de Uso Común, la posibilidad del isomorfismo se realiza en otros ámbitos, como el campesinado o el indígena en los otros autores.

En los marcos teóricos alternos como los señalados se colocan por delante los intereses colectivos, consideraciones éticas, formas de producción tradicional, la preservación de los recursos naturales, entre otros aspectos, por ejemplo en Toledo.⁸ Por ello, los análisis así realizados plantean otro tipo de estructura económica diferente a la economía dominante, con críticas a la racionalidad individual y la búsqueda de visiones alternas, otra lógica en la organización de la producción, distribución y la utilización del excedente. Diferente al *homo economicus* de la escuela económica dominante.

El modelo pretende estar enmarcado dentro de la economía ecológica, corriente que parte de tres principios éticos para la sobrevivencia del ser humano: la equidad, la justicia social y la sustentabilidad.⁹ El trabajo se encuentra dentro de los marcos alternos que proponen visiones teóricas diferentes a las denominadas dominantes o hegemónicas. En este contexto, las

⁴ Garret Hardin, "The Tragedy of the Commons", *Science*, vol. 162, 1968, pp. 1243-1248.

⁵ Robert Axelrod, *The Complexity of Cooperation*, Princeton University Press, 1997, pp. 28-43.

⁶ David Barkin, *Riqueza, pobreza y desarrollo sostenible*, (libro bilingüe), México, Jus, Centro de Ecología y Desarrollo y Centro Lindavista, 1998, pp. 23-33.

⁷ Mara Rosas B., *Una contribución a la economía ecológica: actividades no proletarias generadoras de ingresos* [<http://www.eumed.net/libros/2010a/647/Bibliografia.html>], 2009.

⁸ Víctor Toledo, "Principios etnoecológicos para el desarrollo sustentable de comunidades campesinas e indígenas", *Temas Clave*, núm. 4, 1996.

⁹ Mara Rosas B., *Una contribución a la economía ecológica...*, *op. cit.*, p. 7.

¹⁰ Howard Anton, Chris Rorres, *Aplicaciones de álgebra lineal*, México, Limusa, 1979, pp. 81-93.

siguientes preguntas son pertinentes e importantes y deben ser consideradas en la explotación sustentable de los recursos naturales: ¿qué objetivos se deben perseguir?, ¿quién debe aplicar las medidas para lograr los fines perseguidos?, ¿cómo se deben instrumentar las medidas para lograr los objetivos?, ¿qué formas organizativas? En este trabajo no se dan respuestas, simplemente se toman en cuenta a lo largo de la reflexión.

Más allá del modelo, es importante señalar sobre el establecimiento de instituciones y formas organizativas de ejidatarios y comunidades dedicadas a la explotación de recursos naturales, donde existen mayores posibilidades para generar condiciones y lograr formas de producciones denominadas alternativas exitosas y lograr la sustentabilidad. El trabajo plantea que los problemas de organización colectiva tanto horizontal como vertical son cruciales en la preservación del bosque.

Desde el punto de vista económico, este trabajo pretende mostrar que el problema consiste en caracterizar los mecanismos para llevar a cabo la producción, distribución y reproducción, entre otros aspectos, los cuales sean la base o generen la sustentabilidad. Fácilmente se percibe que el problema no es sólo económico.

El modelo está inspirado en los planteamientos realizados por Rorres-Anton,¹⁰ Grossman,¹¹ Poole,¹² D. y Jacob T. Schwartz,¹³ entre otros autores.

El documento tiene dos partes, la primera se dedica a dar un panorama general sobre la situación de los bosque en México y los posibles escenarios hacia adelante. En la segunda se plantea el modelo propiamente. En el planteamiento del modelo se utiliza álgebra básica y programación lineal.

SITUACIÓN GENERAL DEL BOSQUE EN MÉXICO

Dos comentarios iniciales: uno se refiere a la situación general de los bosques en México, y el otro a los escenarios posibles respecto de éstos. En el Mapa 1, en el anexo a este documento, se presenta la superficie boscosa de México.

Sobre el primer punto. Las distintas estadísticas de instancias gubernamentales como el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la Comisión Nacional Forestal (Conafor desde 2001), hasta el momento no son comparables

¹¹ Stanley Grossman, *Álgebra lineal*, México, Mc Graw-Hill, 2008.

¹² David Poole, *Álgebra lineal: una introducción moderna*, México, Thomson, 2008.

¹³ Jacob T. Schwartz, *Lectures on the Mathematical Method in Analytical Economics*, Nueva York, Gordon and Breach, 1962.

debido a metodologías utilizadas en su elaboración, ello ha planteado dificultades para determinar con precisión la situación específica de la superficie mexicana con recursos forestales, entre otros aspectos, no se tiene una medición precisa de la tasa de deforestación. Sobre la discusión de los datos es de resaltar la reacción de las instancias gubernamentales a las publicaciones de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que durante décadas ha ubicado a México entre los lugares cinco a diez primeros en tasas de deforestación, la cual, señala la FAO, “pone en riesgo la seguridad alimentaria y la continuidad de la vida”. Con las reservas usuales sobre la información oficial se han elaborado los siguientes cuadros tomando en cuenta las estadísticas de INEGI, es decir, información del Estado publicada recientemente; cabe señalar que las estadísticas han sido criticadas por diversos académicos y organizaciones que se dedican a la protección del medio ambiente, como Greenpeace.

CUADRO 1
Cifras del bosque en México
Superficie boscosa de México (kilómetros cuadrados)*

	1970	1980	1990	1997	2000	2005
	1 023 410	960 310	897 210	869 161	857 140	841 460
Porcentaje respecto a superficie total	53.6	50.3	47	45.5	44.9	43
Devastación km ²	0	63 100	126 200	154 249	166 270	181 950
Tasa de deforestación	0	6.1	12	15	16	17

* La superficie territorial de la República Mexicana es de 1 964 375 kilómetros cuadrados, o 195 924 800 hectáreas (INEGI, 1999).

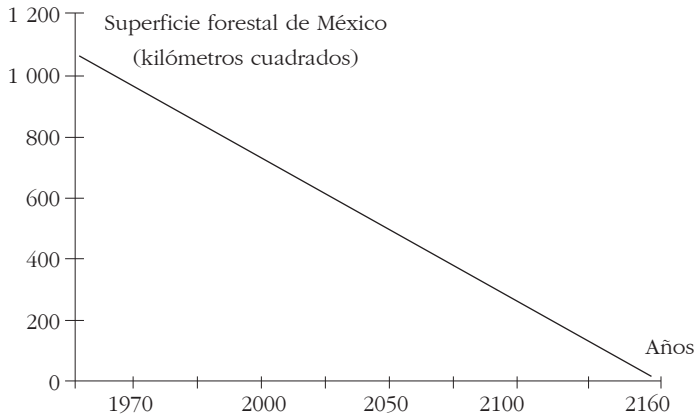
Fuente: elaboración propia con información de INEGI.

El Cuadro 1 presenta las cifras de la superficie boscosa, el porcentaje que representa dicha superficie respecto al total, los kilómetros cuadrados devastados y la tasa de deforestación; para ello se tomó como base el año de 1970.

Se puede observar que en un lapso de 35 años se ha llevado a cabo una deforestación de más del 10% del territorio nacional o el 17% respecto a la superficie boscosa de 1970. Las cifras de deforestación son similares en las décadas de 1980 y 1990, a partir de entonces se comportan de manera

descendente. Bajo la hipótesis que se mantiene la misma estructura en la economía mexicana, es decir, que la tasa de deforestación es la necesaria para mantener los niveles de “crecimiento económico” y respectiva utilización de recursos forestales en la economía como hasta ahora, entre otras cuestiones, la tendencia de extinción de la superficie boscosa se muestra en la Gráfica 1.

GRÁFICA 1



Bajo hipótesis de explotación racional de los bosques, donde fundamentalmente se mantiene el mismo comportamiento de utilización en la economía de dicho recurso como hasta ahora, se observa una deforestación lenta y constante, lo cual acabará con los bosques en ciento cincuenta años.

Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI, FAO y OCDE.

Si bien puede ser cuestionable que la extinción del bosque siga un comportamiento lineal, es de esperar que una curva logística o de otro tipo preserve un comportamiento menos decreciente. También es de esperar que si se mantiene la misma estructura económica como hasta ahora, y se tienen tasas de crecimiento económico anuales superiores a las existentes, la intersección de la gráfica con la abscisa es mucho más cercana al año 2160.

La explotación de los bosques y selvas en México, si bien tiene una base en su utilización, ya sea como materia prima o lo que corresponda en la actividad económica, también tiene una explicación en términos de ser una actividad rentable. En el Cuadro 2 se presentan los datos desde 1989 hasta 2008, donde se muestra el volumen de toda la producción obtenida de los bosques, medida en metros cúbicos, la segunda columna corresponde al valor

de la producción total y la tercera es el valor, en promedio, de un metro cúbico en el año de producto forestal correspondiente. Aunque el precio unitario de la producción forestal puede cambiar, dependiendo del tipo de árbol, ya sea pino u otra madera preciosa, los datos arrojan un comportamiento de los precios en valor agregado promedio de la madera.

