



ESTUDIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA

Potenciar la resiliencia de las ciudades y sus territorios de pertenencia en el marco de los acuerdos sobre cambio climático y de la Nueva Agenda Urbana

Yosu Rodríguez Aldabe

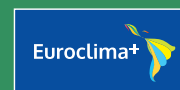


NACIONES UNIDAS

CEPAL



Cooperación
Regional Francesa
PARA AMÉRICA DEL SUR



Financiado por
la Unión Europea

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.



NACIONES UNIDAS



www.cepal.org/es/suscripciones

**Potenciar la resiliencia de las ciudades
y sus territorios de pertenencia en el marco
de los acuerdos sobre cambio climático
y de la Nueva Agenda Urbana**

Yosu Rodríguez Aldabe



NACIONES UNIDAS



Cooperación
Regional Francesa
PARA AMÉRICA DEL SUR



Financiado por
la Unión Europea

Este documento fue preparado por Yosú Rodríguez Aldabe con la supervisión de Joseluis Samaniego, Director de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del proyecto “Potenciar la resiliencia de los territorios gracias a su conectividad con las ciudades”, que ejecuta la CEPAL en colaboración con la cooperación francesa, y el programa EUROCLIMA+, con financiamiento de la Unión Europea.

En la preparación y redacción de este documento participó Myriam Poisot Cervantes; en la elaboración de mapas y diagramas, Gabriela Quiroz Cázares, y Carlos Anzaldo, Alejandro De Velasco, José Manuel Madrigal, Claudia Molina, María Nájera, Juan Manuel Núñez, Manuel Ordorica y Claudia Velásquez suministraron insumos sustantivos. Se agradece el apoyo institucional y logístico del Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) y de diversas personas y organizaciones del municipio de Tenosique (México).

Ni la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación. Los puntos de vista expresados en este estudio son del autor y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Los límites y los nombres que figuran en los mapas incluidos en este documento no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2018/91
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2018
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.18-00995

Esta publicación debe citarse como: Yosú Rodríguez Aldabe, “Potenciar la resiliencia de las ciudades y sus territorios de pertenencia en el marco de los acuerdos sobre cambio climático y de la Nueva Agenda Urbana”, *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2018/91), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Lista de acrónimos y siglas	7
Introducción	9
I. Contexto	11
A. La Agenda 2030 para América Latina y el Caribe	11
1. México en la Agenda 2030	15
B. Cambio climático	16
1. Cambio climático y la gestión de riesgos de desastres	17
C. Migración	19
1. Migración y resiliencia ante los desastres	21
D. Ciudades y asentamientos humanos	21
1. Migración y ciudades	22
2. Resiliencia y ciudades	25
3. Desarrollo urbano y territorial	26
II. Conceptos	29
A. Resiliencia	29
B. Territorios de pertenencia	34
C. Desarrollo a escala humana	36
D. Enfoque sistémico	37
III. Cambio climático y migración: Centro-Mesoamérica un caso delicado	39
A. Estrés hídrico y disminución de las precipitaciones en el Triángulo del Norte	43
B. Migración y cambio climático en Centro-Mesoamérica	47
IV. Tenosique y sus territorios de pertenencia	51
A. Selección y ubicación de Tenosique	51
1. Mesoamérica	51
2. Tenosique (Tana-Tsiic)	52
B. Cobertura terrestre	60
1. Cobertura terrestre del municipio de Tenosique	60
2. Cobertura terrestre dentro del Área Natural Protegida “Cañón del Usumacinta”	62
3. Actualización de la cobertura vegetal al año 2014	67

C.	Análisis sociodemográfico.....	69
1.	Integración territorial del municipio de Tenosique.....	69
2.	Dinámica demográfica reciente.....	71
3.	Problemática principal de los territorios de pertenencia.....	72
4.	Sequías.....	74
5.	Inundaciones.....	76
6.	Fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur.....	79
7.	Exposición a eventos extremos y condiciones anómalas.....	82
8.	Daños por fenómenos naturales y vulnerabilidad.....	84
D.	Panorama económico-alimentario.....	88
1.	Contexto económico.....	88
2.	Actividades agropecuarias y forestales.....	90
V.	Potenciar la resiliencia.....	99
A.	Contexto.....	99
B.	Bases para la estrategia de desarrollo sostenible de Tenosique.....	102
1.	Antecedentes.....	102
2.	Modelo para el desarrollo sostenible de Tenosique.....	103
3.	Turismo sostenible.....	104
4.	Desarrollo rural sostenible.....	105
5.	Sistema urbano sostenible.....	106
6.	Los servicios ambientales.....	107
7.	El conocimiento científico (centro de estaciones científicas).....	108
8.	La creatividad y la tolerancia (municipio santuario).....	110
9.	El Desarrollo a escala humana (centro de intercambio local).....	111
C.	Planeación territorial.....	114
VI.	Elementos para una metodología.....	115
A.	Visión general.....	115
B.	Estudio de caso.....	119
	Conclusiones.....	123
	Bibliografía.....	125

Cuadros

Cuadro 1	Municipio de Tenosique: cambio de uso de suelo entre 1976 y 2011.....	61
Cuadro 2	Municipio de Tenosique: cobertura vegetal y uso del suelo, periodo 1976-2011.....	61
Cuadro 3	ANP Cañón del Usumacinta: cobertura vegetal y uso del suelo, periodo 1976-2011.....	63
Cuadro 4	ANP Cañón del Usumacinta: cambio de uso de suelo entre 1976 y 2011.....	64
Cuadro 5	Proporción de las coberturas de la ANP con respecto al municipio de Tenosique.....	66
Cuadro 6	Tenosique: localidades y población por región según tamaño de localidad, 2010.....	70
Cuadro 7	Población total y tasa de crecimiento de distintos ámbitos territoriales, 1990-2015.....	72
Cuadro 8	Clasificación de problemas socioeconómicos.....	72
Cuadro 9	Territorios de pertenencia: localidades y población por problema principal, 2014.....	73
Cuadro 10	Tenosique: declaración de sequía por mes, periodo 2003-2017.....	75
Cuadro 11	Distribución de los registros de sequías en Tenosique por mes y por categoría.....	76

Cuadro 12	Tenosique: declaratorias de emergencia, desastres y contingencias climatológicas por lluvias, ciclones e inundaciones, periodo 2000-2016.....	77
Cuadro 13	Tenosique: meses con valores de precipitación por encima del rango normal	78
Cuadro 14	Océano Pacífico Ecuatorial: registros mensuales del fenómeno El Niño y La Niña-Oscilación del Sur, periodo 2000-2017	80
Cuadro 15	Región de Los Ríos en Tabasco: condiciones en la precipitación según la intensidad del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur y la estación del año	82
Cuadro 16	Tenosique: incidencia de fenómenos atípicos	83
Cuadro 17	Territorios de pertenencia: localidades y población por condición de daño por fenómeno natural en los últimos cuatro años y fenómeno causante, 2014.....	84
Cuadro 18	Factores latentes y variables de vulnerabilidad poblacional a inundaciones y sequías.....	85
Cuadro 19	Tenosique: indicadores de vulnerabilidad poblacional a inundaciones y sequías por ámbito territorial.....	88
Cuadro 20	Necesidades de producción de alimentos para la población del municipio de Tenosique.....	93
Cuadro 21	Tenosique: comparación del valor de la producción agrícola de maíz, caña de azúcar y palma de aceite entre 2010 y 2015	94
Cuadro 22	Tenosique: producción de alimentos y alimentación requerida para el año 2015	97
Cuadro 23	Notas de prensa de investigaciones con potencial a desarrollarse en la región	109

Gráficos

Gráfico 1	PIB per cápita en varios países de América Latina versus descenso de la aportación del sector agrícola al PIB, periodo 1965-2017	40
Gráfico 2	Municipio de Tenosique: cambios en la superficie de pastizal, selva primaria y selva secundaria, periodo comprendido de 1976 a 2011.....	61
Gráfico 3	Comparación de la cobertura en Tenosique y el ANP para el año 1976.....	64
Gráfico 4	Comparación de la cobertura en Tenosique y el ANP para el año 2011	65
Gráfico 5	ANP Cañón del Usumacinta: cambios en la cobertura de selva primaria, selva secundaria y pastizal, para el periodo 1976-2011	65
Gráfico 6	ANP Cañón del Usumacinta: comparación de superficie de pastizal, selva primaria y selva secundaria entre 1976 y 2011	66
Gráfico 7	Tenosique: variaciones porcentuales del volumen de la producción de carne de canal, leche, huevo y miel, periodo 1994-2015, con año de referencia 1994	92
Gráfico 8	Tenosique: comparación entre la proteína total requerida para el año 2015 y la producción de proteína animal en el municipio, periodo 1994-2015.....	94
Gráfico 9	Tenosique: cambios en el valor de la producción de diez productos agrícolas, 2010-2015	95

Diagramas

Diagrama 1	Paisaje de estabilidad de un sistema socio-ecológico.....	31
Diagrama 2	Efecto de la panarquía en la resiliencia	32
Diagrama 3	Fases del ciclo adaptativo de un sistema socio-ecológico	32
Diagrama 4	Efectos de la panarquía, relaciones entre sistemas según la escala	33
Diagrama 5	Visión de la estructura societal básica	100

Diagrama 6	Representación de las tecnologías dominantes en la época actual y las nuevas a desarrollar	100
Diagrama 7	Modelo conceptual para el desarrollo sostenible de Tenosique.....	104

