

SIXTA SECCIÓN

VULNERABILIDAD SOCIAL FRENTE A EVENTOS
HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS Y POLÍTICAS DE PREVENCIÓN
Y MITIGACIÓN

VULNERABILIDAD SOCIAL Y DESASTRES CAUSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

ÚRSULA OSWALD SPRING*

APUNTES INTRODUCTORIOS: ¿POR QUÉ AUMENTAN
Y SE AGRAVAN LOS EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS?

Entre 2016 y 2017 se han visto dramáticos impactos por el cambio climático: huracanes devastadores en México, Texas, el Caribe, Florida y Filipinas; inundaciones en Mumbai, India, Bangladesh, Nepal y Houston; incendios forestales en California, Alberta España y Portugal, pero limitadas respuestas políticas para mitigar los gases de efecto invernadero (GEI). Heede (2014) identificó 90 empresas que son responsables de dos tercios de las históricas emisiones de GEI que han incrementado la concentración de CO₂ en 58.5 ppm y de los cuales 43.8 ppm fueron emitidos después de 1980, lo que ha aumentado la temperatura del planeta en 0.4°C (IPCC, 2013). Han producido ondas de calor en India, Australia, Europa, África y América. No obstante, empresas como Exxon Mobil han negado su responsabilidad en estas misiones, a pesar de que las reaseguradoras (MunichRe, 2017; SwissRe, 2017) estiman los daños climáticos globales de 600 billones de dólares y estos daños aumentan cada año. Ambas reaseguradoras estiman sólo entre 9 200 y 11 000 muertes en 2016; 60% en Asia con pérdidas económicas totales de 175 billones de USD.

Es a partir de 2005, cuando los eventos hidrometeorológicos extremos (EHE) han aumentado en número e intensidad también en México, afectando personas, comunidades, infraestructura y procesos productivos. UNISDR (2015) calcula que las muertes por el cambio climático ascendían alrededor en 1990 a 3 000 y aumentaron en 2014 a 3,500. Además, estima que en 2015 hubo entre 8 y 25 millones de personas desplazadas por el clima, menor que

* CRIM-UNAM, Primera Cátedra Vulnerabilidad Social, Universidad de las Naciones Unidas (UNU-EHS), miembro del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC).

durante el tsunami en 2004, cuando ascendían a 71 millones. Asimismo, la pobreza en los países en desarrollo, donde impacta con mayor fuerza los EHE, aumenta la vulnerabilidad durante un desastre y el Banco Mundial estima que en 2030 podrá incrementarse el número de pobres en 100 millones por condiciones climáticas adversas.

México no se escapa a los impactos por el cambio climático. Este capítulo pregunta acerca de las causas y efectos por el cambio climático y su relación con los eventos extremos. En segundo lugar, revisa mediante el modelo PEISOR los impactos del cambio climático en México. Tercero, al comparar los dos huracanes Wilma y Stan en la Península de Yucatán y Chiapas en 2005, así como Ingrid y Manuel en 2013 y los huracanes recientes en 2016, se visibiliza la vulnerabilidad social y ambiental de las poblaciones indígenas, la gente pobre y los intereses creados para mantener esta desigualdad. Al concluir, se exploran algunos procesos de adaptación y resiliencia, con el fin de prevenir y reducir los riesgos y amenazas nuevos relacionados con el cambio climático.

Preguntas planteadas en el capítulo

Sobre el trasfondo de los múltiples retos socioambientales, este artículo pregunta:

1. ¿Cuáles son las interrelaciones entre el cambio climático y los procesos sociopolíticos, un modelo neoliberal concentrador de riqueza, la depauperación de las mayorías y los deterioros ambientales?
2. ¿Cómo impacta el cambio climático en México en general y cómo afecta a los grupos sociales más vulnerables, especialmente mujeres, indígenas y campesinos minifundistas?
3. ¿Cuáles son los mecanismos de aprendizaje preventivo desde lo gubernamental y desde los grupos vulnerables para crear procesos de adaptación y de resiliencia ante EHE?

México es uno de los países más severamente afectado por el cambio climático (IPCC, 2013, 2014), por su ubicación geográfica entre dos océanos con temperaturas más altas, sus condiciones sociales, su orografía, el deterioro ambiental, el modelo de desarrollo y las políticas gubernamentales neoliberales. Todo ello ha dificultado un manejo preventivo, con el fin de evitar desastres. Por ello, los EHE se han convertido frecuentemente en desastres (inundaciones en Tabasco por mal manejo de presas; huracanes Stan: Chiapas; Alex, Monterrey; Karl: Veracruz; Katia: Oaxaca; Manuel-Ingrid: Guerrero). El desarrollo caótico urbano y turístico, la falta de una política rural

y poco interés en la conservación ambiental han deteriorado aún más los servicios ambientales, lo que ha impactado en las precarias condiciones sociales de la población campesino-indígena y ha provocado desastres con muertes.

Cambio climático y cambio ambiental global

El cambio climático forma parte de un proceso más complejo llamado cambio ambiental global (CAG) (Brauch *et al.*, 2008), donde una globalización regresiva (Held y McGrew, 2007) había privado a miles de millones de personas, sobre todo jóvenes, de una vida digna. El CAG interrelaciona fenómenos naturales (gráfica 1) de la ecosfera —aire, agua, biodiversidad, suelos y subsuelo: minerales, acuíferos y piedras preciosas— con procesos antropogénicos: urbanización, producción agrícola e industrial, finanzas globalizadas, comercio, servicios, transporte, comunicaciones, crecimiento poblacional, avances en ciencia y tecnología, cultura, donde las relaciones de género juegan un rol crucial.

GRÁFICA 1
CAMBIO AMBIENTAL GLOBAL



FUENTE: elaboración propia.

Ecosfera y antroposfera interactúan y los servicios ambientales *proveen* a los seres humanos con alimentos, agua y aire; *regulan* sus procesos productivos (sanean aguas contaminadas, descomponen desechos); *proporcionan* ciclos de oxígeno, nitrógeno y nutrientes para la producción agropecuaria y silvícola; y crean *espacios culturales* y de recreo para el equilibrio emocional de la sociedad. A su vez, los humanos han destruido la biodiversidad, han deforestado, cambiado el uso del suelo y producido desechos cada vez más tóxicos para los cuales el ambiente requiere miles de años para desincorporarlos (MA, 2005).

¿Cómo se presenta el cambio climático y ambiental global en México?

El modelo neoliberal de México está generando crisis en la ecosfera y la sociedad ha transformando a 7.5 millones de jóvenes en “ninis” (ni trabajan, ni estudian), de los cuales seis millones son mujeres jóvenes (ENIGH, 2009-2010). La degradación ambiental ha limitado múltiples servicios ambientales al restar al país de recursos potenciales para su desarrollo que pudieran generar calidad de vida a una población en crecimiento. Deforestación, contaminación del aire, sobreexplotación de suelos y aguas y desertificación han creado condiciones ambientales deterioradas, agravadas por políticas caóticas en el medio urbano y rural.¹ La erosión abarca 43% del territorio: 31% de moderado a extremo (Conafor *et al.*, 2006). Todas las cuencas están contaminadas y severamente las del Valle Metropolitano de la Ciudad de México (VMCM), el Golfo Norte, Lerma-Santiago-Pacífico y el Golfo Centro, con las zonas costeras desde Colima hasta Guerrero, sur de Veracruz y Tabasco. El agua escasea durante el estiaje en 82% del país y 104 de los 653 acuíferos están sobreexplotados; el de Texcoco en el Valle de México en 850%, generando subsidencia y destrucción de infraestructura en el oriente del VMCM (Conagua, 2008; Arreguín *et al.*, 2011). México cuenta con 12% de la biodiversidad mundial,² pero el mal manejo está afectando los ecosistemas más frágiles como los bosques de neblina (Conabio, 2010). Ante la falta de una política rural se ha presentado una urbanización caótica, donde se han perdido las redes familiares de apoyo por la migración (Oswald *et al.*, 2014; Serrano, 2010) y donde las mujeres, convertidas a fuerza en jefas de familia, están sobrecargadas exceso de tareas, lo que genera angustia.