CUADRO 2
Valor económico de la producción forestal

Evolución de la producción forestal y su valor			
Año	Volumen (m ³)	Valor en pesos	Valor de un m ³
1989	8 888 276	895 505 430	100
1990	8 157 204	923 085 453	113
1992	7 682 061	1 143 947 871	148
1994	6 406 750	1 066 493 295	166
1996	6 843 786	1 896 734 338	277
1998	8 330 982	3 668 504 852	440
2000	9 429 800	5 153 186 648	546
2002	6 664 720	5 307 823 398	796
2004	6 718 508	6 397 956 570	952
2006	6 481 168	6 823 933 838	1052
2008	6 163 842	ND	ND

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

Tomando como base el año de 1989, el precio de un metro cúbico se ha incrementado en mil cien por ciento hasta 2008, es una de las actividades nada despreciable para los empresarios forestales. La depredación de los bosques en México tiene como base la obtención de altos ingresos por su venta, en particular de la madera. La explotación de los bosques en México va más allá de los marcos teóricos planteados por la tragedia de los comunes, debido a que todo esto ocurre a la sombra de las instituciones estatales.

El segundo comentario se refiere a dos escenarios que se desprenden de la situación anterior.

Existen distintos actores importantes que desempeñan un papel importante en la situación de los bosques.

Por un lado, el Estado, los empresarios forestales, los talamontes encargados directamente de la deforestación y todos aquellos sectores económicos que requieren los recursos forestales como materia prima. Otros actores, de igual

o mayor importancia son los ejidos y comunidades comunales o indígenas, así como todos aquellos que requieren de recursos no necesariamente madereros. Veamos cada uno de ellos.

Las leyes mexicanas determinan que el Estado¹⁴ es el responsable de establecer lo conducente para el manejo de los bosques y selvas, la responsable directa es la Semarnat, quien a su vez depende para este rubro de la Conafor. Lo importante de esta comisión es establecer la política y las cuestiones importantes sobre el tema: explotación, comercialización, reforestación, etcétera. Tan sólo como muestra un botón de su estrategia declarada. Actualmente (2 de octubre de 2010) el gobierno federal ofreció a los empresarios “quince millones de hectáreas con recursos forestales para ser explotadas y once millones más que con potencial de alto rendimiento”,¹⁵ lo anterior se acompaña con un “crédito de cinco mil millones de pesos” para realizar la explotación forestal. En la estrategia declarada del gobierno se manejan conceptos como desarrollo forestal sustentable y su explotación racional, mostrando cómo la explotación de este recurso es un negocio “natural”. Evidentemente el concepto de sustentabilidad en nada se asemeja a la definición por ejemplo de Víctor Toledo,¹⁶ quien dice: “Se puede definir un desarrollo comunitario sustentable como aquel proceso de carácter endógeno por medio del cual una comunidad toma (o recupera) el control de los procesos que la determinan y la afectan”. La invitación del gobierno es a los empresarios forestales. De este escenario cabe esperar la continuidad de la depredación forestal cuyo origen tiene como base los altos ingresos. Si bien las leyes pretenden proteger los bosques, la deforestación avanza de manera paulatina, lo cual se muestra con el incremento de localidades urbanas, el desmonte para cultivos distintos a los forestales o pastizales, entre otras causas.

La ley Forestal contempla que los ejidatarios, comuneros y comunidades indígenas son también propietarios de los recursos forestales. David Bray, Leticia Merino y Deborah Barry¹⁷ estima que 80% de los bosques están en manos de este sector; Bray ha acuñado el término de Comunidades Forestales Comunales para el sector forestal que organiza la utilización del bosque considerando su conservación. Otros estudios como los de Mara Rosas¹⁸ las denominan Actividades No Proletarias Generadoras de Excedente. En el Mapa

¹⁴ “Ley forestal”, *Diario Oficial de la Federación*, 22 de diciembre de 1992.

¹⁵ [www.expoforestal.gob.mx/es/videos].

¹⁶ Víctor Toledo, “Principios etnoecológicos para el desarrollo...”, *op. cit.*

¹⁷ David Bray, Leticia Merino y Deborah Barry, *Los bosques comunitarios de México*, México, Semarnat/INE/CCMSS/UNAM/Universidad de Florida, 2004, p. 26.

¹⁸ Mara Rosas B., *Una contribución a la economía ecológica...*, *op. cit.*, p. 7.

2, que se presenta en el anexo, se observa el número de comunidades ubicadas sólo en los bosques húmedos, de coníferas y encinos. Se han realizado diversos estudios sobre los retos presentes en estas comunidades como son: el mercado, la conservación y la biodiversidad, la capacitación y consolidación de las estructuras organizativas de las comunidades, la distribución y utilización del excedente, la implementación de normas, castigos. Múltiples estudios se han y deben ser llevados a cabo.

Cualquier desenlace sobre la situación del bosque en México se determinará por la interacción de todos estos participantes, el presente trabajo no profundizará más en dichos actores.

MODELO SOBRE USO RACIONAL DEL BOSQUE

A continuación se presenta el modelo matemático sobre la sustentabilidad del bosque.

Como en todo modelo, se realizan una serie de supuestos para estudiar el bosque. El problema consiste en tomar las variables de las cuales depende su estructura. Se inicia con una descripción general del bosque, lo cual nos ayuda a formalizar su funcionamiento.

Partimos que en un bosque se ha llevado a cabo una clasificación por especie. Nos concentramos sólo en una especie de árbol. La especie en cuestión se divide en clases según el tamaño que tiene cada árbol, así determinamos n clases: la clase 1 tienen una altura que oscila en el intervalo $[0, h_1)$, los de la clase 2, $[h_2, h_3)$ y así sucesivamente, en la última clase se ubican los árboles con máxima altura.

CONDICIÓN DE SUSTENTABILIDAD

El modelo supone que los árboles son dejados crecer por un lapso de tiempo, identificado con un periodo de cultivo. Después de transcurrir dicho lapso, en cada clase se cortan cantidades determinadas para ser utilizada en la actividad correspondiente. Cuando se cumpla la condición que al menos se mantiene un número de árboles, periodo tras periodo, diremos que se realiza una explotación sustentable del bosque. Para esto suponemos existe una organización social comunitaria con responsabilidades, procesos y objetivos claramente establecidos. Las preguntas de para qué, cómo, cuánto, producir se han decidido colectivamente. También se tiene claro, entre otros aspectos, para qué utilizar y qué hacer con los ingresos obtenidos. En general, suponemos

aquellas características que se han estudiado en comunidades donde se realizan Actividades No Proletarias Generadoras de Excedente.

Desde el punto de vista microeconómico, el sector forestal es un mercado más donde el precio se establece por la igualdad oferta y demanda, y la cantidad de árboles cortados se determina por la optimización de la ganancia. En este punto retomo las diversas críticas realizadas a este enfoque, las cuales abarcan los aspectos teórico, práctico, positivo, normativo, etcétera, y no dan una respuesta satisfactoria. En el enfoque microeconómico no se elimina la tragedia de los comunes planteada por Hardin y no se tienen condiciones para preservar el bosque.

La sustentabilidad tiene que garantizar que al menos se mantiene el mismo número de árboles, periodo tras periodo, con lo cual podemos afirmar que la especie se preservará. De entrada, el modelo se abre a diferentes configuraciones y formas de explotación, un caso es aquel donde se realiza un corte proporcional en cada clase, otro es donde sólo se cortan árboles con altura máxima, etcétera.

FUNCIONAMIENTO DEL MODELO

El modelo funciona de la siguiente manera. Supongamos que nos ubicamos en el inicio del periodo, en este momento se tiene una estructura caracterizada por el conocimiento del número de árboles y su clasificación en tamaños, como explicamos antes. En el transcurso del periodo de producción en cuestión se realizan las actividades correspondientes para el cultivo y el funcionamiento de la naturaleza sin ningún problema y así hasta se llegar a la etapa de corte.

Posteriormente, en cada clase se realiza el corte correspondiente. Denotamos con c_i a la cantidad de árboles cortados en la clase i al final del periodo. Por otro lado, la cantidad de árboles que permanecen después del corte en la clase i la denotamos con a_i . La suma de a_i con c_i determina el número de árboles presentes desde el inicio del periodo en la clase i . Con estos datos formamos los vectores columna n dimensionales c y a , cuyas entradas corresponden al total de árboles cortados y los que se preservan en la clase correspondiente.

$$a = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix}, \quad c = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{pmatrix} \quad S = a + c = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{pmatrix}$$

Así, el vector $S = a + c$, en cada inicio de temporada incluye el número de árboles no cortados a , que identificamos como los árboles por preservar y los que se cortaran al final de temporada c . La sustentabilidad del bosque, formalmente, se determina si al menos se mantiene el vector $S = a + c$ durante cada final de periodo hasta antes del corte, en particular, al menos se preservaron el siguiente número de árboles.

$$\sum_{i=1}^n a_i = S$$

La igualdad anterior dice que el número de árboles es el mismo periodo tras periodo. Se mantiene la hipótesis que cada árbol en su clase correspondiente no muere durante el periodo, no es difícil quitar este supuesto, e incluirlo no altera las conclusiones principales.