Mapas

Mapa 1	Ciudades de tránsito en la migración centroamericana hacia los Estados Unidos	24
Mapa 2	Triángulo del Norte: indicador de estrés hídrico para toda la región, nivel pixel por pixel.....	44
Mapa 3	Triángulo del Norte: indicador de estrés hídrico por municipio	44
Mapa 4	Triángulo del Norte: anomalías de precipitación negativas por municipio	45
Mapa 5	Triángulo del Norte: densidad de población, 2010.....	46
Mapa 6	Triángulo del Norte: mapa de vegetación y uso del suelo	46
Mapa 7	Localización de Tenosique	53
Mapa 8	Vista hacia el sur desde Tenosique.....	53
Mapa 9	Tenosique en Centro-Mesoamérica: ríos, cuerpos de agua, carreteras, ferrocarriles y ciudades principales	54
Mapa 10	Representación de la provincia de Tabasco en la gobernación de Iucatán, 1579	55
Mapa 11	La cuenca del Usumacinta.....	56
Mapa 12	Tenosique en la cuenca del Usumacinta	57
Mapa 13	Sistemas socio-ambientales de la Región del Usumacinta en México.....	58
Mapa 14	Sistema de ciudades entorno al área de estudio.....	59
Mapa 15	Municipio de Tenosique: cobertura vegetal y uso del suelo, 1976 a 2011	62
Mapa 16	Delimitación de la superficie analizada del ANP "Cañón del Usumacinta"	63
Mapa 17	ANP Cañón del Usumacinta: cambios en la cobertura vegetal y uso del suelo, periodo 1976-2011	67
Mapa 18	Tenosique: subcuenca del Gran Usumacinta y subcuenca del San Pedro, mapa de cobertura vegetal, 2014	68
Mapa 19	Tenosique: subcuenca del Gran Usumacinta y subcuenca del San Pedro, mapa de uso del suelo, 2014	68
Mapa 20	Tenosique: subcuenca del Gran Usumacinta y subcuenca del San Pedro, mapa de clases de aptitud de las tierras, 2014	69
Mapa 21	Tenosique: probabilidades de inundación.....	79

Lista de acrónimos y siglas

ACNUR	Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados
ALC	América Latina y el Caribe
ANP	Área Natural Protegida
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (México)
CentroGeo	Centro de Investigación en Ciencias de Información Espacial
Cenapred	Comisión Nacional para la Prevención de Desastres (México)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México)
Conafor	Comisión Nacional Forestal (México)
Conanp	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (México)
Coneval	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (México)
Coplademun	Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal (México)
ENOS	El Niño-Oscilación del Sur
ELAN	Ecosystems and Livelihoods Adaptation Network
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FPALCDS	Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible
FSIN	Food Security Information Network
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IEAG	United Nations Secretary General's Independent Expert Advisory Group on Data Revolution for Sustainable Development
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (México)
Inegi	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México)
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
NAU	Nueva Agenda Urbana
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (EUA)

ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIM	Organización Internacional para las Migraciones
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMT	Organización Mundial del Turismo
ONU-Habitat	Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REDR	Red Europea de Desarrollo Rural
RUM	Región del Usumacinta en México
Sagarpa	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (México)
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)
Segob	Secretaría de Gobernación (México)
Siacon	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (México)
Simbad	Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (México)
SGM	Servicio Geológico Mexicano
SMN	Servicio Meteorológico Mexicano
UNISDR	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres

Introducción

La naturaleza es capaz de recuperarse de casi todo porque es biodiversa: la biodiversidad estructural y la biodiversidad de especies [...] son la base subyacente de la resiliencia de los ecosistemas. Debemos encontrar una manera de replicarla si queremos sobrevivir (Willie Smits citado en Zolly y Healy, 2012, pág. 110).

Los vientos del cambio de época a nivel internacional son claros, vivimos el contagio financiero internacional, la migración sin precedentes y la conectividad sin precedentes a través del Internet. En el nivel global nos enfrentamos al cambio climático, al agotamiento de la capa de ozono y a nuevas enfermedades. Mientras que a nivel regional es imperativo resolver los diferentes conflictos sociales y ambientales de los territorios, y establecer políticas para favorecer la sustentabilidad y la resiliencia, y frenar el terrorismo y la pérdida de biodiversidad, entre otros. Al mismo tiempo se requiere estimular la creación de oportunidades y potenciar las experiencias existentes que permitan avanzar hacia cambios constructivos, es momento de proteger e integrar las buenas experiencias, dejar de reproducir lo malo, y lanzar y comunicar experimentos a prueba de fallas que faciliten un cambio constructivo, lo que cual requiere acorde con Holling (citado en Berkes, Colding and Folke, 2003):

- Identificar y reducir las restricciones destructivas e inhibitoras del cambio.
- Proteger y preservar la experiencia acumulada en la que se basará el cambio.
- Estimular y comunicar resultados de diversos experimentos a prueba de fallas que muestren posibles vías en caminos que sean bajos en costos para las personas y las organizaciones.
- Fomentar nuevos cimientos de renovación que construyan y sostengan la capacidad de las personas, las economías y la naturaleza para hacer frente al cambio.
- Fomentar nuevos pilares para expandir y comunicar el entendimiento del cambio.

El presente estudio estuvo orientado bajo estos principios, y a su vez podemos encontrarlos —aunque de manera poco nítida— en los más recientes pactos internacionales como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París y la Nueva Agenda Urbana (NAU), que conforman asideros para los estudios que coadyuven a la gestión pública y permitan avanzar en lo posible hacia una sociedad sostenible. Para impulsar estos acuerdos en América Latina y el Caribe se han establecido dos ejes, el primero consiste en impulsar la igualdad al eliminar los aspectos que la impiden, y propiciar las vías que permitan ir cerrando las brechas de las desigualdades; el segundo eje se fundamenta en el fomento de actividades con enfoque y contenido “verdes”, es decir, basadas en el aprovechamiento, distribución y consumo lo más amigables con el ambiente posible.

Bajo estas pautas la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), impulsa la formulación de políticas públicas que permitan potenciar la resiliencia entre las ciudades y sus territorios de pertenencia, siendo de interés particular la región mesoamericana por la altísima vulnerabilidad en la que se encuentra tanto social (pobreza, migración y violencia) como ambiental (impactos del cambio climático).

Los resultados presentados en este documento se encuentran distribuidos en seis capítulos, el primero plantea el contexto institucional en el marco de los acuerdos sobre el desarrollo sostenible, cambio climático, migración y ciudades, desde los que se construye y plantea la gestión de la resiliencia con miras a mejorar la capacidad adaptativa en todas las escalas y generar un desarrollo territorial. Desde la Agenda 2030 y la NAU se enfatiza la necesidad de conformar sociedades diversas en todos los sentidos como un condición esencial para hacer frente a las perturbaciones que se presenten, construyendo ciudades y asentamiento humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles que impulsen la integración de grupos de ciudadanos, alianzas locales y articulaciones sectoriales, bajo estrategias que protejan los ecosistemas y los servicios que éstos ofrecen, entre otros aspectos.

En el segundo capítulo se describen y analizan cuatro conceptos básicos con el fin de acordar sus significados para el desarrollo del presente trabajo: resiliencia, territorios de pertenencia, desarrollo a escala humana y enfoque sistémico. El tercer capítulo busca avanzar en la comprensión de la relación entre migración y cambio climático en América Latina y el Caribe y la vulnerabilidad que presenta Mesoamérica. En el cuarto capítulo se expone el estudio de caso de la ciudad de Tenosique y su territorio de pertenencia como un propuesta metodológica para entender la resiliencia entre ciudades y sus territorios de pertenencia, en espacios claves por su condición geopolítica, la fragilidad de sus ecosistemas y su vulnerabilidad frente al cambio climático, enunciando al mismo tiempo las condiciones existentes y latentes que permiten desarrollar sus capacidades adaptativas, es decir, gestionar su resiliencia.

El quinto capítulo desarrolla con más detalle cómo generar y potenciar las capacidades adaptativas, esbozando una imagen objetivo —a dónde se quiere llegar— y un modelo basado en siete componentes que permitan establecer el rumbo de la acción. Cuatro de estos componentes se encuentran muy relacionados entre sí y responden a lo que hay que hacer: turismo sostenible, desarrollo rural, sistema urbano y conservación y mejoramiento de los servicios ambientales, bajo la dirección de la sostenibilidad para transitar hacia energías renovables, la autodependencia alimentaria, el manejo adecuado de materiales, y el intercambio de saberes mediante el desarrollo y uso de herramientas para el manejo de información. Los otros tres componentes se refieren al cómo organizarse para desarrollar los primeros cuatro: desarrollo y empoderamiento de conocimiento científico, tecnológico e innovación, la procuración de un ambiente diverso, tolerante, incluyente y civilizado, y finalmente —el crisol de todo lo anterior— el desarrollo a escala humana concretado en espacios de comunicación popular permanente con énfasis en comunidades del campo y de los barrios pobres de la ciudad. El documento cierra presentando algunos elementos metodológicos para futuros estudios sobre cómo potenciar la resiliencia entre una ciudad y sus territorios de pertenencia.

I. Contexto

Hoy en día es posible afirmar que existe un consenso internacional resultado de largos años de consultas y negociaciones, en el que se acuerda una agenda común civilizadora que busca reconducir al mundo por el camino de la sostenibilidad en sus tres dimensiones económica, social y ambiental y de la resiliencia, siendo la erradicación de la pobreza y la respuesta al cambio climático de los mayores desafíos a los que se enfrenta. Esta agenda común presenta un enfoque universal e inclusivo, basado en las personas y en los derechos humanos, consciente de la importancia de proteger al planeta y a los recursos y servicios de los que dependemos (Naciones Unidas, 2015).

El resultado de estos consensos y esfuerzos por frenar y revertir los desequilibrios económicos, sociales y ambientales que se observan se ve expresado en La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015), siendo el principal acuerdo internacional de mayor carácter integrador y por tanto el eje articulador para el desarrollo sostenible. De esta agenda se retoman, resumen y complementan con otros acuerdos internacionales tres puntos esenciales para la sostenibilidad y la resiliencia: el cambio climático, la migración, y las ciudades y asentamientos humanos.

Como se verá a lo largo de este estudio estos tres temas se encuentran vinculados y se entrelazan en mayor grado en el nivel local y comunitario. En la medida que sea pertinente se especificará el contexto de estos acuerdos para la región en la que se inserta el estudio, es decir, las tendencias y recomendaciones para América Latina y el Caribe, y en particular para Centroamérica y México.

A. La Agenda 2030 para América Latina y el Caribe

Derivado de los efectos de la hiper-globalización la región de América Latina y el Caribe (ALC) presenta severos desequilibrios comerciales, aumento de la pobreza y del deterioro ambiental, así como debilitamiento del multilateralismo y de la solidaridad internacional¹, poniendo en riesgo el avance hacia el desarrollo sostenible. En este contexto, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ofrecen una vía y una hoja de ruta para corregir esos desequilibrios, asimetrías y polarizaciones, que permita lograr un desarrollo inclusivo y sustentable “que no deje atrás a nadie” y que proteja al medio ambiente (FPALCDS, 2017).