¹ A su vez, el abandono del campo mexicano desde varias décadas, agravado por importaciones indiscriminadas de alimentos básicos, a raíz de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y las pérdidas de cosechas como resultado del cambio climático (sequías largas, inundaciones, heladas, cambio de uso del suelo) están expulsando cerca de un millón de campesinos de sus parcelas al año. Se asientan en las orillas de las ciudades y afectan por el cambio en los usos del suelo los ecosistemas áridos y semiáridos. El cambio del artículo 27 constitucional permitió vender y rentar tierras ejidales. Ha generado una reconcentración de las mejores tierras en manos del agronegocio, cuyo interés es maximizar las ganancias, lo que ha depauperado los suelos por el uso intensivo de agroquímicos, la maquinaria pesada y la sobreexplotación de los acuíferos. La falta de infraestructura de riego y de conservación de suelos ha agravado el deterioro ambiental. Todavía se utiliza 77% del agua en la agricultura y la eficiencia de riego es menor a 40% (Sánchez *et al.*, 2011), por lo que el país pierde 5.3% del PIB ambiental cada año, lo que debería restarse al PIB nacional.

² Destacan su elevado grado de endemismo, o sea especies que habitan exclusivamente en nuestro territorio con 48% de anfibios; 46% de reptiles y 50% de las cactáceas (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

La creciente desigualdad es resultado de la globalización transnacional, aunada a una burguesía nacional interesada en ganancias rápidas y el adelgazamiento del Estado, donde privatizaciones, desregulación, corrupción, reducción de subsidios y límites a programas de apoyo social han aumentado entre 53.4 y 55.3 millones el número de los pobres (43.6 a 46.2% de los mexicanos; Coneval, 2016, 2014). La reducción del Estado benefactor (Calva, 2007) ha limitado su capacidad de compensar impactos externos, lo que ha concentrado la riqueza en una elite cada vez más restringida³ y la falta de empleos dignos ha agravado la inseguridad (Tickner y Mason, 2008; Oswal y Brauch, 2009a). Finalmente, el círculo vicioso entre deficiente educación, prevención y salud ha incrementado la pobreza, desnutrición, obesidad y desempleos, donde salarios mínimos de miseria están hipotecando el futuro de México.⁴

En lo ambiental, sobrefertilización de suelos y el uso indiscriminado de pesticidas han contaminado agua, acuíferos, aire y suelos. Además, se estima que en 2050 se podrían perder por el CC entre 13-27% de la superficie de maíz (IPCC, 2014). Durante la última década se ha presentado una mayor variabilidad y una reducción de precipitaciones (Conagua, 2014; Arreguín *et al.*, 2011), además de EHE, lo que ha afectado sobre todo a productores de temporal. Ante la falta de apoyos y condiciones de supervivencia, campesin@s han migrado desde las regiones secas⁵ (véanse las gráficas 2), donde existe población muy marginal (estados de Nayarit, Durango, Guerrero). Varios años en pérdidas de cosechas los han obligado a emigrar hacia los barrios marginales de las ciudades y a partir del 2000 más hacia los Estados Unidos (Passel y Cohn, 2011), aunque la crisis financiera de 2008 y la política de persecución⁶ con los presidentes Obama y ahora Trump en Estados Unidos ha expulsado a más de tres millones de mexicanos.

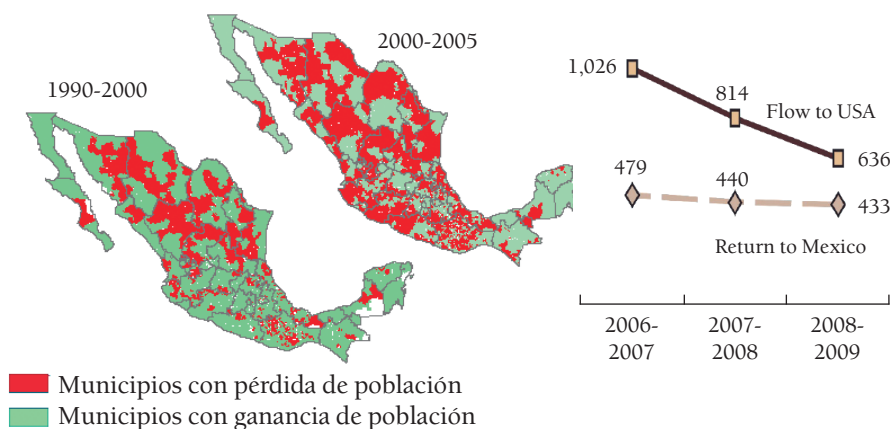
³ CEPAL (2017) informó que México tiene una alta desigualdad con un Gini general de 0.45, pero cuando se aplica este Gini a la riqueza existente aumenta a 0.79, uno de los más altos del mundo.

⁴ La atención a la salud es precaria, ya que el seguro popular carece de recursos financieros y humanos para hacer frente a la creciente demanda en servicios de salud. Tiene que lidiar con enfermedades tanto propios de países pobres (gastrointestinales, desnutrición, broncorespiratorios) como de los altamente desarrollados (cáncer, diabetes, problemas cardiovasculares, obesidad). Por ello muchas familias han perdido su patrimonio acumulado a lo largo de la vida sólo para atender a un pariente enfermo.

⁵ El mapa muestra una mayor migración desde las tierras secas en comparación con el suroeste (Yucatán, Chiapas, Oaxaca), donde existe mayor pobreza aun, pero también mayores precipitaciones.

⁶ El cambio de las leyes migratorias a partir de 1985 de los Estados Unidos y hace ocho años con prácticas cada vez más restrictivas contra la inmigración de latinoamericanos pobres en la frontera sur, acompañadas por deportaciones masivas, han convertido el cruce ilegal de la fron-

GRÁFICAS 2
MOVIMIENTO POBLACIONAL EN MÉXICO



FUENTE: Lozano, basado en Censos de Población 1990, 2000 y Censo de Población 2005; Migración y retorno a Estados Unidos; Passel, Cohn y González (2012:7).

MODELO PEISOR: UN ACERCAMIENTO CONCEPTUAL A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

El reto analítico es lograr un diagnóstico transversal, donde los procesos ambientales se relacionan con las políticas públicas sustentables con justicia para entender no sólo la dinámica de los fenómenos del CAG, sino también poder proponer medidas de adaptación ante el impacto del CC en México. Esta tarea requiere establecer procesos cognoscitivos interdisciplinarios, dinámicos e interactivos. El modelo PEISOR⁷ (gráfica 3) ha evolucionado paulatinamente y se ha enriquecido por múltiples corrientes teóricas.⁸

tera en procesos altamente peligrosos, frecuentemente en manos del crimen organizado (véase las masacres de migrantes centroamericanos y mexicanos en Tamaulipas en 2010).

⁷ El modelo PEISOR evolucionó gradualmente y fue presentado ante la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) en Nueva York en un texto elaborado por Úrsula Oswald Spring y Hans Günter Brauch (2009). *Seguritized la tierra; aterrizar la seguridad*, UNCCD, Bonn, p. 11.

⁸ La OCDE (2001) había elaborado un modelo simple de presión-Estado-respuesta, que asumió que las actividades humanas ejercían presión sobre la naturaleza, lo que provocaba cam⁸ CEPAL (2017) informó que México tiene una alta desigualdad con un Gini general de 0.45, pero cuando se aplica este Gini a la riqueza existente aumenta a 0.79, uno de los más altos del mundo.