En el transcurso del periodo, en cada clase los árboles tienen un desarrollo resultado del cultivo y la acción de la naturaleza, algunos incrementan su tamaño y pasan de la clase 1 a la 2, de 2 a 3, así sucesivamente, denotamos con g_i a la fracción de árboles que en un periodo pasan de la clase i a $i+1$. En consecuencia, la fracción restante $1 - g_i$ permanecerá durante el próximo periodo en su misma clase. Entonces $(1 - g_i)a_i$ y $g_i a_i$ corresponden a las cantidades totales de árboles de la clase i que no crecieron durante la temporada, los cuales permanecen en la misma clase y la cantidad que pasa a la siguiente, como ejemplos, $(1 - g_1)a_1$ es la cantidad total de árboles de la clase 1 que no lograron alcanzar una altura adecuada y permanecerán en la clase 1 durante el siguiente periodo; de manera análoga, $g_1 a_1 + (1 - g_2)a_2$ corresponde a los árboles de la clase 1 que crecen y pasan a la clase 2 y los de la misma clase 2 que no tuvieron un crecimiento adecuado y por ello permanecerán en la clase 2, la suma es el total de árboles en la clase 2 producto del desarrollo natural. Lo mismo se tiene en las otras clases, finalmente, en la clase n , se tienen $g_{n-1} a_{n-1} + a_n$ árboles. Todo ello al final del periodo en cuestión. Se determina así el vector,

$$G = \begin{pmatrix} (1 - g_1)a_1 \\ g_1 a_1 + (1 - g_2)a_2 \\ \vdots \\ g_{n-2} a_{n-2} + (1 - g_{n-1})a_{n-1} \\ g_{n-1} a_{n-1} + a_n \end{pmatrix}$$

Este vector determina la estructura del bosque al final de un periodo, por la acción de la naturaleza y las actividades propias de cultivo.

Estudiar las variables de las cuales depende g_i queda fuera de este trabajo, basta señalar que algunos factores importantes son la humedad, fertilidad, el tipo de suelo, la ubicación geográfica, la estructura genética de la especie, entre otros aspectos.

SUSTENTABILIDAD Y POLÍTICA DE REFORESTACIÓN

De entrada suponemos que no necesariamente se realiza una política de reforestación efectiva. La reforestación tiene al menos dos actividades importantes, la primera consiste en reponer o incrementar el número de árboles cortados al final de un periodo, y la segunda en establecer las condiciones para que dichos árboles tengan un desarrollo adecuado. Esto conlleva por lo menos a mantener la superficie forestal o su incremento. En términos cuantitativos, la política de reforestación se concreta al plantar y mantener una cantidad r de árboles, los cuales pasarán a formar parte sólo de la clase 1. Realizar estas actividades implica la existencia de una infraestructura como viveros y condiciones suficientes para realizar el proceso de siembra. En los viveros se debe garantizar que los árboles tengan una altura menor o igual a la altura h_1 , usualmente de tamaño pequeño, los cuales puedan ser trasplantados y continuar con sus cuidados correspondientes. Sin pérdida de generalidad, podemos suponer que dicha reforestación se realiza después del corte y antes del inicio de un nuevo periodo.

La reforestación de una cantidad de r árboles depende en lo fundamental de una decisión por quienes tienen la responsabilidad del bosque, ocurre cuando dicha actividad resiembra un número mayor o igual a la cantidad de árboles cortados:

$$\sum_{i=1}^n c_i \leq r$$

La entrada i -ésima del vector GR ,

$$GR = \begin{pmatrix} (1 - g_1)a_1 \\ g_1a_1 + (1 - g_1)a_1 \\ \vdots \\ g_{n-2}a_{n-2} + (1 - g_{n-1})a_{n-1} \\ g_{n-1} a_{n-1} + a_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} r \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ donde } R = \begin{pmatrix} r \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

determina la estructura del bosque, en particular indica el número de árboles en la clase i . Específicamente la estructura se forma durante el periodo de producción en cuestión, intervienen las condiciones naturales que prevalecen en el lugar de cultivo y el trabajo de reforestación. El vector R es la reforestación realizada, los cuales suponemos pertenecen a la clase 1. Estas dos condiciones determinan la cantidad de árboles en cada clase al finalizar un periodo e iniciar otro.

En resumen, formalmente la condición de sustentabilidad implica mantener al menos los vectores a y c al final de cada periodo, con ello se garantizan dos cuestiones importantes: al menos se preserva un determinado número de árboles en cada clase con el vector a , y también se garantiza otra cantidad para las actividades de corte correspondientes mediante el vector c .

Para mantener una estructura sustentable en la especie de un árbol dentro del bosque es importante tanto de la cooperación de la naturaleza como las actividades realizadas por quienes tienen el poder de decisión sobre el bosque en función de su cultivo y explotación. En términos del presente modelo, al fijar los vectores a y c , la sustentabilidad depende de g y r . Veamos este aspecto.

Un aspecto importante es la relación entre los vectores S y GR . Se retoman las expresiones de arriba para los vectores transpuestos correspondientes:

$$S = a + c = (a_1 + c_1, a_2 + c_2, \dots, a_n + c_n) \text{ y } GR = ((1 - g_1)a_1 + r, g_1a_1 + (1 - g_2)a_2, \dots, g_{n-1}a_{n-1} + a_n).$$

DISMINUCIÓN DEL BOSQUE

Si $S > GR$, no se garantiza la sustentabilidad.

$$S = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{pmatrix} > \begin{pmatrix} (1 - g_1)a_1 \\ g_1 a_1 + (1 - g_1)a_1 \\ \vdots \\ g_{n-2}a_{n-2} + (1 - g_{n-1})a_{n-1} \\ g_{n-1} a_{n-1} + a_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} r \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = GR$$

En efecto, a partir del lado derecho de la expresión, significa que todas las clases de árboles no lograron alcanzar su altura o la reforestación fue insuficiente o ambas. Si no existen cambios en la naturaleza como fertilidad del suelo, humedad, etcétera, es decir, no se alteran las condiciones para modificar g_i , la relación anterior significa una inadecuada política de reforestación. Fácilmente se observa que la alteración exógena de las g_i puede acarrear alteraciones en la reforestación. En aquellos lugares donde se realiza una reforestación inadecuada, existe pérdida de fertilidad y de humedad, que generan una modificación en particular en el crecimiento de los árboles, lo cual a su vez provoca cambios en g_i . Se obtiene así que una inadecuada política de reforestación r_i conlleva a cambios en g_i los cuales no ayudan en nada para mantener una especie de bosque. Es de señalar los esfuerzos de investigación que se llevan a cabo para lograr cultivos en lugares con condiciones adversas a los que usualmente se tienen tradicionalmente, en nuestro caso, la modificación de g_i .

CRECIMIENTO DEL BOSQUE

Cuando $S < GR$ no sólo se garantiza el crecimiento del número de árboles,

$$S = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{pmatrix} < \begin{pmatrix} (1 - g_1)a_1 \\ g_1 a_1 + (1 - g_1)a_1 \\ \vdots \\ g_{n-2}a_{n-2} + (1 - g_{n-1})a_{n-1} \\ g_{n-1} a_{n-1} + a_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} r \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = GR$$

Por argumentos similares a los dados en el párrafo anterior, significa que la política de reforestación es tal que se puede incrementar la cantidad de árboles por preservar o incrementar su explotación, lo cual no excluye ambas

posibilidades. En este caso es necesario contar con una superficie cada vez mayor, por lo cual se tiene la sustentabilidad del bosque.

PRESERVACIÓN DEL BOSQUE

Un caso importante es cuando se mantiene la misma estructura periodo tras periodo, es decir, se cumple la igualdad, $S = GR$.

$$S = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1 - g_1)a_1 \\ g_1 a_1 + (1 - g_1)a_1 \\ \vdots \\ g_{n-2}a_{n-2} + (1 - g_{n-1})a_{n-1} \\ g_{n-1} a_{n-1} + a_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} r \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = GR$$

Desde el punto de vista del modelo, varias consideraciones previas son importantes. La igualdad significa que en cada periodo se preserva un vector a de árboles, se garantiza un vector de árboles para su corte c , se mantiene la misma fracción g_i en cada clase, y se realiza una reforestación efectiva, sembrando exactamente los árboles cortados,

$$\sum_{i=1}^n c_i = r$$

Por ello, la igualdad supone mantener la misma estructura del bosque en los inicios de dos periodos consecutivos.