¹ Debido al resurgimiento de visiones unilateralistas y proteccionistas, reforzadas por el ascenso en las fuerzas políticas de grupos xenofóbicos, como se observa en la política de los Estados Unidos (FPALCDS, 2017).

La propuesta de la CEPAL para lograr la Agenda 2030 en América Latina y el Caribe está centrada en la igualdad y el cambio del actual estilo de desarrollo mediante la implementación de políticas económicas, industriales, sociales y ambientales alineadas a un cambio estructural progresivo, definido como un proceso de transformación hacia actividades y procesos productivos con tres características: i) son intensivos en aprendizaje e innovación, ii) están asociados a mercados de rápida expansión que permiten aumentar la producción y el empleo, y iii) favorecen la protección del medio ambiente y el desacople entre crecimiento económico y emisiones de carbono (CEPAL, 2016a).

Para lograr estas estructuras productivas compatibles con la igualdad y la protección ambiental, se requiere un nuevo conjunto de instituciones y coaliciones políticas que las promuevan a nivel global, regional, nacional y local. Al mismo tiempo que las instituciones y políticas públicas se articulan en torno a un gran impulso ambiental transformador de la estructura productiva capaz de integrar la incorporación del progreso técnico, la sostenibilidad y la igualdad. El gran impulso ambiental implica promover el crecimiento y el empleo sin agudizar los graves problemas ambientales, para lo cual se requiere articular: i) las políticas fiscales expansivas con inversiones concentradas en tecnologías, bienes y servicios asociados a senderos de producción y consumos bajos en carbono y en el uso intensivo de recursos naturales, ii) poner la cuarta revolución industrial y tecnológica al servicio del cuidado ambiental, y iii) un marco institucional y de gobernanza global y regional, así como políticas nacionales que encauce las inversiones en la dirección deseada y las visibilice (CEPAL, 2016a).

Un instrumento central para conseguir estos objetivos es la creación de bienes públicos globales con sus respectivos sistemas de gobernanza y de políticas nacionales. En este contexto se entiende como bien público aquellos cuyo consumo no es rival su uso por un agente no disminuye las posibilidades de uso de otro agente y no son excluyentes una vez que el bien se produce no se puede evitar que otros puedan consumirlo. Los bienes públicos son globales cuando sus beneficios son universales, es decir, alcanzan a todos los actores del sistema internacional y no solo a los habitantes de un cierto país o región y se extienden a las futuras generaciones, para lo cual se requieren sistemas de gobernanza internacional que puedan crear y sostener reglas de juego e instituciones que generen dichos bienes en las cantidades deseadas. Lo anterior se hace más evidente e imprescindible en la dimensión ambiental, pues las problemáticas ambientales sin duda requieren de una acción colectiva y una coordinación que involucre a todos los actores, no en vano la destrucción del medio ambiente en un contexto de desregulación ha sido calificada como la mayor falla del mercado de todos los tiempos (CEPAL, 2016a).

En la Agenda 2030 para América Latina y el Caribe se propone avanzar en la construcción de bienes globales clásicos como la paz y la seguridad, que a su vez implican la implementación de otros bienes como la estabilización del crecimiento del producto y el empleo, la preservación del medio ambiente y la integridad ecológica de los recursos comunes. Esto requiere la coordinación entre los diversos ámbitos de intervención pública, así como la participación de todos los actores, incluidas las empresas y la sociedad civil, y supone al mismo tiempo lidiar con la economía política de los intereses que históricamente han dificultado este tipo de transformaciones en la región. Para lograr los objetivos de la Agenda 2030 se deberá sortear una realidad socioeconómica y política marcada por tensiones y contradicciones que plantea desafíos a distintos niveles: i) la reducción de las asimetrías de poder en la gobernanza global en las esferas monetaria, financiera, comercial, tecnológica y ambiental; ii) la coordinación institucional dentro de los países y entre ellos; iii) el desarrollo de cadenas productivas en senderos bajos en carbono, basadas en redes de subcontratación que den lugar a una real integración regional; y iv) la consolidación de coaliciones sociales que causen una adhesión ampliamente mayoritaria (CEPAL, 2016a).

En términos de desigualdad y pobreza la región enfrenta desafíos, si bien los porcentajes de población en pobreza han disminuido respecto a sus valores más altos registrados en 1990, de 2012 al 2014 se mantuvieron sin variación y se espera que aumenten (llegando al 29,2% en 2015). En cambio el porcentaje de la población en indigencia cuyos valores más bajos se observaron en 2012 ha tendido a subir a partir de esa fecha y se esperaba que llegara al 12,4% en 2015. En términos absolutos, lo que se observa es un retroceso en el avance alcanzado en décadas anteriores, registrándose 168 millones de pobres en el 2014 y 70 millones de indigentes. En todos los países de ALC la pobreza es mayor en

las zonas rurales que en las urbanas, siendo mayores en Nicaragua, donde el 94% de la población rural en 2009 presentaba pobreza multidimensional, el 86% en Guatemala y Honduras para el año 2006 y 2010 respectivamente, el 74% en el Salvador y el 59% en México en el 2012 (CEPAL, 2014).

En cuanto al desempleo en el periodo 2013-2014 la variación en los países fue dispar, algunos países disminuyeron su tasa de desempleo, México y Guatemala se mantuvo estable, mientras que en Nicaragua, El Salvador y Honduras se incrementó con mayor intensidad. En el mismo periodo México, Guatemala y Venezuela fueron los que más pobres aportaron a la región, la tasa de pobreza se elevó a un ritmo anual de entre un dos y tres por ciento en Honduras y México, acompañada de un incremento en la brecha y la intensidad de la pobreza, siendo el decrecimiento de los ingresos el principal factor de aumento de la pobreza (CEPAL, 2015b).

En cuanto a la desigualdad, en el año 2015 el valor promedio del coeficiente de Gini para ALC era de 0,469, por encima de este promedio, es decir, con mayor desigualdad, se encontraban Guatemala, Honduras y México, en éste último entre el 2003 y 2014 la economía creció a un promedio anual de 2,6% mientras que la riqueza lo hizo a una tasa de 7,9%, como resultado diez por ciento de las empresas concentran el 93% de los activos físicos, por lo que el restante 90% de la población dispone de muy pocos bienes de capital (CEPAL, 2016c).

El índice de feminidad de la indigencia y la pobreza ha venido aumentando desde el 2002 lo que refleja que la reducción de la pobreza no benefició por igual a hombres y mujeres (CEPAL, 2015b). En todos los países de ALC se observa una tendencia a la sobrerrepresentación de las mujeres en los primeros dos o tres quintiles de ingresos, en particular las mujeres de 25 a 59 años están sobrerrepresentadas en un 40% respecto a los hombres. Una de cada dos mujeres en edad laboral tiene empleo y en promedio percibe el 83,9% del salario que reciben los hombres. Las mujeres de la región dedican entre un quinto y un tercio de su tiempo diario o semanal al trabajo doméstico y de cuidados no remunerados, los hombres dedican en promedio el diez por ciento quedando la mayor carga de trabajo doméstico y de cuidados no remunerados en las mujeres particularmente durante su edad reproductiva, las cuales también se encuentran sobrerrepresentadas en las jefaturas monoparentales y suelen insertarse en el mercado laboral en ocupaciones con bajas remuneraciones. Las desigualdades de género se van agudizando y entrecruzando con las desigualdades étnico-raciales, por ejemplo, en las mujeres indígenas presentan mayores tasas de mortalidad infantil, y en países como Honduras y Nicaragua cerca de la mitad de las mujeres afrodescendientes entre 15 y 29 años de edad no estudian ni están ocupadas en el mercado laboral (CEPAL, 2016c).

Las desigualdades también se observan en el segmento de la población de 15 a 29 años, aunque en las últimas décadas se ha avanzado en la proporción de jóvenes que finalizan algún ciclo educativo—en ALC para el año 2012 el 94% de los jóvenes habían concluido la educación primaria— en países como Guatemala y Nicaragua solamente habían concluido el 62% y 73% respectivamente, en cuanto al estudio de la educación secundaria los niveles más bajos los presentan Honduras (36% de sus jóvenes), Nicaragua (36%) y Guatemala (25%). Si bien la cobertura educativa ha aumentado existen grandes brechas en las oportunidades de formación de capacidades, mientras el 84% de jóvenes de 20 a 24 años del quinto quintil (mayores ingresos) había concluido la enseñanza secundaria, solamente el 33% de los jóvenes en el primer quintil lo había logrado, a lo que se le suma la diferencia significativa en la calidad de la educación recibida entre el primer y quinto quintil. Esta condición genera un círculo vicioso con la pobreza pues un bajo nivel educativo dificulta acceso a mejores trabajos y mayores ingresos perpetuando las condiciones de pobreza. Se estima que para poder tener ingresos laborales superiores al promedio de la población en la mayoría de los países se requiere un mínimo de 13 a 14 años de estudios (mayor al nivel de la secundaria) (CEPAL, 2014).

En términos de empleo se ha mejorado la inserción laboral de los jóvenes, sin embargo esta tiende a caracterizarse por empleos de peor calidad, salarios inferiores y un bajo nivel de afiliación a los sistemas de protección social. Las tasas de desempleo en la población de 15 a 24 años son superiores a las de la población total en América Latina y el Caribe, llegando a alcanzar el 12,7% en Honduras

y el 14,5% en el Salvador. Estas barreras causan descontento y frustración en amplios sectores que se perciben apartados del proyecto colectivo de desarrollo de la región y se ve empeorado con el aumento en los índices de violencia que afectan sobre todo a la juventud y generan entornos violentos en su cotidiano, haciendo de los jóvenes tanto víctimas de la violencia como actores de ésta. La violencia —intencional y no intencional— es la primera causa de muerte en la población de 15 a 50 años, siete de los catorce países más violentos del mundo están en América Latina y el Caribe: Belice, Colombia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica y Venezuela, pese a no ser países en situación de guerra (CEPAL, 2014).