La atención a la salud es precaria, ya que el seguro popular carece de recursos financieros y humanos para hacer frente a la creciente demanda en servicios de salud. Tiene que lidiar con enfermedades tanto propias de países pobres (gastrointestinales, desnutrición, broncoespira-

Sobre estas bases el modelo PEISOR incluye el factor de respuesta política y se distinguió entre impactos y consecuencias sociales. Así, la propuesta se compone de cinco elementos:

1. P: *Presión* que incluye la interacción entre ocho factores socioambientales (sistema ambiental y sistema humano), que constituyen el CAG.
2. E: *Efectos* de las interacciones entre escasez, degradación y estrés ambiental.
3. I: *Impactos* de eventos hidrometeorológicos extremos que pueden convertirse en desastres por las actividades humanas y las políticas gubernamentales inadecuadas.
4. SO: *Consecuencias sociales* como hambrunas, migración forzada, ciudades perdidas, conflictos ambientales, guerras por recursos, inseguridad pública y Estados fallidos.
5. R: *Respuesta* por parte de los afectados ante los procesos dinámicos del CC, donde intervienen autoridades públicas, empresariales y grupos sociales organizados.

torios) como de los altamente desarrollados (cáncer, diabetes, problemas cardiovasculares, obesidad). Por ello muchas familias han perdido su patrimonio acumulado a lo largo de la vida sólo para atender a un pariente enfermo.

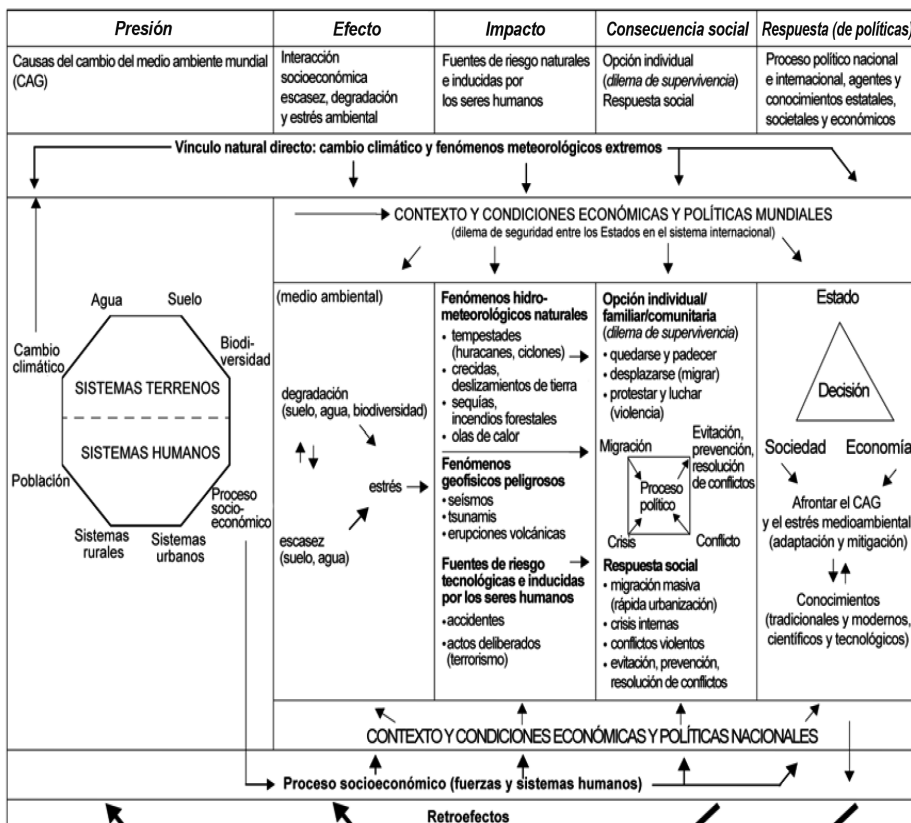
El mapa muestra una mayor migración desde las tierras secas en comparación con el sureste (Yucatán, Chiapas, Oaxaca), donde existe mayor pobreza aun, pero también mayores precipitaciones.

El cambio de las leyes migratorias a partir de 1985 de los EUA y hace ocho años con prácticas cada vez más restrictivas contra la inmigración de latinoamericanos pobres en la frontera sur, acompañadas por deportaciones masivas, han convertido el cruce ilegal de la frontera en procesos altamente peligrosos, frecuentemente en manos del crimen organizado (véase las masacres de migrantes Centroamericanos y mexicanos en Tamaulipas en 2010).

El modelo PEISOR evolucionó gradualmente y fue presentado ante la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) en Nueva York en un texto elaborado por Úrsula Oswald Spring y Hans Günter Brauch (2009). *Seguritizar la tierra; aterrizar la seguridad*, UNCCD, Bonn, p. 11.

La OCDE (2001) había elaborado un modelo simple de presión-Estado-respuesta, bios en el ambiente (clima, agua, suelo, biodiversidad), hacia los cuales la sociedad respondía mediante políticas públicas y actividades productivas como extraer agua del subsuelo, fertilización química, maquinaria y mejoramiento de semillas o cambio en actividades agropecuarias por servicios y otras actividades no-rurales. La Comisión de la ONU para el Desarrollo Sustentable (UN-CSD) profundizó este acercamiento y la Agencia Europea del Ambiente (EEA, 1998) incluyó las fuerzas directoras-presión-Estado-impacto y respuesta junto con factores ambientales y de desarrollo. Este modelo fue utilizado en el *Millennium Ecosystem Assessment* (MA, 2005), donde al lado de los bienes materiales para una vida sana y plena, la seguridad fue considerada como un elemento crucial, con el fin de alcanzar una vida sin miedos. Definieron seguridad como la habilidad de vivir en un entorno sano y seguro, donde exista la capacidad de reducir la vulnerabilidad ante estrés y eventos EHE (MA, 2005; Leemans, 2009).

GRÁFICA 3
 MODELO PEISOR PARA ANALIZAR COMPLEJAS INTERRELACIONES DEL CC



FUENTE: Oswald y Brauch (2009:11).

En el primer paso, la *presión* (P) interrelaciona los cuatro factores naturales (aire, agua, suelo y biodiversidad) con los cuatro procesos humanos (crecimiento poblacional, sistemas rurales, sistemas urbanos y procesos socioeconómico y productivos). En los sistemas naturales, el aire se está deteriorando por el intenso uso de hidrocarburos fósiles (sistemas rurales, urbanos e industriales), lo que ha agravado el CC. Con más de 643 millones de toneladas de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), México es el número 13 en GEI y el lugar 93 si se calculan sus GEI *per capita*, donde 14% se relaciona con la deforestación (Semarnat, 2008). Los impactos en México son:

[...] reducción o pérdida de hielos perennes o de nieve periódica en los volcanes; ondas de calor más intensas y frecuentes; cambio en el régimen de

lluvias; tormentas severas más intensas y más frecuentes; desadaptación de la cobertura vegetal a nuevas condiciones y pérdida de la fauna por carecer de hábitat y alimentos; sequías más severas y largas; ingreso más rápido del agua de precipitación a la atmósfera por evapotranspiración mayor; reducción en la capacidad de descarga de muchos ríos al mar; incremento de lluvias en el sur y reducción en el norte, sobre todo en los cinturones áridos; destructividad creciente por ciclones tropicales; translación de zonas ciclógenas y/o tornádicas; exceso de agua dulce descargando al mar, alentando o deteniendo la corriente del Golfo; retroalimentación de mayor vapor de agua en la atmósfera (nubes bajas) o negativa (nubes altas); cambios irreversibles (a corto plazo) en la reemisión de energía al espacio por zonas que perdieron su cobertura de hielo o nieve y pérdida de la captación de GEI (Arreguín *et al.*, 2011:5).