SUSTENTABILIDAD, UNA CONDICIÓN MATEMÁTICA EQUIVALENTE

Una cuestión importante es estudiar el conjunto de condiciones, desde el punto de vista de nuestras variables, para establecer una misma estructura del bosque periodo tras periodo. De momento consideremos que es válida la igualdad $S = GR$. La igualdad anterior es equivalente al cumplimiento de las n igualdades:

$$a_1 + c_1 = (1 - g_1)a_1 + r, \quad a_2 + c_2 = g_1 a_1 + (1 - g_2)a_2, \dots, \quad a_n + c_n = g_{n-1}a_{n-1} + a_n$$

La primera de estas igualdades implica que en el inicio de un periodo, la actividad de reforestación y los árboles de la clase 1 que no lograron una altura necesaria para pertenecer a la siguiente clase, mantienen una cantidad

de árboles y aquellos que fueron cortados. En caso que $c_1 > 0$ significa cortar árboles de altura muy reducida, lo cual suponemos no es factible, por ello la primera igualdad se reduce a $g_1 a_1 = r$. Las demás igualdades se describen como: $c_2 = g_1 a_1 - g_2 a_2, \dots, c_n = g_{n-1} a_{n-1}$. Para los casos c_2, c_3, \dots, c_n no negativos, significa la posibilidad de árboles cortados en cada clase, debido a esto tenemos que $g_1 a_1 \geq g_2 a_2 \geq \dots \geq g_{n-1} a_{n-1} \geq 0$. La reforestación repone exactamente los árboles cortados,

$$\sum_{i=1}^n c_i = r$$

Los argumentos anteriores demuestran la siguiente proposición matemática: una condición necesaria y suficiente para realizar explotación duradera de un bosque, que preserve la misma estructura periodo tras periodo, se logra siempre y cuando se cumplen las desigualdades siguientes: $g_1 a_1 \geq g_2 a_2 \geq \dots \geq g_{n-1} a_{n-1} \geq 0$, en otras palabras, la cantidad de árboles de una clase anterior y que pasan a la clase siguiente siempre es mayor o igual a la de la clase subsecuente.

La conclusión importante que se desprende de la proposición mostrada en el párrafo anterior, es que la preservación de una especie de árbol se determina por las condiciones naturales que se incorporan en el vector formado por las cantidades g 's y cantidades de árboles por preservar a 's. En primera instancia, g depende de factores naturales y a de decisiones de política forestal.

De lo anterior obtenemos la siguiente conclusión. Establecido el criterio de sustentabilidad, de mantener una estructura del bosque o su posible incremento, la variable más importante para lograr dicho objetivo es la política de reforestación, lo cual también es importante en el establecimiento de los vectores a, g y r .

EXPLOTACIÓN SUSTENTABLE Y RACIONAL

¿Es posible mantener una explotación sustentable de un bosque, cuyo fin sea la obtención de un ingreso por la actividad forestal correspondiente? Aquí se utiliza el modelo planteado anteriormente para responder a esta pregunta. La pregunta y la respuesta son relevantes debido a que en México se tiene una superficie de bosques importantes, donde las comunidades poseen una parte significativa, y se lleva a cabo una explotación con beneficios de dicha explotación (Mapa 2).

Se parte de que el valor de un árbol de la clase i es p_i . No se discuten los determinantes del valor de un árbol debido a su complejidad y características específicas. Desde un punto de vista no económico, objetos como árboles simplemente carecen de valor debido al tipo de objeto que es. Se parte de un punto de vista económico pragmático respecto de este punto y se comparten las objeciones en este punto.

Supongamos que existen condiciones que garantizan la igualdad de los vectores S y GR . En este caso la cantidad de árboles cortados en cada clase c_i tienen como destino la obtención de un ingreso. El ingreso total por la venta de corte es:

$$I = p_2c_2 + \dots + p_nc_n.$$

Al sustituir las siguientes igualdades $c_2 = g_1a_1 - g_2a_2, \dots, c_n = g_{n-1}a_{n-1}$, se tiene:

$$I = p_1g_1a_1 + (p_3 - p_2)g_2a_2 + \dots + (p_n - p_{n-1})g_{n-1}a_{n-1}$$

Para precios y g 's establecidos de manera endógena, el ingreso depende de la cantidad de árboles por preservar en cada clase.

La sustentabilidad en el cultivo de una especie de árbol debe garantizar dos condiciones, primero, preservar una misma estructura del bosque y la segunda, garantizar que el ingreso obtenido por la venta de los árboles cortados es el máximo posible. La formulación matemática de la primera condición es $S = GR$. Se mostró que esta condición de sustentabilidad es equivalente a, $g_1a_1 \geq g_2a_2 \geq \dots \geq g_{n-1}a_{n-1} \geq 0$. Mientras que la segunda condición es determinar el ingreso máximo I . Se conjuntan estos dos aspectos en el siguiente problema,

$$\text{Maximizar } p_1g_1a_1 + (p_3 - p_2)g_2a_2 + \dots + (p_n - p_{n-1})g_{n-1}a_{n-1}$$

$$\text{sujeto a } g_1a_1 \geq g_2a_2 \geq \dots \geq g_{n-1}a_{n-1} \geq 0 \quad g_1a_1 \geq g_2a_2 \geq \dots \geq g_{n-1}a_{n-1} \geq 0$$

$$\text{y } \sum_{i=1}^n a_i = S$$

La solución del problema se obtiene por la aplicación de la programación lineal, al aplicar este algoritmo tenemos que la solución¹⁹ consiste en cortar todos los árboles en las clases $i = 1, \dots, n$ donde,

$$\frac{p_i}{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_{i-1}}} \geq \frac{p_j}{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_{j-1}}}, \quad j = 1, \dots, n$$

A esta desigualdad se le nombra condición de maximización del ingreso, que mantiene la sustentabilidad de la especie del árbol. La solución tiene dos significados interesantes.

Una primera interpretación parte de conocer los precios y el conjunto de g 's, lo cual implica que las condiciones naturales permanecen sin cambio, y las g 's están determinadas. La solución son cantidades a_1, a_2, \dots, a_n que garantizan el ingreso máximo por la venta de los árboles cortados. Las mismas cantidades garantizan un vector a y c de árboles para ser preservados y cortados cuyo número no cambia periodo tras periodo, donde $c_1 = 0, c_2 = g_1 a_1 - g_2 a_2, \dots, c_n = g_{n-1} a_{n-1}$. Con lo cual se determinan el número de árboles por cortar en cada clase.

Supongamos que hemos localizado la clase i donde se cumple la condición para obtener el ingreso máximo. Aquí se corta la cantidad de árboles $c_i > 0$ y no se realiza corte alguno en las clases restantes, se tiene $c_j = 0$ para $j \neq i$. Aunque matemáticamente no se excluye la existencia de dos i 's o más diferentes que satisfacen la condición de maximización, se elige la mínima de ellas. Un caso extremo es cuando la condición de maximización, la igualdad se cumple en todas las clases, aquí cualquier vector a que cumple la igualdad $S = GR$ arroja el mismo ingreso máximo.

Si sólo existe una única i donde se cumple la condición de maximización, se tiene que para cualquier clase $k > i, a_k = 0$ para $k = i, \dots, n$, en efecto, al cortar todos los árboles de la clase i se extinguirán los de la clase $i+1, i+2, \dots, n$. Los árboles cortados c_i determinan la cantidad por reforestar r . Quiere decir que,

$$g_1 a_1 = r = c_k, \quad c_2 = g_1 a_1 - g_2 a_2 = 0, \quad \dots, \quad c_{i-1} = g_{i-2} a_{i-2} - g_{i-1} a_{i-1} = 0, \quad c_i = g_{i-1} a_{i-1}, \quad c_{i+1} = g_i a_i - g_{i+1} a_{i+1} = 0, \quad \dots, \quad c_n = g_{n-1} a_{n-1} = 0.$$

¹⁹ Jacob T. Schwartz, *Lectures on the Mathematical Method...*, op. cit.

Precisamente de sustituir adecuadamente, el ingreso máximo es,

$$I_{max} = p_i c_i = \frac{p_i s}{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_{i-1}}}$$

También se determina la estructura del bosque en términos del número de árboles en cada clase, así, el vector de árboles no cortados que se preserva periodo a periodo es,

$$a = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, \dots, a_n) = \frac{1}{\left(\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_{i-1}}\right) \left(\frac{1}{g_1}, \frac{1}{g_2}, \dots, \frac{1}{g_{i-1}}, 0, \dots, 0\right)}$$

En este caso, en el inicio de cada periodo el bosque sólo tendrá árboles hasta la clase $i - 1$, todos los demás desaparecerán.

Una segunda interpretación de la solución es la siguiente: el numerador del cociente que forma la condición para maximizar el ingreso tiene p_i valor de un árbol de la clase i , en el denominador aparecen g^j s. Es precisamente la forma de cómo es dicha condición de maximización donde se precisan las recomendaciones de corte normativo.

Se ha mostrado que el mantenimiento de una estructura de bosque sustentable, donde su cultivo es obtener el ingreso máximo, depende de los valores del conjunto de las clases. La posibilidad de determinar una estructura del bosque se define por el manejo de una política de precios. Si quienes detentan el poder sobre las decisiones en el manejo del bosque, logran incidir sobre los precios de cada clase, ellos tienen también la capacidad de determinar su estructura. En otros términos, una política de precios puede determinar la sustentabilidad de un bosque y garantizar que los árboles cortados arrojen el máximo ingreso posible.