Los mayores cambios estructurales vinculados al aumento de la violencia han sido la rápida y desorganizada urbanización, la persistencia de la pobreza, la desigualdad, la violencia política, la protección social precaria, la consolidación de las organizaciones criminales transnacionales, la diseminación y el tráfico de drogas, la desintegración de las familias y de las redes sociales primarias, y la gran disponibilidad de armas entre la población civil. Destaca en la subregión centroamericana procesos socio-históricos particulares que han determinado la raigambre de la violencia en su matriz cultural y en las prácticas de sus habitantes, como los períodos de transición posbélica y pos-dictatorial en los que comienzan a hibridarse la idea de la violencia política con otros tipos de violencia, también influyen ciertas dinámicas demográficas asociadas a las migraciones que pueden facilitar las condiciones para el escenario de violencia en algunos países (CEPAL, 2014).

Por otro lado, existe una estrecha relación entre los procesos de exclusión social² de la juventud donde se vinculan y retroalimentan la violencia y los entornos sociales, territoriales y familiares, condiciones pueden llegar a propiciar resoluciones violentas en los jóvenes. Estudios de la CEPAL y la Organización Iberoamericana de Juventud destacan que los rasgos de exclusión social que parecen encontrarse con mayor frecuencia en el origen de las situaciones de violencia en la juventud y constituyen el “núcleo duro” son: la marginalidad urbana, la falta de acceso a canales de movilidad social y de consumo, la desafiliación institucional de algunos de los y las jóvenes que no estudian ni tienen un trabajo remunerado; también influyen la socialización en las familias y los vecindarios de la agresividad y el delito desde edades tempranas, y la frustración de expectativas cuando la ampliación de la escolaridad de muchos jóvenes no garantiza mejores oportunidades laborales o de bienestar (CEPAL, 2014).

“El miedo —una expresión de la inseguridad y de la cohesión social debilitada— está muy presente en la sociedad contemporánea, cada vez menos capaz de generar cohesión” (CEPAL, 2014, pág. 151). Al mismo tiempo, la estigmatización de la juventud por su supuesta condición violenta quiebra la solidaridad y exacerba la exclusión, contribuyendo en un círculo vicioso a la conformación de agrupaciones urbanas (pandillas o maras, entre otras denominaciones) que emergen como una consecuencia directa de la marginación y ofrecen una alternativa de inclusión social, les provee de poder, de ingresos monetarios, de un espacio y de un sentido de pertenencia que ninguna otra institución social les ofrece (CEPAL, 2014).

Otro elemento a tener en cuenta es el tráfico de cocaína, siendo común en varios países latinoamericanos y particularmente los que han sufrido ciclos alarmantes de violencia. En las últimas décadas se ha convertido en el mercado ilegal dominante en ciudades marcadas por la violencia como Medellín en Colombia, Río de Janeiro en el Brasil, Ciudad Juárez en México y, recientemente, en las ciudades del triángulo del norte centroamericano compuesto por El Salvador, Guatemala y Honduras. En algunos países, como los centroamericanos y México, los cárteles tienden cada vez más a usar a las pandillas para “subcontratar” sus servicios en actividades ligadas al plagio y al sicariato. El papel que ha desempeñado el tráfico de cocaína en la región ha sido protagónico por su incidencia en los niveles de conflictividad y su efecto multiplicador de violencias, la crisis que experimentan los países con Estados más frágiles, como los del triángulo norte centroamericano, son evidentes, estos se han visto principalmente afectados por los cambios en las rutas del tráfico de cocaína hacia los Estados Unidos,

² La exclusión social se entiende como la ausencia de reconocimiento o de mecanismos para la realización de los derechos de los y las jóvenes, que supone la marginación de un grupo determinado, al que se le niega la posibilidad de participar en las esferas social, económica y política. La reacción subjetiva ante la exclusión viene dada por la ausencia de un sentido de pertenencia. Resulta, pues, imposible disociar el análisis de la violencia del análisis del contexto social que define los escenarios de violencia prevalecientes (CEPAL, 2014, pág. 148).

desde que Colombia dejó de ser el epicentro y cuando la ruta marítima por el Caribe dejó de ser la principal. El modo en que estas organizaciones se insertan en cada ciudad y en cada país depende mucho de las instituciones y del tejido social, así como de las estructuras de poder de las propias organizaciones criminales, a su vez estos factores determinan la forma y grado en que los territorios y las juventudes locales se insertan. El narcotráfico es uno de los elementos centrales de las crisis de violencia a las que América Latina y el Caribe debe responder como bloque frente al mundo, lo que supone también hacer frente al consumo (que ocurre principalmente en países externos a la región), “Esta multimillonaria actividad privatiza el poder y alimenta la precariedad de la justicia de muchos países. Además, agrava la desigualdad y la segregación y contribuye a aumentar la estigmatización de las juventudes pobres y la inseguridad ciudadana” (Perea citado en CEPAL, 2014, pág. 156).

1. México en la Agenda 2030

El Reporte de México y su participación en la Agenda 2030, presentado por la Oficina de la Presidencia de la República, reconoce que el país tiene como principales retos para poner en marcha la Agenda 2030 la marcada desigualdad territorial (entre regiones, entidades federativas, municipios, y espacios urbanos y rurales), así como grandes brechas por disminuir en los grupos excluidos: mujeres, infancia, jóvenes, población LGBTTTI³, adultos mayores, migrantes, personas con discapacidad, afrodescendientes, pueblos y comunidades indígenas, entre otros grupos. Para lograr la Agenda deberá integrar y transversalizar diferentes objetivos en sus programas y políticas públicas, fortalecer la cooperación sur-sur, generar comisiones intersectoriales, mecanismos para la participación de diferentes actores incluida la sociedad civil y el sector privado, así como mecanismos para la adopción de los ODS en las agendas locales (PNUD, 2016).

En el año 2014, el 46% de la población en México se encontraba en situación de pobreza, con valores similares al año 2010, sin embargo en términos absolutos el número de pobres ha venido aumentando superando los 55 millones de personas, de los cuales 11 millones se encuentran en pobreza extrema (el 9,5% de su población). La pobreza no se encuentra distribuida por igual en el territorio nacional, siendo las entidades federativas con mayor número absoluto de pobres el Estado de México, Veracruz, Chiapas y Puebla, mientras que en porcentajes destaca Chiapas con el 76% de su población en situación de pobreza, de los cuales 31% se encuentran en pobreza extrema, le siguen Oaxaca, Guerrero y Puebla. Las desigualdades territoriales son evidentes, algunas entidades federativas registran niveles de desarrollo humano cercanos a los estándares en países industrializados (Ciudad de México, Nuevo León y Baja California) mientras que otras tienen rezagos comparables a los países subdesarrollados (Chiapas, Oaxaca y Guerrero) (Coneval, 2015). Los 125 municipios con menor índice de desarrollo humano se encuentran en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Inegi, 2013).

Por otro lado, el 61% de la población que habitaba en localidades rurales (menores a 2.500 habitantes) vive en la pobreza lo que equivale a 17 millones de personas, mientras que el 42% de la población urbana (38,4 millones) vive en esta condición. Coincide además que la entidad con mayor población rural es Chiapas (51% de la población) lo que contrasta con los estados del norte como Baja California o Nuevo León (con 8% y 5% respectivamente) (Coneval, 2015). De los 11,1 millones de indígenas en el país tres cuartas partes vivían en el 2010 en condiciones de pobreza, siendo Puebla, Chiapas y Veracruz los estados de mayor concentración (CDI, 2010).

La brecha de género tampoco es igual en todo el territorio, la tasa de participación económica muestra los valores más bajos para las mujeres en Chiapas donde solamente 30 de cada 100 mujeres se ocupan en el mercado laboral, ante 83 de cada 100 hombres, cuando la participación promedio para las mujeres en México es de 43 por cada 100. También se observa un aumento de la migración femenina, destacan por una mayor proporción de mujeres migrantes: Chiapas donde 80% del saldo neto migratorio negativo corresponde a mujeres, seguido de Michoacán con 70% y de Guerrero con 60% (Inegi, 2015a).

³ Población lésbico, gay, bisexual, transexual, transgénero, travesti e intersexual (LGBTTTI).

En este contexto México deberá avanzar en la integración en incorporación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, tanto en su marco legal como en sus programas de desarrollo. Si bien se reconoce que los 17 ODS se encuentran incorporados en algunos de los cinco ejes propuestos en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en su aplicación mediante políticas públicas, programas, metas y objetivos, o instituciones responsables se presenta una disparidad según el Objetivo. Destacan de manera favorables los objetivos vinculados a la erradicación de la pobreza, mejorar el acceso a la salud, y a una educación inclusiva y de calidad, a la disminución de la desigualdad de género, el acceso al agua y energía, en la construcción de infraestructuras y ciudades resilientes, la respuesta ante el cambio climático y el uso sostenible de los recursos naturales, todas ellas áreas que cuentan con instituciones encargadas de su cumplimiento como la Secretaría de Desarrollo Social, la Secretaría de Energía, Secretaría de Salud, Secretaría de Educación Pública, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Secretaría de Desarrollo Urbano y Territorial o la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sin embargo, destacan por su baja o media alineación los programas y políticas encargados de asegurar la seguridad alimentaria y poner fin al hambre, la promoción del crecimiento económico sostenido e inclusivo, de sociedades pacíficas e inclusivas y el acceso a la justicia para todos. Siendo el área con un mayor vacío institucional la vinculada a garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles (PNUD, 2016).

B. Cambio climático

Desde la perspectiva de la Agenda 2030, el nuevo énfasis por enfrentar el cambio climático surge de reconocer que sus efectos adversos menoscaban la capacidad de todos los países para alcanzar el desarrollo sostenible y tienen ya consecuencias negativas sobre la salud pública, la seguridad alimentaria e hídrica, la migración, la paz y la seguridad (Naciones Unidas, 2017a). El cambio climático es reconocido como uno de los grandes retos del siglo XXI por sus causas y consecuencias globales y por sus impactos regionales heterogéneos y asimétricos. Desde la óptica económica el cambio climático es quizá la mayor externalidad negativa del sistema productivo, evidenciando la insostenibilidad de los patrones productivos y de consumo, y obligando a redefinir el estilo de desarrollo en un nuevo marco de desarrollo sostenible (CEPAL, 2015a). Por otro lado, los esfuerzos realizados en la esfera del cambio climático impulsarán el desarrollo sostenible, reconociéndose así que “hacer frente al cambio climático y fomentar el desarrollo sostenible son dos caras de la misma moneda que se refuerzan mutuamente” (Naciones Unidas, 2017a).