La falta de agua a lo largo del año e inundaciones subrepticias y pérdida de la fertilidad del suelo por inadecuadas prácticas agropecuarias han generado procesos de desertificación,⁹ lo que ha deteriorado aún más a la biodiversidad. Al carecer el suelo de cobertura, se erosiona y se reduce la capacidad de captura de GEI, tolveneras, contaminación del aire, temperaturas extremas, sequías más prolongadas, escasez y contaminación del agua, degradación de suelos y afectación o destrucción de ecosistemas (2016 fue el más caluroso en el mundo y en México desde que existen mediciones).

A su tiempo, el crecimiento poblacional mexicano a 123.5 millones en 2017, de las cuales 65.2 millones tienen menos de 29 años, presiona sobre los recursos naturales. El agua disponible por habitante era en 1950 de 17,742m³ y se estima en 2030 a 4,261 m³. Además, el sureste cuenta con 68% del agua para 23% de población y 21% de la generación del PIB, mientras que el centro y norte tienen 68% de población, 23% de disponibilidad hídrica y producen 79% del PIB. La intensificación de procesos socioproductivos están transformando los usos del suelo. Al cambiar usos forestales y agrícolas hacia suelos urbanos se deterioran los sistemas rurales y cuando los intereses especulativos acaparan las mejores tierras, se limitan los espacios para los inmigrantes pobres, quienes ocupan tierras de alto riesgo (barrancas, zonas de inundación). La creciente demanda por recursos naturales (agua, suelo y alimentos) ha generado escasez y la mancha urbana ha crecido sobre todo en el VMCM (cuadro 1) de 27 a 7,854km², mientras

⁹ Entre 1993 y 2007 se han degradado 226,925 ha de bosques y matorrales y 302,202 ha se han deforestado por 82% de cambio y uso del suelo, 8% tala clandestina, 6% plagas y 2% desastres naturales y 2% por pérdida de carbono en el suelo, donde la migración aumenta la falta de atención al bosque (Conafor *et al.*, 2007).

CUADRO 1
CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL VMCM

<i>Año</i>	<i>Habitantes (millones)</i>
1910	.47
1960	5.6
1980	14.3
2017	22.1

FUENTE: Censos de Población 1950-2080, INEGI (2017).

que la intensificación de los procesos industrializados ha originado desechos y contaminación. Ambos han degradado los sistemas naturales y los humanos.

Los *efectos* (E) de la interacción entre los sistemas terrestres y humanos producen escasez y degradación de agua, aire, suelos y biodiversidad, lo que genera estrés ambiental. Durante el siglo pasado la población mundial creció tres veces y la demanda de agua aumentó seis veces, así como la transformación de alimentos en biocombustibles, junto con una urbanización caótica han generado nuevos riesgos (inundaciones, deslizamientos de tierras, pérdida de 45% de la fertilidad y cambios en el uso de suelos, erosión y desertificación; Hernández *et al.*, 2009). Este estrés ambiental deteriora los sistemas naturales y afecta los sistemas sociales, sobre todo entre la población vulnerable como mujeres pobres, campesin@s e indígenas de temporal. En la medida en que se presentan mayores signos del CC y EHE, se reducen los servicios ambientales (agua, aire, suelo, alimento y biodiversidad), además de que se pierden vidas humanas y bienes materiales. Ello ejerce presión sobre los sistemas sociopolíticos y al fallar la respuesta pública por lentitud, corrupción e intereses creados, la gente puede tornarse violenta.

El *impacto* (I) del estrés ambiental —agravado por el CC y la crisis económica— se expresa en más EHE, desastres y pobreza. Durante los últimos 16 años (de 2000 a 2016), los daños por desastres ascendieron en México a 425 MMD, con tres millones de afectados y 8,164 de muertes (Cenapred, 2017). Prolongadas sequías provocaron incendios forestales, tolvánicas, erosión eólica y ondas agudas de calor, lo que afecta la salud humana y la funcionalidad de los ecosistemas, pero impacta sobre todo en los más vulnerables —mujeres, niños, ancianos e indígenas. Diversos estudios empíricos en varias partes del mundo han mostrado que la mortalidad entre mujeres se ubica entre 68 y 85% en los desastres (Ariyabandu y Fonseka, 2009; Ariyabandu y Wickramasinghe, 2004; Oswald, 2009; Fordham, 2017), rela-

cionada tanto a la discriminación histórica como a la autoidentidad de las mujeres de cuidar y salvar a los demás, aun a costa de su vida propia.

Las *consecuencias sociales* (SO) son múltiples y se pueden reforzar negativamente. Una mayor vulnerabilidad socioambiental incide en el desarrollo personal y socioeconómico. Procesos de desertificación, sequías e inundaciones disminuyen la producción agropecuaria, obligan a importar alimentos y así, deterioran los medios de subsistencia de las poblaciones rurales, aumentando su marginalidad. Disminución de agua, alimentos, pérdida de fertilidad natural del suelo ha generado hambre, agravado por altos precios en los alimentos (Oswald, 2009a). Entre 2014-2016 bajó la carencia alimentaria de 28 a 24.6 millones de los mexican@s (Coneval, 2014, 2016). No obstante, México es el país más obeso del mundo y 72.5% de adultos y 33.2% de niñ@s tienen sobrepeso u obesidad, mientras que otro 12% de niñ@s es desnutrido (Ensanutmc, 2016). Ante estas condiciones adversas, muchos hogares migraron para mejorar sus condiciones de vida. Al abandonar las tierras o asentarse en barrios marginales de las ciudades o en Estados Unidos se pueden generar conflictos por tierras,¹⁰ alimentos, agua, fuentes de trabajo y discriminación (IOM, 2008, 2007; Passel y Cohn, 2011). Estas complejas interrelaciones entre fenómenos ambientales y sociales han provocado enfrentamientos diversos por el usufructo o la posesión de tierras de cultivo, manantiales, pozos y ollas de agua.

La *respuesta* (R) se refiere a procesos sociopolíticos, donde interactúan los tres actores sociales centrales: el Estado, los empresarios y la sociedad. Entre estas tres fuerzas, frecuentemente con intereses opuestos (desarrollo turístico, minas, creación de empleo vs. conservación de bosques y manglares que mitigan los impactos de EHE), se tiene que negociar una política que satisfaga a todos y conserva además el ambiente. Desde los sectores gubernamentales y por parte de los organismos internacionales se han propuesto primero obras de infraestructura que amortiguan los impactos más negativos como presas para evitar avenidas torrenciales que erosionan cuencas e inundan ciudades río abajo. No obstante, estas obras han desplazado poblaciones, frecuentemente indígenas, que no sólo perdieron su arraigo al territorio y la cultura, sino también sus condiciones de supervivencia. Por otra parte, el mal manejo de las presas en Chiapas ha generado severas inundaciones en la planicie de Tabasco.

Los conflictos sociales desatados, pero sobre todo los impactos cada vez más visibles del CC, han obligado a los gobiernos y la población a desarro-

¹⁰ Según la Procuraduría Agraria en 2007 existían 390 mil conflictos agrarios y el número había aumentado por el cambio en 1992 en el Artículo 27 Constitucional, pero existe casi el mismo número de conflictos por agua.

llar mecanismos de adaptación. Son políticas frecuentemente impuestas y por lo mismo, han tenido poco efecto para prevenir salidas fatales o violentas, dado que no han consultado a la población afectada. Tampoco han estimulado procesos de resiliencia,¹¹ capaces de mitigar los impactos de nuevos EHE. Resiliencia se puede desarrollar a partir de conocimientos y prácticas tradicionales y se puede combinar con avances científicos modernos.¹²

COMPARACIÓN ENTRE LOS HURACANES STAN Y WILMA EN MÉXICO: VULNERABILIDAD SOCIAL

México es un país expuesto a huracanes frecuentes (véase la gráfica 4) provenientes de sus dos costas por las condiciones atmosféricas específicas y mares más calientes. En octubre 2005 se presentaron en el sureste dos huracanes con una diferencia de diez días que tuvieron impactos y costos socioambientales muy distintos y que permiten analizar la discriminación institucional y vulnerabilidad social de la población indígenas en Chiapas.