Un caso es incidir en una política de precios donde la condición de maximización del ingreso máximo se logra en la última clase, es decir,

$$\frac{p_n}{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_{i-1}}} \geq \frac{p_j}{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_{j-1}}} \text{ para } j = 1, \dots, n.$$

En este caso, obtener el ingreso máximo se realiza cuando son cortados todos los árboles de la última clase, ello garantiza la existencia de todas las clases anteriores. Por ello, tanto el ingreso máximo como la estructura del bosque que se preserva periodo a periodo es,

$$I_{max} = p_n c_n = \frac{p_n s}{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_{n-1}}}$$

y

$$a = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, \dots, a_n) = \frac{1}{\left(\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_{i-1}}\right) \left(\frac{1}{g_1}, \frac{1}{g_2}, \dots, \frac{1}{g_{i-1}}, \frac{1}{g_1}, \dots, \frac{1}{g_{i-1}}, 0\right)}$$

CONCLUSIONES

1. La depredación del bosque mexicano tiene su base en los altos ingresos que se tienen por su explotación, lo cual se realiza a la sombra de las instituciones existentes.
2. Si las condiciones naturales y las provocadas por el hombre no alteran la manera como crece una especie, la sustentabilidad depende fundamentalmente de una política de reforestación.
3. Mantener la estructura del bosque periodo a periodo, considerando el criterio de obtener el máximo ingreso por su explotación, se logra mediante una adecuada política de precios. Lo anterior parte de que los precios son fijados por quienes son responsables de cultivar los bosques.
4. Los supuestos y características necesarias requeridas en el concepto de sustentabilidad, implica una forma organizativa social, económica y política que endógenamente determine, de manera social, la preservación de los recursos naturales, es la hipótesis más fuerte para explicar el funcionamiento del modelo. Se requiere la simbiosis entre los intereses que persigue el conjunto de comunidades y los políticos, donde se pierde la línea entre unos y otros.

ANEXO
Mapas sobre la situación forestal en México

MAPA 1



MAPA 2



Geografía humana y ciencias sociales. Una relación reexaminada*

Liliana López Levi**

La lectura del libro *Geografía humana y ciencias sociales. Una relación reexaminada*, hace ecos hacia diversas reflexiones acerca del territorio, del espacio, de las regiones, de su conformación y dinámica, ecos que nos permiten recorrer rincones de la realidad, para dar cuenta de la forma en que los actores y sus prácticas van conformando el paisaje, construyendo su entorno, habitándolo y dándole un sentido; ecos hacia distintos tiempos, distintos espacios y hacia otras disciplinas, hacia las distintas formas de reflexionar, de

discutir, de ubicarnos dentro del conocimiento y de su trayectoria.

El primer eco es uno que hace de la disciplina misma, de la geografía y de su antigua tradición de estudiar áreas, lugares, límites y fronteras. Pero en esta ocasión no se trata de la descripción de una región de la superficie terrestre ni de los límites que la separan de los lugares que la rodean. No. El libro habla de áreas del pensamiento en términos de las ciencias sociales y de sus fronteras con las otras disciplinas, de los acercamientos que ha habido entre geografía y sociología, de sus distanciamientos, de las veces que nos hemos aislado cada quien en su mundo del saber y de las confluencias para analizar la realidad. En este sentido, cabe preguntar: ¿dónde termina la geografía e inicia la antropología?, ¿o la sociología?, ¿o la historia? Cuando hablamos de la producción del

* Martha Chávez Torres, Octavio M. González Santana y Ma. del Carmen Ventura Patiño (eds.), *Geografía humana y ciencias sociales. Una relación reexaminada*, México, El Colegio de Michoacán, 2009.

** Profesora-investigadora, Departamento de Política y Cultura, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco, México [levi_lili@yahoo.com.mx].

espacio, del análisis regional o de la construcción de un lugar ¿hasta dónde podemos aislarnos de los estudios políticos, de los económicos, los demográficos o los culturales?, ¿hasta dónde pueden estas otras disciplinas abordar sus objetos de estudio como si existieran independientemente de una dimensión espacio temporal? Cuando reflexionamos desde el positivismo, el marxismo, el humanismo o el posmodernismo, ¿hasta dónde terminan los cuestionamientos del geógrafo e inician los de las otras disciplinas?

El análisis del territorio, del espacio, de las regiones; de su conformación y dinámica, nos permite develar la realidad; lo cual, según Federico Fernández, implica reconocer que no está disgregada, sino entera, y que son las formas que tenemos de analizar las que descomponen, desintegran y aíslan los componentes de un todo; que los pensadores se han empeñado en desbaratar el rompecabezas y en dispersar las piezas... hasta perder algunas de ellas.

Gustavo Montañez nos habla de los encuentros y desencuentros, busca los vínculos entre la geografía, las ciencias sociales y las humanidades en un recorrido por la historia del pensamiento; Gilberto Gimenez hace alusión a la pluralización y la fragmentación de las ciencias sociales, a la fusión, recombinación y cruzamiento de las especialidades, a la amalgama que remite a la permeabilidad de las fronteras del saber; a la vecindad entre las ciencias que “tienen por efecto principal la circulación de

conceptos, teorías y métodos de una disciplina a otra, sin importar las fronteras”; Ovidio Delgado pone al espacio y al territorio en el centro de la relación entre la geografía y la teoría social; Federico Fernández busca las coincidencias a partir de preguntarse ¿quién estudia ese espacio? Y abrirlo a sus dimensiones concretas, a los lugares, los sitios, los territorios, las regiones, las áreas, los límites, las fronteras, los ambientes, los paisajes, las rutas, los caminos, las migraciones y demás denominaciones. Son ámbitos que deben estudiarse “desde cualquier disciplina científica de manera que permita captar su complejidad”. Entonces, entra Andrej Zeromski, con su propuesta de hacer un análisis transdisciplinario retomando los sistemas complejos, lo que no implica el abandono de lo disciplinar. “Las investigaciones disciplinarias y transdisciplinarias”, afirma, “no son antagónicas sino complementarias”.

La transdisciplina es también el enfoque central del texto de Camilo Contreras para abordar la relación entre geografía y ciencias sociales, para hablar de la necesidad de un giro espacial por parte de las otras disciplinas y de que la geografía retome de ellas conceptos y métodos. En este sentido, Octavio González señala la forma en que la geografía ha ido integrando la dimensión social dentro de su campo de estudio y de cómo las ciencias sociales utilizan cada vez más las categorías espaciales. A decir de Blanca Rebeca

Ramírez, los vínculos entre geógrafos, economistas, sociólogos, antropólogos han impulsado nuevas posturas, visiones y han reorientado la discusión en geografía humana, sobre todo, a partir de la década de 1980. Sin embargo, lamenta que para el caso de México ha permeado poco, por lo que estamos atrasados respecto de lo que ocurre en el mundo anglosajón y francés.

En la discusión de lo que ocurre en otras latitudes, el libro también hace eco de un texto anglosajón de la década de 1980: *Social relations and spatial structures*. En él, Derek Gregory y John Urry, el primero desde el Departamento de Geografía de Cambridge y el segundo desde el de Sociología de Lancaster, reunieron a un grupo de geógrafos y sociólogos con la intención de explorar los vínculos entre las relaciones sociales y la estructuración del espacio, entre la geografía humana y la teoría social. De manera tal que autores tales como Doreen Massey, Peter Saunders, Edward Soja, David Harvey, Anthony Giddens, Derek Gregory y Nigel Thrift reflexionan sobre el espacio, el tiempo y la sociedad, temas centrales del libro *Geografía humana y ciencias sociales. Una relación reexaminada*.

Haciendo eco de una tradición todavía más antigua, antes de que la disciplina se institucionalizara y se pensaba que geógrafo era aquel que se dedicaba a navegar y a descubrir nuevas tierras, nos adentramos por los mares a explorar su campo de estudio, los temas que analiza, a caracterizar lo

que se ha hecho en México, a trazar las rutas para el futuro, a imaginar el rumbo que ha de tomar la disciplina; entonces, nos encontramos con otros viajeros, que sustentan otras banderas, con algunos coincidimos y de otros nos apartamos.

Este libro también hace eco de temas tradicionales de la geografía. En este sentido, Georgina Calderón aborda los problemas de localización cuando discute las dificultades de la geografía para ubicarse con respecto al conjunto de las otras ciencias, problema generado por su dispersión temática y que, en el caso de México, la lleva a estar entre las humanidades, las ciencias sociales y la investigación científica; una indefinición de su objeto de estudio, dice Zeromski, originada por la pretensión de unificar sus dos líneas centrales: la geografía física y la geografía humana, mismas que corresponden a dos ámbitos distintos del saber y que responden, según Blanca Ramírez, a una fragmentación del conocimiento derivado del paradigma positivista del XIX y que tuvieron como consecuencia el ejercicio de una práctica profesional fundamentada en la división entre las ciencias naturales y sociales.