La atención al cambio climático tiene su expresión en el Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible: *Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*, mediante: i) el fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países, ii) la incorporación de medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales, iii) la mejora en la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana, iv) el cumplimiento del Acuerdo de París y v) la promoción de mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión en relación al cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo hincapié en las mujeres, los jóvenes, los pueblos indígenas, los migrantes, los niños, adultos mayores, personas con discapacidad, y las comunidades locales y marginadas (Naciones Unidas, 2015).

La Agenda 2030 reconoce como principal foro gubernamental internacional para negociar la respuesta mundial al cambio climático la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) cuyas negociaciones se vieron consensadas en el Acuerdo de París del año 2015, ratificado al 30 de abril de 2017 por 144 naciones de 197 (CMNUCC, 2017). Dicho acuerdo pone de relieve la relación intrínseca que existe entre las medias, las respuestas y las repercusiones generadas por el cambio climático y el acceso equitativo al desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Tiene por objetivo central fortalecer la respuesta global al cambio climático para lograr mantener el aumento de

la temperatura media mundial por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, limitar este aumento a los 1,5 °C y lograr la neutralidad climática para mediados de siglo. Además, busca fortalecer la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático, promover la resiliencia al clima y a un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) sin comprometer la producción de alimentos. Requiere que cada una de las partes determine sus contribuciones nacionales así como la metodología para su medición y reporte. Tiene como prioridad fundamental salvaguardar la seguridad alimentaria y acabar con el hambre teniendo en cuenta la particular vulnerabilidad de los sistemas de producción de alimentos a los efectos adversos del cambio climático. Observa la importancia de garantizar la integridad de todos los ecosistemas, incluidos los océanos y la protección de la biodiversidad. (CMNUCC, 2015).

Además de los mecanismos de mitigación —enfocados a reducir las emisiones a fin de evitar sobrepasar los 1,5 °C— igualmente importantes son los objetivos relativos a la adaptación al cambio climático como un componente fundamental de la respuesta mundial a largo plazo. Es en las medidas de adaptación que se enmarcan los esfuerzos por aumentar la resiliencia ante el cambio climático. En este sentido la adaptación consiste en tres aspectos: aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático con miras a contribuir al desarrollo sostenible (CMNUCC, 2015).

El fin de la adaptación es proteger a las personas, los medios de vida y los ecosistemas, teniendo en cuenta las necesidades urgentes e inmediatas de los países en desarrollo particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático. Debe responder a las cuestiones de género, ser participativa y transparente, tomando en cuenta a los grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables. La adaptación, si bien es un desafío mundial, presenta dimensiones locales, subnacionales, nacionales, regionales e internacionales en donde cada país debe integrar las políticas y medidas socioeconómicas y ambientales pertinentes. La planeación para la adaptación debería basarse en la mejor información científica disponible y cuando corresponda en los conocimientos tradicionales, de los pueblos indígenas y los sistemas de conocimientos locales. Cada país es responsable de la planificación de la adaptación y la adopción de medidas que pueden incluir: i) la aplicación de medidas, iniciativas y/o esfuerzos de adaptación; ii) la formulación de planes nacionales de adaptación; iii) la evaluación de los efectos del cambio climático y de la vulnerabilidad a éste, con miras a formular medidas prioritarias determinadas a nivel nacional, considerando personas, lugares y ecosistemas vulnerables; iv) la vigilancia y evaluación de los planes, políticas y programas y medidas de adaptación, y la extracción de las enseñanzas correspondientes, y v) el aumento de la resiliencia de los sistemas socioeconómicos y ecológicos mediante la diversificación económica y la gestión sostenible de los recursos naturales (CMNUCC, 2015).

El 18 de noviembre de 2016 se realizó la 22ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, donde se revisaron los avances en la ratificación y puesta en marcha del Acuerdo de París, en la que algunos gobiernos anunciaron estrategias ambiciosas frente el cambio climático para el año 2050, además que empresas, inversores y gobiernos locales también anunciaron sus compromisos frente al cambio climático que se suman a los miles anunciados en el periodo previo a los Acuerdos de París (CMNUCC, 2016). Lastimosamente el tema migratorio no avanzó sustancialmente, solamente se mencionó dentro del tema de pérdidas y daños por efectos del cambio climático mencionando el papel que tendrá el Mecanismo Internacional de Varsovia para atender los impactos que no son abordados en la adaptación planificada, tales como los desplazamientos, la migración, la movilidad humana y la gestión integral de riesgos pero sin generar compromisos claros.

1. Cambio climático y la gestión de riesgos de desastres

Entre 2005 y 2015 más de 700.000 personas perdieron la vida a causa de desastres, más de 1,4 millones sufrieron lesiones y alrededor de 23 millones de personas se quedaron sin hogar. Las mujeres, niños y personas en situaciones vulnerables han sido los más afectados de manera desproporcionada. Entre 2008 y 2012, 144 millones de personas resultaron desplazadas a causa de desastres. En todos los países el

grado de exposición de las personas y bienes ha aumentado con más rapidez de lo que ha disminuido la vulnerabilidad, lo que ha generado nuevos riesgos e incrementado las pérdidas relacionadas, con impactos considerables en los ámbitos económico, social, sanitario, cultural y ambiental a corto, medio y largo plazo, en especial a nivel local y comunitario. Cabe destacar que los desastres recurrentes de pequeña escala⁴ y evolución lenta⁵ inciden particularmente en las comunidades, las familias y las pequeñas y medianas empresas, y constituyen un alto porcentaje de todas las pérdidas. El cambio climático aumenta el riesgo de desastres naturales al aumentar la incidencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos así como de otras alteraciones de lenta evolución como las sequías, de ahí que un importante aspecto de la adaptación al cambio climático sea la resiliencia ante los desastres (UNISDR, 2015).

El Marco de Sendai para Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 es el acuerdo internacional que establece los lineamientos para lograr una adecuada gestión del riesgo de desastres⁶ en relación con amenazas múltiples al desarrollo, en todos los niveles, así como en todos los sectores y entre un sector y otro. Lo que busca es reducir sustancialmente el riesgo de desastres y las pérdidas ocasionadas por estos, tanto en vidas y medios de subsistencia como en los bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países. Las medidas adoptadas deben prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastre, reducir los existentes mediante la disminución de la vulnerabilidad y del grado de exposición a amenazas, aumentar la preparación para la respuesta y la recuperación y reforzar de este modo la resiliencia (UNISDR, 2015).

En el contexto del riesgo de desastres la resiliencia es entendida como “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas” (UNISDR, 2017). La amenaza o peligro es el evento físico de origen natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas), potencialmente perjudicial que puede derivar en la pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica y/o degradación ambiental (UNISDR, 2015).

Los desastres —sobre todo de aquellos causados por el cambio climático— inciden directamente en tres aspectos de interés para la presente consultoría: i) la migración, pues se convierte en un propulsor de esta, ii) la seguridad alimentaria, pues representa una amenaza para su consecución, y iii) la resiliencia de las ciudades, por su vulnerabilidad ante ellos. Por otro lado, para disminuir el riesgo de desastre se deben enfrentar los factores subyacentes que aumentan su ocurrencia: la pobreza y la desigualdad, el cambio climático y la variabilidad climática, la urbanización rápida y no planificada, y la gestión inadecuada de las tierras. Así como de los factores agravantes: los cambios demográficos, los arreglos institucionales deficientes, las políticas formuladas sin conocimiento de los riesgos, la falta de regulación e incentivos para inversiones privadas en la reducción del riesgo de desastres, las cadenas de suministros complejas, las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de tecnología, la no utilización sostenible de los recursos naturales, el debilitamiento de los ecosistemas, y las pandemias y epidemias (UNISDR, 2015).

La condición anterior evidencia la interdependencia entre las dimensiones ambientales, económicas y sociales, y el papel que juega la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible así como los Acuerdos de París en establecer las bases para crear sinergias en la reducción del riesgo de desastres. En cuanto al tema de los impactos del cambio climático en Centroamérica y México la información se presenta en el capítulo IV por ser uno de los temas más relevantes.

⁴ Desastre a pequeña escala es el tipo de desastre que solamente afecta a comunidades locales, a diferencia de los desastres a gran escala que impactan una sociedad y que requieren asistencia nacional e internacional (UNISDR, 2017).

⁵ Los desastres de evolución lenta son definidos como aquellos que emergen gradualmente en el tiempo, pueden estar asociados a sequías, desertificación, aumento en el nivel del mar y epidemias (UNISDR 2017).

⁶ El riesgo de desastre es la potencial pérdida de vida, lesión, destrucción o daño que pueden ocurrir en un sistema, sociedad o comunidad en un periodo específico de tiempo, probabilísticamente determinado en función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta y recuperación. Es importante considerar los contextos sociales y económicos en los que ocurre un desastre así como el que no necesariamente la gente comparte las mismas percepciones del riesgo y de sus factores subyacentes (UNISDR, 2017).

C. Migración

La migración internacional es un fenómeno global que presenta una magnitud, complejidad e impacto sin precedentes en la historia del planeta generando crisis humanitarias y tornándose uno de los temas más controversiales actualmente en la comunidad internacional. Hoy en día, virtualmente todos los países del mundo son al mismo tiempo países de destino, origen o tránsito de migrantes internacionales. Aunados a los patrones tradicionales migratorios se observan nuevos flujos incentivados por las cambiantes condiciones económicas, ambientales, demográficas, políticas y sociales, que alteran el tamaño y composición de las poblaciones migrantes, así como de las economías y sociedades en los países de origen y destino (Naciones Unidas, 2013).