Huracán Stan

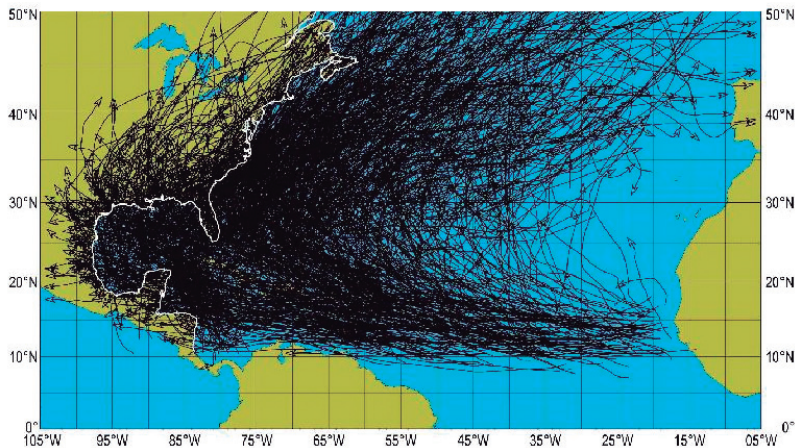
El Huracán Stan entró desde al Atlántico el 1 de octubre de 2005 y duró 13 días. Se asoció con torrenciales lluvias no tropicales que agravaron los efectos del huracán y provocaron múltiples deslizamientos de tierras, desbordamientos de 98 ríos y arrastre de rocas, lo que generó inundaciones y desviaciones de ríos. En Guatemala se reportaron 1,500 muertes, en El Salvador 72¹³ y en México 98. El alto número de muertes y daños multimillonarios están básicamente relacionados con la vulnerabilidad social de la población indígena que habitaba la Sierra Madre del Sur en México y Gua-

¹¹ Resiliencia significa que personas o grupos afectadas por EHE pueden salir fortalecidos y aumentar su capacidad de respuesta ante posibles nuevos eventos o recuperarse rápidamente de las pérdidas sufridas para mejorar sus condiciones de vida antes del evento extremo.

¹² Un caso ilustrativo es la ubicación de pirámides en un ángulo especial en las costas del Caribe, que ha permitido disminuir los impactos de vientos huracanados. Fue desarrollado hace miles de años por la civilización maya y ha permitido conservar sus pirámides, frecuente expuestas a EHE. Ahora, los hoteles han copiado esta técnica ancestral para protegerse mejor ante huracanes después de las pérdidas de Gilberto y Wilma.

¹³ En El Salvador la población más pobre sufrió simultáneamente una erupción volcánica y un terremoto. En ninguno de los tres países mencionados, los gobiernos habían dado una eficaz alerta temprana, ni evacuado preventivamente o establecido refugios para proteger a la población ante este EHE. En septiembre 2017 hubo en México dos terremotos con miles de réplicas, tres huracanes y después erupciones en el Popocatepetl.

GRÁFICA 4
TRAYECTORIA DE HURACANES EN EL ATLÁNTICO DURANTE EL SIGLO XX



FUENTE: NOAA (2006).

temala, donde pendientes pronunciadas, deforestación y la ubicación de la población indígena en zonas de alto riesgo habían agravado los impactos del EHE. En Atilán por lo menos 1,200 indígenas fueron sepultados por una avalancha de lodo.

El estudio de García *et al.* (2006) indica que Stan fue el huracán más costoso en vidas y daños materiales por 2.162 MMD. Los daños directos se dieron en 65% y 40% fue infraestructura social destruida, lo que afectó sobre todo a la población indígena. 35% fueron daños indirectos, al haber quedado destruido la base de las actividades productivas como 75,134 ha de plantaciones de café en manos de campesinos minifundistas, 168,000 ha de bosques comunales y la ganadería de grandes propietarios. En Chiapas, 40% de la vegetación natural de la Sierra de los Tuxtlas fue destruida. La infraestructura económica fue dañada con 31.2%, el sector productivo con 22.5% y el ambiental con 5.2%. Hubo que reubicar a un tercio de las casas por su situación de alto riesgo, 11% de estas casas fueron llevados por las aguas; 16.3% mostró daño parcial y el resto tuvo afectaciones menores. Los costos totales del huracán Stan equivalían a 5% del PIB del estado de Chiapas. La ayuda gubernamental y privada fue distribuida por barcos, aviones, camiones, pero las carreteras destruidas limitaban el plan de emergencia DNIII.

Al preguntar por el enorme costo social y financiero de este huracán destacan varias observaciones: *Primero*, los procesos de alerta temprana y evacuación preventivas habían fallado en toda la región, responsabilidad de los tres niveles de gobierno. La evacuación se inició por los propios pobla-

dores, cuando sus casas y campos fueron destruidos por ríos desbordados, que habían llevado sus pocas pertenencias. En total, 800 comunidades fueron directamente impactadas y alrededor de 100,000 personas habían huido desde las regiones montañosas abruptas. 84,000 personas, mayormente indígenas mames, mocho y cachiqueles, vivían durante más de una década en refugios improvisados, casi todas escuelas, lo que ha impedido posteriormente, que los niños regresaran a clases y se normalizara la vida. Otras 1,200 familias damnificadas encontraron posada con familias huéspedes por varios meses. A raíz de este desastre, 1,954,571 personas se encontraban en situación de emergencia y del total los daños cuantificados, 82.6% se concentraba en cuatro municipios (Motozintla, Tapachula, Huixtla y Suchiate). *Segundo*, la reconstrucción de casas destruidas e infraestructura fue parcial y al año el delegado de Sedesol, Luis Alberto Molina Ríos, aceptó que menos de 10% de las 10,200 casas habían sido reconstruidas pero nunca informó dónde se había quedado el dinero del Fonden. *Tercero*, ante la falta de apoyo oficial, el enorme daño concentrado en pocos municipios, la extrema pobreza y precariedad de las poblaciones desplazadas, la gente desarrolló estrategias de supervivencia (Oswald, 1991). Ante la falta de reconstrucción y la pérdida de cafetales, maíz y bosque, muchos indígenas emigraron hacia Estados Unidos y regiones más prósperas. *Cuarto*, los municipios libres zapatistas fueron castigadas. Sin alerta temprana y posteriormente, con bloqueos a la ayuda internacional por parte del gobierno y el ejército, se aprovechó la contingencia para dejar estas poblaciones indígenas a su suerte.

Huracán Wilma

Una semana más tarde se presentó el huracán Wilma en la escala de Zaffir-Simpson categoría 5. Entró del 19 al 24 de octubre por la zona de Holbox-Cozumel y Cancún a la Península de Yucatán y tuvo un diámetro de 700 km, con ráfagas de vientos de 280 km/h. A su paso había privado de vida a doce personas en Haití, ocho en México y 35 en Estados Unidos, casi todas en Florida (National Hurricane Center, 6 de abril, 2006). Había afectado la parte occidental de Cuba, donde se habían evacuado 560,000 personas y este país no tuvo muertes, gracias a su manejo preventivo. En la Península de Yucatán se declaró dos días antes una alerta general y se publicó cada hora el avance del EHE y su peligrosidad. Se evacuaron 98,000 personas (EM-DAT, 2010) de la Riviera Maya, las islas de Cozumel, Islas Mujeres y Holbox, así como del centro turístico internacional Cancún. 15,000 personas fueron ubicadas en lugares seguros y refugios, donde se quedaron durante el EHE que permaneció 36 horas en la región, detenido por un frente frío. Antes de

que Wilma fuera a tocar tierra, el gobierno había estacionado maquinaria pesada para reparar infraestructura y almacenó víveres y agua potable.