Esta discusión nos lleva a los ecos de la vieja reflexión sobre la relación entre el humano y su ambiente, la geografía física y la geografía social. La tradición de considerar a la geografía como una ciencia síntesis entre las ciencias naturales y sociales lleva a Georgina Calderón a abordar la relación sociedad-naturaleza y sus

implicaciones en el concepto de espacio y del paisaje; a Zeromski lo conduce hablarnos de un enfoque socioambiental de la geografía humana, de espacio geográfico y del ambiente humano. Por su parte, Miguel Aguilar y Carlos Contreras concentran la relación, ya no en la problemática que genera, sino en sus aportaciones, en la caracterización de una geografía ambiental, con sus orígenes, sus temas y los problemas que la ocupan; Ludger Brenner y Helen Hüttl parten de la creciente preocupación académica por la relación hombre-naturaleza y se adentran en la ecología política y sus implicaciones.

Otro tema tradicional de la geografía son las escalas; haciendo eco de ellas, el libro transita de lo macro, es decir, de las ciencias sociales, a lo micro, o sea, las disciplinas específicas. Desde lo concreto, se aborda el caso de la relación entre geografía y sociología en el texto de Felipe Hernando Sanz; desde la historia, Carlos Herrejón establece un puente a partir de los conceptos de espacio, región, territorio, paisaje y naturaleza; y Fernando Salmerón y Paul Liffman lo hacen desde la antropología, el primero con el tema de las migraciones y sus vínculos con el espacio y las relaciones de poder; el segundo a partir de la territorialidad. Las escalas también se hacen presentes cuando Vania Vlach hace una reflexión de la enseñanza de la geografía, entre lo local y lo global, y cuando Liffman nos habla en concreto de coras y huicholes, Salmerón de las

comunidades mexicanas en Estados Unidos y Brenner y Hüttl tratan el caso de la reserva de la biosfera Sian Ka'an.

El libro hace eco de los diferentes tiempos y de la historia del pensamiento en los distintos lugares. Federico Fernández habla de eras, periodos, épocas, fechas, estaciones del año, sexenios y casi todos los autores se adentran en la epistemología, en la escuela regional, en el positivismo, el marxismo, el humanismo, la teoría crítica y la posmodernidad, para hablar de la geografía y su conformación, de sus temas, sus retos, sus relaciones con las otras disciplinas. Así, por ejemplo, Teresa Ayllón, hace un recorrido de la modernidad a la posmodernidad y nos habla de la forma en que la geografía se construyó como ciencia moderna, transitó por el método regional y el positivismo, entró en crisis a partir de los feminismos, constructivismo, perspectivismo y teoría de sistemas hasta llegar a la corriente crítica y la posmodernidad. Pero ella no es la única. Por la historia del pensamiento transitan casi todos los autores, desde Montañez, Gilberto Gimenez, Ovidio Delgado, Octavio González hasta Blanca Ramírez.

El libro también hace eco de los lugares y hace honor a una diversidad que combate el centralismo que ha caracterizado a la geografía mexicana del siglo XX; de manera tal que la reflexión viene del Colegio de Michoacán y pasa por la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el Colegio de la

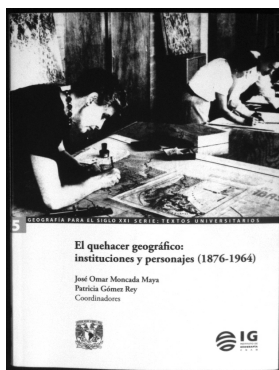
Frontera Norte, la UAM-Xochimilco, la UNAM, el CIESAS y va más allá de las fronteras, a través de profesores invitados de universidades de España, Colombia y Brasil.

Quedan, entonces, aquí plasmados una serie de ecos. Los ecos de las conversaciones entre investigadores de varias disciplinas, que se reúnen en torno al debate geográfico y a sus objetos de análisis; entre la multiplicidad de visiones de quienes pertenecen al ámbito de la geografía

humana y de las ciencias sociales. Quedan abiertos los diálogos, las pláticas y los discursos planteados en este libro: una serie de convergencias y divergencias que plantean retos, que amplían la discusión y la reflexión, que abren más caminos y propician un mayor acercamiento entre los distintos saberes, pues es justamente en el diálogo, en la interdisciplina y en la multidisciplina que se hace más rica la reflexión, una reflexión que propicia ampliamente este libro.

El quehacer geográfico: instituciones y personajes (1876-1964)*

Alejandro Espinosa Pineda**



Al recordar las estrofas del *Canto a la Bandera*, me incitó a pensar sobre nuestro país, así como su territorio, y curiosamente tuve cerca un libro de reciente publicación: *El quehacer geográfico: instituciones y personajes (1876-1965)*, que a pesar de tener fecha de octubre de 2009 como edición, se comenzó a distribuir en este año de

* José Omar Moncada Maya y Patricia Gómez Rey (coords.), *El quehacer geográfico: instituciones y personajes (1876-1965)*, México, Instituto de Geografía, UNAM, (Geografía para el siglo XXI, serie: textos universitarios, 5) 2009.

** Facultad de Filosofía y Letras, UNAM México [aep@prodigy.net.mx].

celebraciones, festejos y reflexiones nacionales. Esta especial coincidencia me impulsó a tomar el ejemplar en las manos y leerlo.

Una sugestiva publicación y de fácil manejo del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, y es el número cinco de la colección “Geografía para el siglo XXI, serie: textos universitarios”; con un diseño sobrio la portada en papel couché, que invita a leer sus 144 páginas, muestra una imagen de la doctora Rita López de Llergo absorta en su trabajo cartográfico.

Fruto del proyecto “Geografía, sociedad y territorio en el México contemporáneo” y del cual varios

colaboradores figuran como principales especialistas en investigar y develar la historia de la disciplina geográfica y sus instituciones en México, como las doctoras Luz Fernanda Azuela, Patricia Gómez Rey y Luz María Tamayo Pérez, el doctor Omar Moncada Maya y los maestros Irma Escamilla Herrera, Claudia Morales Escobar y Hugo Pichardo Hernández. Algunos de ellos con amplio número de publicaciones e incluso son referentes inexcusables al respecto.

Nos exhiben en un nivel de divulgación el objetivo de mostrar el desempeño del quehacer geográfico en México, además de manifestar los cambios en su estudio, percepción y ejecución a través de un periodo que transcurre entre el último tercio del siglo XIX y la década de 1960 con el cuidado de utilizar fuentes poco estudiadas o inéditas.

En una introducción y cinco capítulos dan cuenta de una muestra de la labor desarrollada dentro de ciertas dependencias del Estado o instituciones académicas; metodología y técnicas de trabajo en los periodos históricos comprendidos —como la determinación de puntos por procedimientos astronómicos, el uso y aplicación de la proyección policónica de Bonne o la de Lambert, fotografías aéreas y fotogrametría—; así como protagonistas que colaboraron en la comprensión de ese rico terreno que con precisión científica y social llenaron de valles, ríos, caminos,

suelos fértiles, minerales, bosques, lugares estratégicos, poblaciones, litorales, límites y sobre todo percepción del espacio nacional que nos proporciona identidad.

Labor consumada con dos sentidos u objetivos, permeados y separados por la Revolución Mexicana. El inicial para promover la explotación de los recursos al mejor inversionista posible como motor modernizador del país; y el segundo, en perseguir el bienestar social por medio de esos mismos recursos y con la misma intención: la modernización.

La introducción, titulada como el libro mismo, hace una breve exposición de los capítulos y resalta la clara y en otras sutil interconexión entre ellos; que si bien manifiesta un cuidado en no traslapar un mismo dato de un capítulo a otro y complementar la información para enriquecer la lectura, denota un cuidado editorial diferente en algunos formatos gráficos de uno a otro capítulo y en pequeños párrafos muestra una redacción confusa.

Los capítulos que integran la obra guardan un sugerente contenido: “La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y el territorio mexicano, 1902-1930”, de Pichardo, muestra —a partir de la quinta época del *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*— las políticas establecidas por el Porfiriato, que pretendió conocer el territorio como parte del proceso de modernización y tras la Revolución Mexicana se buscó reorganizar la tenencia de la tierra

como consecuencia del artículo 27 constitucional de 1917; en particular, revisa la figura de Pastor Rouaix.

“Los proyectos geográficos de la Secretaría de Fomento, del Porfiriato a la Revolución”, de Azuela y Morales –durante el Porfiriato la Secretaría de Fomento generó varios proyectos geográficos y principalmente revisan la labor de la Comisión Geográfico Exploradora, que realizó el principal levantamiento cartográfico hasta 1914, cuando los conceptos de la Revolución Mexicana se plasman y deja de existir para dar paso a la Dirección General de Estudios Geográficos y Climatológicos, así como también hacen hincapié en la figura de Rouaix, y Pedro C. Sánchez.

“El conocimiento del territorio nacional. Los proyectos cartográficos científicos (1878-1960)”, de Tamayo y Moncada, síntesis de los productos realizados por los diferentes organismos del Estado, desde el Porfiriato hasta la década de 1960, en cuanto a levantamiento cartográfico, describen con detalle algunas de las técnicas utilizadas en dichos trabajos.

“El establecimiento de los estudios geográficos en la Universidad Nacional de México”, de Gómez, refiere la fundación de la carrera de geografía a partir de la autonomía de la Universidad Nacional Autónoma de México y cómo las diferentes concepciones sobre su objetivo principal le llevaron en una migración conceptual y física entre las facultades de Filosofía y Letras y la de Ciencias, para establecerse en definitiva en Filosofía y Letras.