En el año 2015 se estimó que había 244 millones de migrantes internacionales en todo el mundo, de los cuales 65 millones fueron desplazados por la fuerza, de estos 21 millones eran refugiados, 3 millones solicitantes de asilo y más de 40 millones desplazados internos (Naciones Unidas, 2016), este es el número más grande de desplazados desde la Segunda Guerra Mundial. Las personas se desplazan en busca de nuevas oportunidades y horizontes, o huyen de los conflictos armados, de la pobreza, la inseguridad alimentaria, la persecución, el terrorismo, las violaciones y los abusos de los derechos humanos, así como de los efectos adversos del cambio climático y los desastres naturales. La migración y los desplazamientos forzados son un tema de largo plazo que requieren de soluciones de largo plazo (PNUD, 2017).

Sin la migración las sociedades del mundo nunca hubieran alcanzado los actuales niveles de desarrollo, tanto individuos como sociedades han sido transformados por esta. En la medida en que el desarrollo avance en las próximas décadas se espera que más personas quieran migrar y tendrán mejores opciones para hacerlo (Naciones Unidas, 2017b). En la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se reconoce la positiva contribución de los migrantes al crecimiento inclusivo y al desarrollo sostenible. La diversidad tanto natural como cultural contribuye y desempeña un papel crucial para el desarrollo sostenible por lo que debe fomentarse el entendimiento entre distintas culturas, la tolerancia, el respeto mutuo y los valores éticos de la ciudadanía mundial y la responsabilidad compartida. La migración internacional es una realidad pluridimensional de gran pertinencia para el desarrollo de los países de origen, tránsito y destino que exige respuestas coherentes e integrales, por lo que la cooperación debe dirigirse también hacia la resiliencia de las comunidades que acogen a los refugiados particularmente cuando son países en desarrollo (Naciones Unidas, 2015).

Lo que hoy en día está haciendo el tema de la migración tan focal es el movimiento sin regulación de un gran número de personas desplazadas de sus hogares por la guerra, los conflictos y la opresión brutal, el hambre, los desequilibrios demográficos, las desigualdades económicas y el colapso de la economía, los desastres naturales y los impactos del cambio climático —los cuáles probablemente persistan y se intensifiquen en las próximas décadas. No obstante, muchos factores influyen las decisiones de un individuo para migrar lo que hace difícil predecir quién se moverá, cuándo y a dónde. Si bien existen generalizaciones sobre los beneficios de la migración (producción e innovación en los países de destino, y desarrollo de los países de origen) estos toman tiempo en materializarse, mientras que muchos de los costos asociados surgen primero. Para muchos individuos y grupos sociales la migración es un proceso peligroso, perjudicial y dañino, y sus derechos humanos, necesidades y protección deben ser garantizados. Se pueden observar dos grandes fenómenos por un lado están las crisis humanitarias y los desplazamientos forzados de la población ocasionados por las epidemias, el aumento de la frecuencia y la intensidad de los desastres naturales, los conflictos, el extremismo violento y el terrorismo, que en sí mismos se convierten en una amenaza y un retroceso para el desarrollo sostenible. Y por otro el otro, la migración clandestina que coloca a los trabajadores en condiciones laborales desventajosas y de competencia injusta provocando resentimiento, reducción de los estándares de bienestar, seguridad y salud pública, y expone a los migrantes a merced de empleadores y traficantes sin escrúpulos que llegan a someterlos a los peores abusos laborales en lo que se describe como una *esclavitud moderna* inaceptable, su condición irregular e ilegal los expone a peligros desde que deciden salir de su país de origen (Naciones Unidas, 2015; 2016; 2017b).

Ante estas situaciones, la Agenda 2030 posiciona como un asunto de interés y responsabilidad colectiva asegurar que la población más vulnerable, incluyendo los migrantes y refugiados, no queden atrás en el progreso económico, social y ambiental. Para poder reducir la desigualdad en los países y entre ellos es una meta necesaria “Facilitar la migración y la movilidad ordenadas, seguras, regulares y responsables de las personas, incluso mediante la aplicación de políticas migratorias planificadas y bien gestionadas” (Naciones Unidas, 2015, pág. 24).

No obstante, la realidad demuestra una respuesta muy variada por parte de los estados a la llegada repentina de los migrantes y refugiados. Han aumentado las respuestas hostiles impulsadas por la percepción de la migración por parte del estado, como una pérdida en el control de sus fronteras, algunos gobiernos responden de:

[...] forma defensiva construyendo (o prometiendo) muros e insistiendo en su derecho a la soberanía donde en el tema migratorio es puramente asunto nacional, sin la interferencia de otros. [...] Sin embargo cuando los migrantes cruzan las fronteras esto también se vuelve un tema internacional (Naciones Unidas, 2017b, pág. 24).

Inclusive en condiciones menos hostiles la respuesta de los gobiernos ha sido variable pues existen diferentes concepciones de lo que es una “buena gestión de la migración” en la práctica. De ahí que una de las tareas más urgentes en materia de acuerdos internacionales sea clarificar las responsabilidades de los estados hacia los migrantes que están en situaciones vulnerables y que no pueden regresar a su país de origen, y tampoco califican para la protección de la Convención de 1951 para el Estatuto de Refugiados⁷. Además debe trascenderse la actual visión binaria que clasifica a los refugiados como “buenos” (es decir merecen ayuda porque son forzados a dejar su país y son privados de su protección), y a los migrantes irregulares como “malos” (porque han tomado la decisión propia de moverse sin seguir el procedimiento legal). Es necesario establecer un consenso internacional sobre el tipo de protección que los estados deben dar los migrantes cuando sus gobiernos son incapaces o no quieren protegerlos de la crisis y circunstancias que amenazan sus vidas, incluyendo las caídas del estado, la violencia generalizada sin que llegue a ser un conflicto armado o los efectos del cambio climático.

En la Declaración de Nueva York para los Refugiados y Migrantes de septiembre de 2016 se reconoce la necesidad de fortalecer la cooperación internacional sobre la migración, fortalecer la información y la comprensión de los procesos migratorios y sus causas, como parte de un proceso a dos años que permitirá elaborar en 2018 el Pacto Mundial para los Refugiados y el Pacto Mundial para la Migración Segura, Ordenada y Regular. Los estados deberán establecer políticas claras para proteger a los migrantes, darles la oportunidad de migrar de forma legal y segura, y asegurar que una vez emigrado pueden formar parte total en la sociedad y economía a la que se han unido. También deberán dar respuesta a una mejor gestión de los movimientos vinculados a las crisis y la protección de los migrantes en riesgo, la construcción de oportunidades para la movilidad laboral, y el fortalecimiento de las capacidades en gobernanza migratoria (Naciones Unidas, 2016; 2017b).

Las capacidades en gobernanza migratoria son al mismo tiempo construidas de abajo arriba y de arriba abajo: desde equipar a los gobiernos locales con las prerrogativas necesarias y los recursos para integrar a los nuevos llegados, hasta diseñar foros internacionales y alianzas que pueden facilitar la implementación de políticas al alcanzar acuerdos comunes en estándares mínimos, principios y aproximaciones que pueden ser aplicados más allá de la frontera. La buena gestión migratoria es un asunto de interés colectivo y por tanto debe ser fundada colectivamente (Naciones Unidas, 2017b).

⁷ La Convención sobre el Estatuto de los Refugiados (Naciones Unidas, 1951) define como refugiado una persona que “debido a fundados temores de ser perseguida por motivos de raza, religión, nacionalidad, pertenencia a determinado grupo social u opiniones políticas, se encuentre fuera del país de su nacionalidad y no pueda o a causa de dichos temores no quiera acogerse a la protección de tal país, o que careciendo de nacionalidad y hallándose fuera del país donde antes tuviera su residencia habitual no pueda o a causa de dichos temores no quiera regresar a él” (Naciones Unidas, 1951, pág. 2). Desde 1950 se estableció la Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) quien supervisa y coordina la acción internacional en favor de la protección de los refugiados en el mundo.

Si bien están desarrollándose los instrumentos internacionales que integren las nuevas dimensiones de la migración y los refugiados, se reconoce que el avance en la consolidación de la Agenda 2030 y en el Acuerdo de París, es necesario para eliminar algunos de los factores estructurales de la migración, de esta manera se entrelazan los diferentes temas de interés. Dado el interés para la región centroamericana y del sureste mexicano en los temas migratorios, se presenta un capítulo por separado que resume las principales tendencias de la migración en la región, sus impactos en la región y su vinculación con el cambio climático.

1. Migración y resiliencia ante los desastres

Los migrantes desempeñan una función importante como forjadores de resiliencia de las comunidades de origen y de acogida a través del intercambio de recursos y la prestación de apoyo, con sus redes pueden contribuir a gestionar el riesgo para la comunidad ampliada. Dadas las oportunidades que generan las ciudades para acceder a mejor nivel de bienestar, la mayoría de los migrantes al trasladarse probablemente tenderán a mejorar su bienestar y a fortalecer su resistencia ante la adversidad. Sin embargo, si no se gestiona adecuadamente la migración, esta puede traducirse en condiciones de exclusión y vulnerabilidad para las personas que se trasladan y para las comunidades de acogida. Las barreras a las que se enfrentan los migrantes para acceder a servicios básicos, empleo y zonas seguras, los obliga a vivir en condiciones de exclusión, segregación y vulnerabilidad, quienes tienen más probabilidad de desempeñar trabajos mal remunerados, irregulares y en condiciones de explotación, son especialmente vulnerables a las enfermedades contagiosas y no transmisibles, a los accidentes, la violencia y el abuso. Es frecuente que los migrantes se vean en la necesidad de ocupar tierras marginales, que carecen de servicios y están expuestas a peligros naturales tales como deslizamientos de tierra e inundaciones. También suelen habitar viviendas inadecuadas, no tienen acceso a la información ni a los recursos necesarios para prevenir los desastres o hacerles frente. Por esas razones, es posible que los migrantes sean de los más afectados en situaciones de desastre (OIM, 2015).

Es indispensable la coordinación a nivel local para dar respuesta a los desastres locales, la inmigración, salud, trabajo, desarrollo social e inclusión de los migrantes, también para propiciar la resiliencia de los migrantes frente al estrés cotidiano y a las situaciones de conmoción específicas. Son los propios migrantes los que desempeñan un papel fundamental en la creación de resiliencia por lo que su participación en los procesos de planificación para la gestión del riesgo de desastres es sumamente importante (OIM, 2015).