Wilma destrozó la infraestructura turística, hotelero, el puerto de Cozumel, Cancún y la Riviera Maya, así como la infraestructura social, carreteras, comunicaciones y la red eléctrica. Más de un millón de habitantes fueron directa e indirectamente afectados y casi todos dependían del turismo. Los daños se estimaron en 1.74 MMD y 94% se refería al sector turístico; 24.6% fueron daños directos y 75.4% indirectos por oportunidades económicas perdidas. La mayoría de los hoteles mostraron daños severos, aunque casi todos eran asegurados. Después del EHE, el presidente de la república encabezó la reconstrucción, presionó a los seguros e involucró a todos los ministerios para reestablecer a la brevedad posible la infraestructura dañada. Dos días después había comunicación telefónica y quince días más tarde se había reestablecido el tendido eléctrico y el abasto de agua. Las carreteras eran transitables y la maquinaria pesada empezaba a derribar hoteles destruidos para reempezar la reconstrucción. El personal del sector turístico trabajaba temporalmente en los procesos de limpieza, reconstrucción y reparación del aeropuerto. La Comisión Nacional de Agua reparaba las redes de agua potable, drenaje, la planta de tratamiento y reponía la arena perdida en las playas. En diciembre del mismo año, la mayoría de los daños fue reparada y Cancún, Cozumel y la Riviera Maya lucían en su esplendor para recibir a los turistas nacionales e internacionales durante las vacaciones de navidad.¹⁴

Comparación socioinstitucional del manejo de los huracanes

Cáritas en Chiapas comparó las respuestas gubernamentales de los dos huracanes y lamentó que la ayuda oficial se había concentrado sobre todo en Cancún, mientras que los daños, pero sobre todo la vulnerabilidad social,

¹⁴ Una campaña de promoción a cargo de la Secretaría de Turismo y por parte de las líneas aéreas y cadenas hoteleras atraía otra vez a los turistas. En tres meses se habían recuperado más de 80% de los 27,500 cuartos de hoteles en Cancún, mientras que en la Riviera Maya todos estaban en funcionamiento en febrero de 2006. Aun así y con todo el apoyo gubernamental, la actividad turística había perdido durante 2006 más de mil millones de dólares por cancelación en ocupación de cuartos de hotel, en comparación con los años anteriores (Sectur, 2006). En términos ambientales se habían destrozado los muros de contención en las islas de Cozumel (327 m²) e Islas Mujeres (1,500 m²), lo que había impactado a los arrecifes. Además, se afectó el Parque Urbano Cava, el Parque Natural Chankanaab, el Refugio Estatal de Flora y Fauna Laguna Colombia y gran parte de los manglares. Muchos árboles fueron derribados, descopados, defoliados y posteriormente, quedaba una acumulación de material seco que provocó posteriormente incendios forestales. La recuperación de las playas perdidas planteaba problemas ambientales adicionales: al mover la arena de los arrecifes se desplazaban sólidos que afectaron a los bancos coralíferos, ya que reflejaban excesivamente la luz solar y provocaron su blanqueamiento.

habían sido más serios en Chiapas. Sin duda, la infraestructura turística de Quintana Roo representa un recurso económico clave para el ingreso de México. Ello explica por qué el gobierno federal había brindado tanto apoyo al proceso de reconstrucción, incluyendo la recuperación de playas. La falta de grandes ríos y la mayor focalización del huracán Wilma en la parte oriente de Quintana Roo limitaba la extensión del evento que fue un poderoso huracán y redujo los daños a una región delimitada.

Al contrario, Stan no sólo trajo mucho más lluvia, sino afectó a los bosques de la Sierra Madre, donde 98 ríos y afluentes inundaron la región. Al desbordar o desviarse estos torrentes, llevaban consigo la infraestructura social y casas. Además, el impacto del huracán Stan develó la falta de preparación ante EHE como planes de evacuación con rutas seguras y la negligencia en el establecimiento de refugios. La reconstrucción mostraba fallas y corrupción en los tres niveles de gobierno. La vigilancia epidemiológica después del desastre fue deficiente y las repercusiones por desnutrición, agua contaminada y brotes epidemiológicos en las zonas más marginales del país se añadieron a las enfermedades gastrointestinales y por vectores tradicionales, pero se prolongaron por más tiempo, lo que aumentó la vulnerabilidad y la muy alta marginalidad de los indígenas. La extensión del fenómeno hidrometeorológico de Stan había abarcado además del estado de Chiapas, los estados de Oaxaca, Veracruz e Hidalgo y tuvo repercusiones negativas en estos estados, sobre todo por la precipitación abundante que causó destrucción severa que redujo el PIB estatal de Chiapas.

Al comparar la respuesta institucional salta a la vista la diferencia en la respuesta gubernamental, donde en una misma región, durante el mismo mes de octubre de 2005 y en el mismo país se habían dado apoyos diametralmente opuestos. La acción oficial ante Stan, donde todo falló, se explica por los dos México: uno desarrollado y otro pobre y abandonado. La poca reconstrucción indica además corrupción y discriminación institucional severa (Oswald, 2012), donde el gobierno excluye a la población indígena. Al contrario, el caso de Wilma muestra la capacidad institucional, el conocimiento y los recursos financieros y logísticos (Fonden, DNIII) con los que cuenta el gobierno mexicano para prevenir muertes y reducir daños asociados al huracán. Mientras que la infraestructura gubernamental y privada permitió al turismo de playa a operar en buenas condiciones tres meses más tarde y la población afectada fue empleada en la reconstrucción para sobrevivir, la población indígena de Chiapas recibió poca ayuda y tuvo que recuperarse por sí mismo o abandonar la región.

La estrategia de adaptación de los habitantes desamparados era emigrar para sobrevivir. En este proceso de migración forzada (IOM, 2008) se quedaban normalmente los más vulnerables en la zona de desastre. Hubo mu-

chas familias que tuvieron que dejar a niños menores a cargo de sus hermanos aún más pequeños, mientras que los adultos conseguían los recursos para alimentarlos en las ciudades cercanas o de migrante en Estados Unidos. Ello significaba truncar el futuro de estos infantes, ya que se quedaban sin escuela, alimentación, cuidado y atención y sólo el fin de semana, uno o ambos padres llegaban para mitigar el hambre físico y emocional. En el caso de los municipios libres del EZLN, se había presentado no sólo la falta de apoyo gubernamental después del huracán Stan, sino un bloqueo militar que impedía la llegada de la ayuda internacional ante argucias de restricción fiscal. Momentos de desastres requieren de la solidaridad local e internacional que no se puede limitar por intereses políticos.

Similares procesos de abandono ocurrieron con los huracanes Ingrid y Manuel en Guerrero, donde 200 comunidades indígenas afectadas en la región de la Montaña se organizaron en el Consejo de Comunidades Damnificadas de la Región de la Montaña. Mediante presión sobre autoridades federales y estatales lograron apoyos extraordinarios para alimentación y siembra de cultivos básicos, así como programas de reconstrucción de viviendas. Durante los sismos de septiembre 2017 y sus múltiples réplicas, el gobierno estimó inicialmente un daño de 48 MMP, no obstante, hay muchas casas dañadas y colapsadas que no fueron censadas y que requieren de apoyos para la reconstrucción.