Por último, “Rita López de Llergo y Seoane y la investigación geográfica-cartográfica en la UNAM (1943-1965)”, de Moncada y Escamilla, estudio particular sobre el Instituto de Geografía y en especial la labor de López de Llergo como directora de éste entre 1944 a 1964.

Es importante señalar que hay un anexo al final, que parece extra a la publicación. El tratado es una guía para el neófito y aportes para el experto de la trayectoria de la disciplina, en especial el dedicado a la labor de la doctora López de Llergo.

La bibliografía utilizada en la manufactura de los diversos textos es amplia, se observa el manejo de fuentes directas de las épocas referidas, trabajo de archivo y obras generales sobre los temas, que da fe de un minucioso proceso de investigación; la bibliografía revela que esta publicación renueva el estudio histórico sobre la disciplina junto con otros libros y artículos como *La enseñanza de la geografía en México: una visión histórica 1821-2005* de 2007 y “La geografía mexicana a principios del siglo XXI” en *Anales de Geografía* de 2008.

La obra nos permite dar cuenta que en la primera etapa, ese “conocimiento del territorio” que fue objetivo de la nación independiente, ya pasadas conflagraciones como la Guerra con Estados Unidos y la Intervención Francesa se convirtió en cardinal para el Estado. Se dedicaron, con algunos escollos en el proceso, a realizar levantamientos topográficos, registro

y clasificación de la vegetación, así como catastros varios. Hacen un cuadro que da cuenta de la producción cartográfica del periodo comprendido y la dependencia responsable.

Se recuerda que Porfirio Díaz dio prioridad al conocimiento del territorio, cuando reactivó las labores de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística –fundada en 1833–, y creó bajo el auspicio del Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio los proyectos del Observatorio Astronómico Nacional en 1876, la Comisión Geográfico Exploradora y el Observatorio Meteorológico en 1877, dependencias que en interacción con la mencionada Sociedad y posteriormente con otras comisiones y direcciones creadas después de la Revolución, como la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos, el Instituto Panamericano de Geografía e Historia o el Comité Coordinador de la Carta Geográfica de la República, dotaron de instrumentos cartográficos al Estado y público en general. Detalla cómo la labor del geógrafo se continuó profesionalizando con la creación de la Licenciatura en Geografía en la recién Autónoma Universidad de México en la década de 1930, donde se debatió sobre su cientificidad, objetivos entre la geografía física y la humana. El último capítulo da cuenta de las actividades del propio Instituto de Geografía bajo la polémica dirección de López de Llergo, quien tuvo conflictos con profesionales de la geografía en diferentes momentos.

Es así como se cierra un círculo imaginario cuando se nos explica cómo en la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística –institución con la que se inicia el libro–, se abrió el foro para dirimir algunas de esas disputas científico-académicas entre la doctora y otros miembros de la comunidad.

Es importante destacar, en cuanto a personajes mencionados en la obra general, a Pastor Rouaix, quien fue arquitecto intelectual del artículo 27 constitucional; Agustín Díaz, fundador de la Comisión Geográfico Exploradora; Joaquín Gallo; Pedro C. Sánchez, José Luis Osorio, Ricardo Monges, Jorge Abilio Vivó, Miguel Schulz, Horacio Herrera y por supuesto Rita López de Llergo, entre otros. De quienes en forma atinada se insertan breves datos biográficos para el lector, que ubican la trayectoria de éstos en el contexto de la época en que ocurrieron los acontecimientos.

Si bien el libro da una amplia visión de la historia de la materia a través de instituciones y diligencia de algunos actores, uno como lector se torna voraz de información; considero que hubiera quedado más estructurado en su conjunto de haber profundizado en la labor concreta del ejército en el desarrollo de la profesión, pues se menciona su actividad pero quedan ánimos de conocer más sobre su papel en el proceso –a pesar que mencionan que le dedican una especial atención–; así como ahondar en temas como las disputas de la doctora López de

Llego con otros miembros de la comunidad académica y profesional de la disciplina; el papel de la enseñanza de la geografía en los diferentes niveles de educación –no sólo en la cuestión de la formación de geógrafos sino también de su enseñanza a estudiantes no especializados en ésta–, tan importante hasta la década de 1970; y para cerrar, mencionar dentro de una conclusión general la fundación de otras escuelas de Geografía como las de la Universidad Autónoma del Estado de México, la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, entre otras, que muestre que esos años de formación rindieron valiosos frutos. Pero como indican sus autores, están lejos de agotar el tema. Esperaremos una siguiente parte.

Es una lectura obligada para los que incursionan por primera vez en el tema o la disciplina, ya que les motivará a penetrar en el tópico. De hecho, encontrar esta obra en la colección mencionada da fe de su objetivo, presentar y motivar a informarse sobre el desarrollo y evolución de la Geografía. A los expertos les generará enriquecedoras dudas o temáticas para seguir investigaciones al respecto.

El quehacer geográfico: instituciones y personajes (1876-1965), es una obra que refiere el sentir el *canto* de Rafael López y Julián Carrillo:

¡Oh Santa bandera!, de heroicos carmines, suben a la gloria de tus tafetanes, la sangre abnegada de los paladines, el verde pomposo de nuestros jardines, la nieve sin mancha de nuestros volcanes.

Convención infantil

*Neif Moreno Guzmán**

Mi nombre es Arturo, como ustedes saben. El miércoles, cuando salía de la escuela, mamá, como de costumbre, me había prometido que iba a pasar por mí para que comiéramos juntos, pero nunca cumple lo que dice, por eso ya ni la espero a la hora de la salida. Entonces se me ocurrió no llegar a la misma hora a mi casa, escaparme a cualquier otro lugar. Pero no sabía a dónde ir a hacer tiempo, y decidí que a la tienda de don Emilio. Al llegar, le pedí una *Coca Cola* bien fría y me senté en el banco de afuera para tomármela. Don Emilio me preguntó por qué estaba enojado. Le dije que mamá siempre promete y nunca cumple y que yo ya era un niño grande, que no estaba para juegos. Don Emilio me miró muy seriamente y me dijo:

—Sí, tienes razón. Ya estás a un paso de ser un niño grande, ¿o no?

—Pues sí.

Y me dijo que debía ser tratado como un niño grande. Me levanté del banco y le dije:

—Pues claro, además mire lo que he crecido en este año. No soy el más alto de la clase, pero tampoco soy un enano.

Don Emilio se metió en la tienda y salió de nuevo con un librito de color azul, arrugado y con un extraño ojo con alas en la portada y me dijo.

—Sólo los niños grandes pueden comprender lo que está escrito.

Y me lo dio. Lo comencé a oler y a buscar los dibujos, pero lo más extraño de ese libro, es que sólo tenía cuatro dibujos; un perro flaco, un ave negra, un árbol sin ramas y un pez lleno de rasguños. Las demás páginas estaban en blanco.

—Y ¿por qué no trae letras? —Le pregunté a don Emilio.

* Estudiante de la UAM-Iztapalapa, México [neifchueri@hotmail.com].

—Porque es para niños grandes, los niños grandes no solamente leen lo que hay en los libros, sino también escriben sus propios libros.

Me quedé un poco pensativo, y creí que ya era hora de regresar a casa. Me levanté, le di las gracias y agarrando mi mochila comencé a caminar, pero al llegar a la esquina, me alcanzó y me dijo:

—Lo único que te falta para escuchar lo que dicen las cosas es ésto.

Sacó un lápiz del bolsillo izquierdo de su camisa. Lo puso en mis manos. Le di las gracias de nuevo y me fui.

Cuando llegué a mi casa, mamá no estaba. Seguramente vendría diciendo lo de todas las tardes, que el trabajo, que el dinero y que de tanto trabajar se iba a volver loca. Siempre es la misma historia. Ya no le creo. Me senté a esperarla en la banqueta de afuera de mi casa, al lado de un árbol que nos ha dado muchos problemas con sus ramas. Comencé a observarlo y a preguntarle qué quería que escribiera. Al principio lo dije en voz baja, para que nadie me escuchara o pensarán que estaba loco, y el árbol no me respondió. Se lo pregunté una segunda vez, un poco más fuerte y tampoco hubo respuesta. La tercera vez se lo pregunté en un tono más fuerte. El árbol habló con una voz ronca y llena de polillas.

—Si no pones el lápiz en el papel, jamás te podré decir lo que quiero. Me dio miedo pensar que don Emilio tuviera razón. Sin desobedecer al árbol puse el lápiz sobre la primera

página vacía que encontré y comencé a escribir lo que el árbol me decía.

—Mi nombre es *Branche*. Tengo más de diez años viviendo en esta calle. Estoy aquí desde antes que nacieras. En todo ese tiempo me ha tocado ver muchas cosas, tanto buenas como malas. He visto a gente mala quitarle sus pertenencias a otras; también a muchas parejas de enamorados grabar en mi piel sus nombres, encerrándolos en un corazón y jurándose amor eterno.