D. Ciudades y asentamientos humanos

Según las previsiones mundiales, la población urbana mundial prácticamente se duplicará para el año 2050, lo que hará de la urbanización una de las tendencias más transformadoras en el siglo XXI (Naciones Unidas, 2017c). En el 2014 más del 54% del total de habitantes vivía en zonas urbanas y durante el año 2009 se calculó que cada semana se instalaban en las ciudades 3 millones de personas en el mundo. La migración propicia gran parte del aumento de la urbanización y la diversidad cultural, étnica y racial de las ciudades. Uno de cada cinco migrantes en el extranjero viven en una de las 20 ciudades más pobladas del mundo, en ciudades como Sídney, Londres y Nueva York los migrantes representan más de una tercera parte de población y en Bruselas y Dubái más de la mitad. En Asia y África se prevé que las ciudades pequeñas de rápido crecimiento absorban casi íntegramente el futuro crecimiento de la población urbana del mundo, con un patrón de movilidad dirigido hacia las ciudades y las zonas urbanas caracterizado por la temporalidad y circularidad del proceso migratorio (OIM, 2015).

En el caso de América Latina y el Caribe a lo largo del siglo XX se experimentó un periodo de rápida urbanización sobre todo en las últimas décadas, caracterizado por ciudades con baja densidad poblacional y por la falta de planificación y ordenamiento de los territorios urbanos. Para el año 2014

más del 80% de la población de ALC vivía en ciudades y se espera que para 2040 aumente a 85%, sin embargo, las diferencias dentro la región son notorias, con niveles de urbanización intermedios para América Central. La distribución de la población urbana por tamaño de las ciudades está marcada por una destacada importancia de las mega-ciudades (más de 10 millones habitantes) que suman 14% de la población urbana mientras que las grandes ciudades (1 a 5 millones de habitantes) aportan con más de un cuarto de la población urbana y el resto de ciudades de menor tamaño (menores a 300.000) suman el 40,8% de la población urbana (CEPAL, 2016b).

Las ciudades son lugares claves para dar respuesta a los asuntos migratorios y lograr la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París y el Marco de Sendai. Las poblaciones, las actividades económicas, las interacciones sociales y culturales, así como las repercusiones ambientales y humanitarias se concentran cada vez más en las ciudades, y ello plantea grandes problemas de sostenibilidad en materia de vivienda, infraestructura, servicios básicos, seguridad alimentaria, salud, educación, empleos decentes, seguridad y recursos naturales, entre otros (Naciones Unidas, 2017c).

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible reconoce que la gestión y el desarrollo sostenibles del medio urbano son fundamentales para la calidad de vida de los pueblos, y por tanto se deben garantizar hábitats seguros, resilientes y sostenibles. Es necesario renovar y planificar las ciudades y los asentamientos humanos con miras a fomentar la cohesión comunitaria y la seguridad de las personas, y estimular la innovación y el empleo. También se deben reducir los efectos negativos de las actividades urbanas y las sustancias químicas peligrosas para la salud y el ambiente mediante la gestión de los productos químicos, la reducción de desechos, el reciclado de materiales, y el uso más eficiente del agua y la energía. Al mismo tiempo que se garantiza el abasto de agua potable y el saneamiento, así como el acceso a energías renovables, sostenibles, fiables y asequibles. Se requiere también promover la reducción del riesgo del desastre y la resiliencia ante estos (Naciones Unidas, 2015).

El papel que juegan las ciudades en el desarrollo sostenible se ve expresado en la Agenda 2030 en el onceavo ODS *lograr que las ciudades y los asentamientos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*, cuya consecución requiere el cumplimiento de 16 metas en las que se integran los temas urbanos más relevantes: i) vivienda y servicios básicos, ii) transporte y energía sostenibles, iii) urbanización inclusiva, planificación y gestión participativas, iv) patrimonio cultural y natural, v) reducción de riesgos de desastres, así como mitigación y adaptación al cambio climático y resiliencia, vi) reducción del impacto ambiental, con especial atención a la calidad del aire y los desechos municipales, vii) espacios públicos seguros y verdes, viii) vínculos positivos entre zonas urbanas, periurbanas y rurales, ix) uso eficiente de recursos, y x) infraestructura resiliente y sostenible (Naciones Unidas, 2015).

La Nueva Agenda Urbana acordada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) realizada en Quito el 23 de diciembre de 2016, es el instrumento vinculante que busca especificar las acciones para alcanzar el desarrollo sostenible de las ciudades y los asentamientos humanos, entendidos como espacios inclusivos, justos, seguros, sanos, accesibles, asequibles, resilientes y sostenibles, a fin de promover la prosperidad y la calidad de vida para todos, favorecer la inclusión social, erradicar la pobreza y el hambre, reducir las desigualdades, promover un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, lograr la igualdad de género, mejorar la salud y el bienestar humanos, fomentar la resiliencia y proteger el medio ambiente (Naciones Unidas, 2017c).

1. Migración y ciudades

La Nueva Agenda Urbana reconoce la necesidad de poner fin a las múltiples formas de discriminación a la que se enfrentan, entre otros, los refugiados, los repatriados, los desplazados internos y los migrantes independientemente de su situación migratoria; así como de garantizar el pleno respeto de sus derechos humanos, de promover el acceso al empleo pleno y productivo, al trabajo decente y a las oportunidades de subsistencia, facilitar su participación, colaboración y diálogo con los gobiernos locales, y asegurar

el acceso equitativo y asequible a la infraestructura física y social básica sostenible, incluido el acceso a terrenos habilitados y asequibles, a vivienda, energía renovable y moderna, agua potable y saneamiento, alimentación sana, nutritiva y suficiente, eliminación de los desechos, movilidad sostenible, atención de la salud y la planificación de la familia, educación, cultura, y tecnologías de la información y las comunicaciones (Naciones Unidas, 2017c).

Considera brindar apoyo a las ciudades que acogen a migrantes en el espíritu de la cooperación internacional, tomando en cuenta las circunstancias nacionales y reconociendo que si bien el movimiento de grandes poblaciones hacia las ciudades plantea diversos problemas, también puede aportar importantes contribuciones sociales, económicas y culturales a la vida urbana. Esta cooperación deberá favorecer la resiliencia de las comunidades que acogen a los refugiados particularmente en los países desarrollados, así como promover sinergias entre migración internacional y desarrollo en los planos mundial, regional, nacional, subnacional y local, garantizando la seguridad, el orden y la regularidad de las migraciones por medio de políticas migratorias planificadas y bien gestionadas, y el apoyo a las autoridades locales para el establecimiento de marcos que permitan la contribución positiva de los migrantes a las ciudades y el fortalecimiento de los vínculos entre las zonas urbanas y rurales (Naciones Unidas, 2015; 2017c).

Los migrantes (internos e internacionales) se trasladan a las ciudades y a las zonas urbanas, aportando diversidad, conectando las comunidades dentro y fuera de las fronteras y creando nuevos vínculos entre distintas localidades. El aumento de la migración hacia las ciudades conlleva tanto riesgos como oportunidades para los migrantes, las comunidades y los gobiernos concernidos. Todo esto exige nuevos enfoques en la gobernanza urbana y las políticas migratorias en los que la migración y sus modalidades de gestión sean centrales en la planificación urbana y el desarrollo sostenible (OIM, 2015). En contra parte, la urbanización aporta beneficios y puede mejorar el bienestar de las personas, las ciudades pueden convertir la diversidad urbana derivada de la migración en ventajas sociales y económicas. Si la migración es objeto de una gestión estratégica y se vincula a la economía formal puede contribuir a fomentar la productividad. La promoción de la inclusión de los migrantes en el mercado laboral puede ser provechosa, tanto para el lugar de origen como para el de destino por los vínculos que se mantienen con ambos (OIM, 2015).

La geografía de los flujos migratorios está cambiando en consonancia con los cambios en la economía mundial, ahora son más numerosas las ciudades del planeta que se han convertido en lugares de destino de los migrantes. Todas las ciudades del mundo experimentan un movimiento constante de personas que se trasladan entre comunidades urbanas, regionales, nacionales y mundiales. El aumento de los flujos migratorios en todo el mundo —dentro de los países y entre ellos, entre las zonas rurales y las urbanas, entre el Norte y el Sur Globales— es un propulsor clave del crecimiento urbano contemporáneo. Estos movimientos configuran formas distintas de asentamientos urbanos que van desde el surgimiento de las grandes ciudades globales (Londres, Nueva York y Tokio) hasta asentamientos informales olvidados donde sus habitantes pasan dificultades para cubrir sus necesidades elementales. Las tendencias más recientes incluyen los desplazamientos hacia poblados secundarios, ciudades despobladas, zonas periurbanas y ciudades de tránsito (OIM, 2015).

En consecuencia, las ciudades hacen frente a retos cada vez mayores en lo que respecta a la diversidad resultante de la migración. Durante los últimos decenios, particularmente en el denominado Sur Global, la migración urbana mal gestionada ha dado lugar a soluciones improvisadas para superar las deficiencias en la atención de las necesidades básicas, y la exclusión de los migrantes en el acceso formal a la tierra, la vivienda, los mercados de trabajo, los servicios de salud y educación. Una de cada tres personas que vive en ciudades en el mundo reside en barrios marginales, una gran proporción de los cuales son migrantes y otros grupos excluidos (OIM, 2015).

Las políticas migratorias de los países de origen y de destino tienen efectos (positivos y negativos) en las ciudades. En el caso de las políticas restrictivas, inadecuadas o confusas sobre la movilidad pueden propiciar flujos migratorios irregulares y el surgimiento de asentamientos urbanos informales, mientras

que las políticas estrictas en materia de control de fronteras pueden dar lugar a la formación de “centros de tránsito” urbanos en los que los migrantes quedan desamparados en su camino hacia el destino al que tenían previsto llegar. En estas condiciones, los migrantes recién llegados no tienen otra opción que la de establecerse en zonas propensas a peligros y en lugares precarios con limitado acceso a los recursos y a las oportunidades indispensables para la resiliencia, por lo que en situaciones de desastres suelen ser los más afectados (OIM, 2015).