ALGUNAS ALTERNATIVAS CONCLUSIVAS: ADAPTACIÓN Y RESILIENCIA

En síntesis, las interrelaciones complejas entre los sistemas naturales y humanos con retroalimentaciones en los contextos políticos y sociales mundiales, nacionales y locales, muestran la transversalidad de la vulnerabilidad social y sus vínculos con los EHE. Decisiones políticas afectan al conjunto de la sociedad y están atadas a procesos de negociación para lograr acuerdos a favor de tod@s, donde gobierno, empresas y ciudadanos organizados tienen que sumar esfuerzos.

Sin duda alguna, la historia de México es aleccionadora en relación con EHE, sismos, erupciones volcánicas, deslizamiento y conflictos sociopolíticos. Diversos indicadores muestran que el colapso de la civilización maya estaba relacionado con la sobreexplotación de sus recursos frágiles, que provocó sequías inducidas por una deforestación masiva y un crecimiento poblacional importante en una zona ambientalmente delicada. Esto se agravaba por conflictos políticos entre caciques en la Península. La concatenación de estos factores ha provocado la destrucción de esta gran cultura (Blümel, 2009; Zang *et al.*, 2008). El análisis de los anillos de árboles cente-

narios (Villanueva *et al.*, 2008) que explican sequías pasadas y EHE, se pueden entender procesos históricos del México indígenas, colonial, independiente y revolucionario. Justo antes de la conquista española hubo hambrunas y epidemias severas (León Portilla, 2003). Sin una prolongada sequía,¹⁵ falta de alimentos y enfermedades, la Independencia y la Revolución hubieran tenido eventualmente otras salidas.

En síntesis, sólo políticas proactivas globales pueden cambiar el modelo de destrucción ambiental y climática hacia uno de conservación que limitará las proyecciones de destrucción (Stern, 2009), y donde se mitigarán los impactos y se adaptará la población a los EHE. Ello significa mantener hacia fines del siglo el aumento de la temperatura global por debajo de 2°C en relación a los niveles de 1990. Obliga a un proceso drástico de eficiencia energética, energías renovables y una gradual descarbonización y desmaterialización de la economía, o sea, reajustes en el modelo civilizatorio existente. Adicionalmente, procesos de adaptación, aprendizaje preventivo y resiliencia en comunidades expuestas a EHE permitirían desarrollar capacidades para protegerse mejor ante eventos futuros, mediante la restauración de ecosistemas costeros y manglares, la reforestación de laderas, el ordenamiento territorial y ambiental, el manejo de cuencas y el cuidado del agua. Agricultura sustentable con restauración de servicios ambientales en las cabeceras de cuenca, techos verdes, ciudades sustentables y transporte no contaminante mejorará el abasto de agua y aire para los habitantes cuenca abajo y reducirá los GEI y los riesgos por EHE, además de mejorar la alimentación.

En respuesta a las tres preguntas hechas al principio del artículo se puede afirmar que las interrelaciones y retroalimentaciones entre los procesos sociopolíticos del modelo neoliberal concentrador de riqueza y depauperación de las mayorías agudizó los deterioros ambientales (Conabio, 2010) y el CC ha generado en México altos riesgos por sus condiciones naturales y por las condiciones sociales de vulnerabilidad extrema (Coneval, 2014, 2016). Ante esta fragilidad socioambiental, el impacto del CC en México va afectar más severamente a los grupos marginales y campesinos.¹⁶ Finalmen-

¹⁵ Largos periodos de sequía producen hambrunas que pueden debilitar el sistema inmunológico en la población, lo que facilita la expansión de epidemias. Cuando esta situación se combina con conflictos locales se pueden presentar coyunturas, donde la interrelación entre factores naturales y conflictos sociopolíticos pueden generar rupturas en los sistemas político-culturales existentes. Sin embargo, en la situación presente se tornan aún más serios por los efectos del CAG y en particular, por los impactos asociados al CC, los EHE y las crisis económicas.

¹⁶ Una política rural integral consolidará la seguridad alimentaria de México en momentos, donde los precios de los alimentos básicos se han incrementado y donde los biocombustibles y la especulación en el mercado internacional están empujando a mil millones de seres humanos en el planeta, pero también a mexicanos hacia el hambre y a obesidad. Una política rural integral

te, mecanismos de aprendizaje preventivo, promovidos por el gobierno y apoyados por grupos vulnerables podrían facilitar la adaptación y resiliencia requeridas para disminuir los impactos, salvar vidas y proteger el patrimonio.

En términos generales, para limitar el impacto del CC y sus efectos sociopolíticos, la población socioambientalmente más expuesta necesita adaptarse a las condiciones de deterioro y crear resiliencia. En el nivel global se requieren reducir los GEI, lo que implica cambios radicales en la visión del mundo, el modo de pensar, la gobernanza y la participación de los ciudadanos. Ni el gobierno solo, ni los ciudadanos aislados, ni las personas más expuestas pueden resolver los retos del CC. Sólo mediante políticas sociales y ambientalmente amigables, que beneficien a la mayoría de la sociedad mundial y nacional, es factible enfrentar los retos del deterioro ambiental y los riesgos asociados al CC. México y Centroamérica están y serán aún más severamente afectados por los eventos extremos, resultado del CC. Requieren por lo mismo, actuar en cooperación con otros países para lograr las metas comprometidas por cada país en el Acuerdo de París en 2015, el cual sustituye al Protocolo de Kioto. En México se requiere superar las políticas neoliberales y la guerra contra el narcotráfico que han aumentado la vulnerabilidad social, han creado inseguridad pública y han desplazado a comunidades. Desarrollos urbanos y turísticos sustentables, energía renovable, alimentación sana y nutritiva, seguridad pública y empleos dignos, 2017). Ello facilitará a México reorientar su política y desarrollarse hacia un sendero de sustentabilidad, donde podrá disfrutar de sus amplios servicios ambientales y de su diversidad cultural excepcional.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariyabandu, Madhavi Malalgoda y M. Wickramasinghe (2004), *Gender Dimensions in Disasters. A Guide for South Asia*, Colombo, ITDG.
- Ariyabandu, Madhavi Malalgoda y Dilrukshi Fonseca (2009), “Do Disaster Discriminate? A Human Security Analysis of the Impact of the Tsunami in India, Sri Lanka and of the Kashmir Earthquake in Pakistan”, en Brauch *et al.* (eds.), *Facing Global Environmental Change. Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*, Berlín, Springer, pp. 1215-1227.

incluye además de procesos productivos agropecuarios sustentables, la creación de empleos no agrícolas —ecoturismo, artesanías y otros servicios—, con el fin de reducir la migración rural-urbana al crear condiciones de vida digna en las zonas rurales más depauperadas del país.

- Arreguín, Felipe, Mario López Pérez y Humberto Marengo Mogollón (2011), “Los retos del agua en México en el siglo XXI”, en Ú. Oswald Spring (coord.), *Retos de la investigación del agua en México*, Cuernavaca, Morelos, CRIM-UNAM/RETAC-Conacyt, pp. 19-34.
- Blümel, Wolf Dieter (2009), “Natural Climatic Variations in the Holocene: Past Impacts on Cultural History, Human Welfare and Crisis”, en Brauch *et al.* (eds.), *Facing Global Environmental Change. Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*, Berlín, Springer, pp. 103-108.
- Brauch, H.G.; Ú. Oswald, C. Mesjasz *et al.* (2008), *Global Environmental Change*, Berlín, Springer.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) (2017), *Impacto socioeconómico de los desastres naturales en México*, Ciudad de México, Cenapred.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2017), *Panorama social de América Latina 2016*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2010), *Capital natural y bienestar social. Segundo estudio de país, México*, México, Conabio.
- Conafor/Semarnat/Conaza/FIRCO/INEGI/CP (2006), *Tercer informe nacional en materia de implementación de la convención de las naciones unidas de lucha contra la desertificación, en los países afectados por sequía grave o desertificación, particularmente en África, 2002-2005*, México.
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2014), *Programa nacional hidrica*, México, Conagua/Semarnat.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2014, 2016), “Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos 2014 y 2016”, disponible en <http://www.coneval.gob.mx/contenido/med_pobreza.pdf>.
- EM-DAT (s/f), “The International Disaster Database”, disponible en <<http://www.emdat.be/search-details-disaster-list>>, consultado el 6 de mayo de 2010.
- Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) (2009-2010), “Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2008 y 2009”, Aguascalientes, INEGI.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (Ensanut) (2016), *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino*, Cuernavaca, INSP.
- Fordham, Maureen (2017), “Gender and Disaster Network”, en *GDN*, vol. 2, octubre, pp. 1-5.
- García Arróliga, Norland, Rafael Marin Combrais y Karla Méndez Estrada (2006), *Características e impacto socioeconómico de los huracanes “Stan”*