Le dije que no tenía novia, porque ya era un niño grande y los niños grandes nos dedicamos a escribir historias, nada más. Pero al decirle esto el árbol *Branche* se echó a reír y me dijo:

—Esta bien, tienes razón, como eres un niño grande, te voy a dar una misión de niño grande. Me puse nervioso, pero le dije sin temor:

—Haré lo que digas.

Y me respondió.

—Ya estoy viejo, y cada vez que tengo el cabello un poco largo, pasa el jardinero y me deja totalmente calvo, de manera que no puedo lucir mi cabellera y eso me pone triste. Siento que mis amigos se burlan de mí. Además las personas que pasan, tienen la mala costumbre de pegarme un chicle en la piel, lo que hace que me vea feo y sucio. Y, para terminar, los perros me orinan a cada rato.

—Sí, tienes razón, no es justo como te tratamos. De ahora en adelante te voy a cuidar para que seas el árbol más guapo y elegante de toda la cuadra.

El árbol *Branche* sonrió, me dio las gracias y se despidió de mí. Yo seguía esperando a mamá, pero no llegaba. A lo lejos, alcancé a ver a un perro callejero que se acercaba al árbol *Branche* para orinarlo. Cuando el perro estaba a punto de levantar la patita izquierda. Abrí mi librito y poniendo el lápiz sobre la primera página vacía que encontré le dije: —¡No lo hagas! A los árboles les molesta.

El perro escondió su cabeza entre sus patas y asustado comenzó a gritar.

—¡No me pegues, no me pegues, por favor no me maltrates!

Me acerqué a él y le dije:

—No te iba a pegar, ¿por qué piensas eso? Y me respondió:

—Porque los niños grandes me maltratan, me patean, y me persiguen.

Y se echó a llorar.

—Bueno —le dije—, no todos los niños somos iguales.

Acariciándole la panza agregué:

—Tranquilo, no te haré daño, ¿cuál es tu nombre?

Me miró con un poco de desconfianza y me dijo:

—¿De verdad tú no me vas a hacer daño?

—De verdad —le dije—; sé lo que es estar en la calle, solo y con un trozo de sándwich guardado en la mochila.

Sonrió y me dijo:

—Bueno, si es así, mi nombre es *Chien*, y tú, ¿cómo te llamas?

—Qué lindo nombre. El mío es Arturo.

—Ese también es un lindo nombre.

Me imaginé que tendría hambre. Saqué el trozo de sándwich que traía en la mochila y le dije:

—Come, te hará bien.

Sonrió y se lo comió de una mordida.

—Te prometo que voy a decirle a mis amigos de la escuela que no maltraten a ningún perro, por más feo y sucio que esté.

Chien me miró un poco incrédulo y me dijo:

—Te prometo que de ahora en adelante sólo haré pipí en los postes de luz, ya no más en los árboles.

Chien siguió su camino. Me sentí feliz de haber hecho un nuevo amigo.

Para ese entonces mamá se estaba tardando un poco más que de costumbre. Normalmente llegaba a casa a las cuatro de la tarde. Ya eran las cinco y no tenía noticias de ella. No sabía qué hacer, ni a quién llamar. Escuché un piar y sentí cosquillas en mis pies y vi a un pajarito de color gris, que al parecer quería llamar mi atención. Saqué mi librito y mi lápiz y utilizando la primera página que encontré en blanco, le dije:

—Hola pajarito, ¿cómo te llamas?

Y me respondió:

—*Oiseau*.

—¿Por qué estás tan sucio?

Y me dijo un poco enojado:

—Ahora me encuentro sucio y lleno de ácaros que me hacen tener mucha comezón y verme feo. Mira ya ni puedo volar. Antes era blanco como la nieve.

—¿Es la contaminación? —le pregunté, y me dijo que no, que no podía volar porque unos niños grandes que jugaban debajo del árbol en donde tenía su nido le arrojaron piedras, destruyeron su casita y al caer se quebró un ala.

Tomé a *Oiseau* entre mis manos y besé su ala rota. Le dije que lamentaba lo que le habían hecho esos niños grandes, y que no se preocupara, que yo estaba tomando nota de todas las cosas malas que ellos hacían con los árboles y los animales. Le prometí que hablaría con ellos, para hacerles entender que los animales y la naturaleza no son un juguete, que cada uno tiene vida propia. El pajarito me miró risueño y me dijo:

—Sé que tus intenciones son buenas, pero te aseguro que el hombre no cambiará jamás. Sólo cambia cuando algo lo afecta personalmente. De otro modo, es muy difícil.

Le dije que hacía lo que podía, que lo único que tenía era un librito azul lleno de páginas blancas y un lápiz que me había regalado un viejo loco. El pajarito me respondió que aquello no era suficiente. Le aseguré que no estaba solo, que mi lápiz y mi librito también contaban. Me despedí y agradeciendo me deseó suerte.

Mamá todavía no llegaba, y como supuse que se iba a tardar aún más, fui al parque que se encuentra cerca de casa. Me acerqué a una pequeña fuente que suele estar repleta de peces multicolores, pero cuando llegué, me encontré con uno solo, de aspecto

enfadado. Solitario en una de las esquinas de la fuente, entre latas de refresco. Adiviné que el pez también quería decir algo. Saqué mi libro y mi lápiz y encontrando la primera página en blanco le pregunté por qué estaba escondido. Y formando cientos de burbujas se quejó:

—Porque no me gustan los niños grandes.

—Y ¿por qué no te gustan los niños?

—Porque mataron a mis amiguitos. Cada día echaban más basura en la fuente, hasta que mis amigos se quejaron sin aire y perdieron la vida.

Comencé a retirar los desechos que flotaban en la fuente y le expliqué:

—Sé que hay niños grandes muy dañinos. Espero que los perdones, no son malos, simplemente no son conscientes de lo que hacen. Pero si quieres, les puedo decir a mis amigos y a los niños grandes que conozca, que no echen basura en los estanques, ni en las fuentes.

—Pero eso es imposible —respondió—, hay miles de niños en el mundo, no puedes hablar con todos.

—Lo sé, es por eso que estoy anotando todo lo que está mal, quizás y así pueda transmitir el mensaje a más niños.

—Puede que funcione —suspiró el pez—, pero sinceramente lo dudo.

—No te preocupes, sé que funcionará, ¿cuál es tú nombre pececito?

—Mi nombre es *Poisson*.

—Mucho gusto *Poisson*, mi nombre es Arturo, espero verte feliz muy pronto.

Me alejé de la fuente y decidí regresar a casa para ver si mamá había llegado. Pero al volver, no supe encontrar mi camino y terminé por perderme. No sé cuánto tiempo estuve perdido, pero ya era de noche y no reconocía ninguno de los lugares por los que caminaba. Las calles estaban oscuras, solamente la entrada de un edificio iluminaba un poco la acera. Me senté ahí a esperar a mamá. Tenía frío, bajé la cabeza y comencé a llorar. Me sentía solo y extrañaba a mi madre. Entonces alcancé a escuchar muchas voces que a lo lejos gritaban mi nombre. Levanté la cabeza y vi a mamá con don Emilio y tres vecinas que le habían ayudado a buscarme. Cuando mamá me vio, me abrazó fuertemente y me dijo:

—¡Hijo mío, pensé que te había pasado algo! Hijo, por favor perdóname.

Al ver a mamá así, no supe qué decirle para que dejara de llorar, no sabía qué hacer. Le dije que estaba bien, que había hablado con el árbol *Branche*, con el perro *Chien*, con el pajarito *Oiseau* y con el pez *Poisson*. Mamá no entendía de qué hablaba, pero me abrazó y siguió llorando mientras me decía:

—Sé que no debí dejarte tanto tiempo solo, pero en el último momento mi jefe me pidió un trabajo urgente y cuando menos me di cuenta ya era demasiado tarde.

—Sí, ya sé que trabajas mucho...

—Recuerde que no todo en la vida es trabajo doña Blanca —le dijo don Emilio mientras me guiñaba un ojo.

—Sí, don Emilio —dijo sollozando—, por fortuna, aún no es demasiado tarde para que lo entienda.

Mamá se tranquilizó un poco y me preguntó:

—¿Quieres que te compre algo?, ¿que te lleve a algún lugar?, ¿que te cuente un cuento?

Cuando mamá me ofreció todas esas cosas, pensé bien qué le podía pedir y le dije:

—Sólo quiero no ser un niño grande, no quiero dejar de ser niño, para no hacer cosas malas.

Mamá no sabía qué decirme. Entonces don Emilio dijo:

—Sé que es difícil comprender todo lo que hacen los niños grandes, pero tú no tienes que hacer lo mismo que ellos. A veces, una persona basta para distinguirse, para lograr un cambio. Mientras más historias escribas y mientras más niños las lean. Contribuirás con un granito de arena, y estarás convocando a más y más niños para que ayuden a tener un planeta más limpio, un mejor país.

Al llegar a casa, mamá me preparó unos deliciosos pastelillos y me hizo dormir.

Terminé de leer mi composición. Mis compañeros me observaban atentamente. Había algo en sus miradas, un cierto brillo que no tenían antes de pasar a hacer mi exposición. La maestra me felicitó y me pidió que pasara a mi lugar.