- y “Wilma” en la República mexicana en 2005, México, Segob/Cenapred/CEPAL.
- Heede, Richard (2014), “Tracing Anthropogenic Carbon Dioxide and Methane Emissions to Fossil Fuel and Cement Producers, 1854-2010”, en *Climate Change*, vol. 122, núm. 1-2, enero, pp. 229-241.
- Held, David y Anthony McGrew (eds.) (2007), *Globalization Theory: Approaches and Controversies*, Cambridge, Polity Press.
- Hernández Rodríguez, Adriana; Dámaris Ojeda Barrios, César Vences Contreras y Carlos Chávez González (2009), “Situación actual del recurso suelo y la incorporación de abonos orgánicos como estrategia de conservación”, en *Aventuras del Pensamiento*, núm. 49, enero-marzo, pp. 1-6.
- International Organization on Migration (IOM) (2008), *Climate Change and Migration: Improving Methodologies to Estimate Flows*, IOM Migration Research Series, núm. 33, Ginebra, IOM.
- International Organization on Migration (IOM) MC/INF/288, (2007), “Discussion Note: Migration and the Environment, IOM2”, Ginebra, disponible en <http://www.iom.int/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/shared/mainsite/microsites/IDM/workshops/evolving_global_economy_2728112007/MC_INF_288_EN.pdf>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2013), *Fifth Assessment Report: Climate Change 2013. The Physical Science Basis*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014), *Fifth Assessment Report: Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Leemans, Rik (2009), “The Millennium Ecosystem Assessment: Securing Interactions between Ecosystems, Ecosystem Services and Human Well-Being”, en Brauch *et al.* (eds.), *Facing Global Environmental Change. Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*, Berlín, Springer, pp. 53-62.
- León Portilla, Miguel (2003), *Tiempo y realidad en el pensamiento maya. Ensayo de acercamiento*, México, UNAM.
- Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda (2008), “Estado del conocimiento de la biota”, en *Capital Natural de México*, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad*, México, Conabio.
- Millennium Environmental Assessment (MA) (2005), *Ecosystems and Human Well-Being: Desertification Synthesis*, Washington, World Resource Institute.
- MunichRe (2017), “The Year in Figures”, disponible en <<https://www.munichre.com/topics-online/en/2017/topics-geo/overview-natural-catastro-phe-2016>>.

- National Hurricane Center (2006), “Dennis, Katrina, Rita, Stan, and Wilma ‘Retired’ from List of Storm Name”, en *National Oceanic and Atmospheric Administration*, 6 de abril, disponible en <<http://www.noaanews.noaa.gov/stories2006/s2607.htm>>.
- Oswald Spring, Úrsula (1991), *Estrategias de supervivencia en la Ciudad de México*, Cuernavaca, CRIM-UNAM.
- Oswald Spring, Úrsula (2009), “A Huge Gender Security Approach: Towards Human, Gender and Environmental Security”, en Hans Günter Brauch *et al.* (eds.), *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*, Berlín, Springer Verlag, pp. 1165-1190.
- Oswald Spring, Úrsula (2009a), “Food as a New Human and Livelihood Security Challenge”, en Hans Günter Brauch *et al.* (eds.), *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*, Berlín, Springer Verlag, pp. 473-502.
- Oswald Spring, Úrsula (2012), “Vulnerabilidad social en eventos hidrometeorológicos extremos: una comparación entre los huracanes Wilma y Stan”, en *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, Sociotam*, vol. 22, núm. 2, pp. 125-145.
- Oswald Spring, Úrsula y Hans Günter Brauch (2009), *Securitizar la tierra. Aterrizar la seguridad*, Bonn, UNCCD.
- Oswald Spring, Úrsula y Hans Günter Brauch (2009a), *Reconceptualizar la seguridad en el siglo XXI*, México, CRIM-UNAM/CCA/CEIICH-UNAM/Senado de la República.
- Oswald Spring, Úrsula; Eréndira Serena, Oswald Serrano, Fátima Flores Palacios, Maribel Ríos Everado, Hans Günter Brauch, Teresita Ruiz Pantoja, Carlos Lemus Ramírez y Mónica Cruz Rivera (2014), *Vulnerabilidad social y género entre migrantes ambientales*, Cuernavaca, UNAM-CRIM-DGAPA.
- Passel, Jeffrey S. y Cohn D’Vera (2011), *Mexican Immigrants: How Many Come? How Many Leave?*, Washington, Pew Hispanic Center.
- Passel, Jeffrey S. y Cohn D’Vera (2016), *Overall Number of U.S. Unauthorized Immigrants Holds Steady since 2009*, Washington, Pew Hispanic Center.
- Richards, Howard (2017), “Economía de solidaridad, una clave para la justicia, la paz y la sustentabilidad”, en Ú. Oswald y S.E. Serrano (coords.), *Riesgos socio-ambientales para la paz y seguridad en América Latina el Caribe*, Cuernavaca, CRIM-UNAM/CLAIP, en prensa.
- Sánchez Cohen, Ignacio; Úrsula Oswald Spring y Gabriel Díaz (2011), “Forced Migration by Climate Change in Mexico. Some Functional Relationships”, en *Journal for International Migration*.

- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2008), *Informe de la situación del medio ambiente en México*, México, Semarnat.
- Steffen, Will; A. Sanderson, P.D. Tyson *et al.* (2003), *Global Change and the Earth System. A Planet under Pressure*, Berlín, Springer Verlag.
- Stern, Niklas (2009), *The Global Deal. Climate Change and the Creation of a New Era of Progress and Prosperity*, Nueva York, Public Affairs.
- SwissRe (2017), “Natural Catastrophes and Man-Made Disasters in 2016: A Year of Widespread Damages”, disponible en <http://institute.swissre.com/research/library/NatCat_and_manmade_disasters_2016.html>.
- Tickner, Arlene y Ann C. Mason (2008), “Agents of Insecurity in the Andes: Transregional Crime and Strategic Relations”, en Brauch *et al.* (eds.), *Globalization and Environmental Challenges: Reconceptualising Security in the 21st Century*, Berlín, Springer, pp. 449-456.
- Villanueva Díaz, J.; J. Cerano Paredes, D.W. Stahle, J. Estrada Avalos y V. Constante García (2008), “Potencial dendrocronológico de *Pseudotsuga menziesii* (mirb.) franco y reconstrucciones de precipitación y flujo en México”, folleto científico, núm. 23, Gómez Palacio, Durango, INIFAP/CENID-RASPA.
- Zang, Pingzhong; Hai Cheng, Edwards R. Lawrence, Fahu Chen, Yongjin Wang, Xunlin Yang, Jian Liu, Ming Tan, Xianfeng Wang, Jinghua Li, Chunlei An, Zhibo Dai, Jing Zhou, Dezhong Zhang, Jihong Jia, Liya Jin y Kathleen R. Johnson (2008), “A Test of Climate, Sun, and Culture Relationships from an 1810-Year Chinese Cave Record”, en *Science*, vol. 332, 7 noviembre, pp. 940-942.