Las ciudades de tránsito solían ser lugares de permanencia temporal de los migrantes que intentaban llegar a las economías industrializadas del Norte Global. Con la imposición de controles más estrictos en las fronteras, las ciudades fronterizas de algunos países como México o Marruecos están pasando a ser destinos de larga duración de los migrantes que no pueden llegar a los Estados Unidos de América y Europa, respectivamente, lo que genera nuevos desafíos en su gobernanza urbana para la que no siempre están preparados (OIM, 2015).

En la ruta hacia los Estados Unidos de América se presentan tres corredores migratorios principales que utilizan los migrantes centroamericanos y mexicanos en su tránsito por México hacia la frontera norte. El primero empieza en Tapachula, el segundo en Tenosique y el tercero en Chetumal. Esos tres corredores se dividen en varias otras rutas más al norte, terminando en las cercanías de Brownsville, McAllen, Laredo, El Paso, Nogales, Calexico y San Diego (véase el mapa1). Durante su recorrido por estas rutas los migrantes “en tránsito” suelen quedarse temporalmente en chozas y cabañas de barrios marginales, son predominantemente trabajadores de bajos ingresos que viven en la calle o en viviendas precarias, segregados de la infraestructura urbana y vulnerables a condiciones de abuso y delincuencia (OIM, 2015).

Mapa 1
Ciudades de tránsito en la migración centroamericana hacia los Estados Unidos



Fuente: Adaptado de la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), *Informe sobre las migraciones en el mundo 2015. Las migraciones y las ciudades: nuevas colaboraciones para gestionar la movilidad*, Francia, 2015.

En este sentido, una de las recomendaciones elaboradas por el Representante de las Naciones Unidas para la Migración, Peter Sutherland, es la construcción de redes de asistencia a los migrantes a lo largo de las rutas de mayor tránsito que identifiquen sus necesidades tan tempranamente como sea posible, los provean con información en asuntos de seguridad a lo largo de las rutas migratorias, los asesoren en sus derechos y obligaciones en los países de tránsito y destino, y expandan el acceso a los servicios sociales, de salud y legales (Naciones Unidas, 2017b).

2. Resiliencia y ciudades

La Nueva Agenda Urbana y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible proyectan alcanzar ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. En particular se hace referencia a la resiliencia ante el cambio climático y los desastres naturales. En un contexto en el que 50% de la población vive en ciudades y donde 80% de las ciudades más grandes son vulnerables a terremotos y 60% a tsunamis es necesario contar con nuevas herramientas y enfoques que fortalezcan los gobiernos locales y ciudadanos para una mejor protección de los recursos humanos, económicos y naturales de los pueblos y ciudades. La rápida urbanización aumenta significativamente la cantidad de personas en riesgo pues la falta de planeación favorece la generación de asentamientos informales descontrolados y densamente poblados en áreas propensas a amenazas. Por otro lado, los gobiernos locales son el nivel más cercano a los ciudadanos y juegan un papel fundamental en proveer infraestructura y servicios cruciales para proteger vidas y bienes durante la respuesta a la crisis (ONU-Habitat, 2017).

El Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) tiene como uno de sus objetivos aumentar la resiliencia de las ciudades frente a los impactos de las crisis naturales y humanas. Entiende por resiliencia “la capacidad de los asentamientos humanos para resistir y recuperarse rápidamente de cualquier peligro plausible”, lo que implica no solo reducir el riesgo y daño, sino también volver rápidamente a la situación estable anterior. La resiliencia adopta un enfoque frente a múltiples amenazas mientras que la gestión para la reducción de riesgos se concentra en una amenaza a la vez (ONU-Habitat, 2017).

El Programa Perfiles de Ciudades Resilientes (CRPP, por sus siglas en inglés) lazando por ONU-Habitat, tiene por fin apoyar a los gobiernos locales en el desarrollo de capacidades que mejoren su resiliencia mediante la creación de un enfoque de planificación y gestión urbana amplio e integrado, con herramientas para medir y elaborar un perfil de la resiliencia de ciudades frente a todo tipo de amenazas. En dicho perfil se consideran los siguientes diez aspectos básicos para la resiliencia en las ciudades:

- i) Gestionar la organización y coordinación para comprender y reducir el riesgo de desastres, sobre la base de la participación de grupos de ciudadanos y la sociedad civil. Formar alianzas locales. Garantizar que todos los sectores comprendan su papel en la preparación y reducción de riesgos de desastres.
- ii) Asignar un presupuesto para la reducción de riesgos de desastres y ofrecer incentivos para que propietarios, familias de bajos ingresos, comunidades, comerciantes y el sector público inviertan en la reducción del riesgo que enfrentan.
- iii) Mantener actualizada la información sobre los peligros y vulnerabilidades, preparar evaluaciones de riesgos y utilizarlas como base para los planes y decisiones de desarrollo urbano. Garantizar que esta información y los planes para la resiliencia de su ciudad sean de fácil acceso al público y se analicen a fondo participativamente.
- iv) Invertir en mantener una infraestructura esencial para la reducción de riesgos, como canales de drenaje adaptados donde sea necesario para lidiar con los cambios climáticos.
- v) Evaluar los sistemas de seguridad de todas las escuelas y centros de salud y si es necesario actualizarlos.

- vi) Aplicar y hacer cumplir normas realistas de construcción segura y principios de planificación del uso del suelo. Identificar áreas seguras para ciudadanos de bajos ingresos y mejorar los asentamientos informales en la medida de lo posible.
- vii) Garantizar que se ejecuten programas educativos y de capacitación sobre la reducción de riesgos de desastres en las escuelas y las comunidades locales.
- viii) Proteger ecosistemas y barreras naturales para mitigar inundaciones, marejadas y otras amenazas frente a las cuales la ciudad pueda ser vulnerable. Adaptarse al cambio climático mediante la creación de buenas prácticas de reducción de riesgos.
- ix) Instalar en la ciudad sistemas de alerta temprana y capacidades en gestión de emergencias, y llevar a cabo regularmente simulacros de preparación para emergencias.
- x) Después de una catástrofe, garantizar que las necesidades de los sobrevivientes sean el eje de la reconstrucción, y a la vez, apoyar a sus organizaciones comunales en el diseño y aplicación de respuestas, como reconstrucción de casas y medios de vida.

3. Desarrollo urbano y territorial

Las desigualdades territoriales latinoamericanas y caribeñas adoptan dos formas, la primera es una concentración geográfica de la población y de la actividad económica en un número reducido de lugares dentro de cada país que suelen ser las principales áreas metropolitanas dejando el resto de ciudades y zonas rurales con un fuerte rezago económico. La segunda forma son elevadas brechas en las condiciones generales de vida de la población entre territorios, lo que se observa por ejemplo en el nordeste brasileño, el sureste mexicano, las áreas andinas de Bolivia (Estado Plurinacional de) y el Perú, el norte grande argentino y el sur chileno, donde reside la mayoría de la población con los quintiles más bajos. Dada la importancia del lugar de nacimiento de una persona en sus perspectivas de desarrollo, la dimensión territorial debe estar incorporada en las agendas o estrategias nacionales (CEPAL, 2016a).

Para el cumplimiento del objetivo de disminuir las desigualdades entre países, dentro de los países y regiones, la Agenda 2030 reconoce el papel que puede desempeñar el desarrollo urbano y territorial en la vinculación económica, social y ambiental positiva entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales, con miras a fomentar un desarrollo regional equitativo, sostenible e integrado en todos los niveles para todo el continuo urbano y rural, y de esta forma cerrar las brechas sociales, económicas y territoriales. Ello requiere el apoyo a sistemas territoriales que integren las funciones urbanas y rurales en los marcos espaciales nacionales y subnacionales, y de los sistemas de ciudades y asentamientos humanos, de forma tal que se promueva la ordenación y el uso sostenible de los recursos naturales y la tierra, y se garantice el suministro fiable y las cadenas de valor que conecten la oferta y la demanda en las zonas urbanas y rurales (CEPAL, 2016a).

Lo anterior implica la coherencia entre los objetivos y las medidas de las políticas sectoriales, de manera que puedan fortalecerse y aplicarse enfoques integrados para la urbanización y estrategias de planificación urbana y territorial. Así como la aplicación de políticas y planes de ordenación territorial integrados, poli-céntricos y equilibrados, que alienten la cooperación y el apoyo recíproco entre ciudades y asentamientos humanos de diferentes escalas para: a) fortalecer la función de las ciudades y localidades de tamaño pequeño e intermedio en la mejora de los sistemas de seguridad alimentaria y nutrición, y en el acceso a servicios, infraestructuras y viviendas; y b) facilitar vínculos comerciales eficaces en todo el espacio urbano continuo entre zonas urbanas y rurales que garanticen que los pequeños agricultores y pescadores estén asociados a mercados y cadenas de valor locales, subnacionales, nacionales, regionales y mundiales (CEPAL, 2016a).

Deberán considerarse políticas para la planificación urbana y territorial que promuevan las sinergias e interacciones entre las zonas urbanas de todos los tamaños y su entorno periurbano y rural, incluidos los que pertenecen a territorios transfronterizos. Promoviendo los mecanismos de cooperación

intermunicipal y las alianzas entre las zonas rurales y urbanas sobre la base de territorios funcionales, en donde las zonas urbanas son instrumentos eficaces para realizar tareas administrativas municipales y metropolitanas, prestar servicios públicos y promover el desarrollo local y regional (CEPAL, 2016a).

También son elementos fundamentales para el desarrollo urbano y territorial: el intercambio cultural y de saberes, la producción y distribución alimentaria para el consumo interno (ciudad-asentamientos humanos del territorio), obtención de energía con fuentes renovables locales y manejo adecuado de residuos, entre otros, como lo propone la Nueva Agenda Urbana (ONU-Habitat).

Bajo este enfoque se propone analizar el caso de la ciudad de Tenosique y sus territorios de pertenencia con miras a potenciar su resiliencia ante los efectos del cambio climático (principalmente inundaciones y sequías), integrar la migración centroamericana que pasa y permanece en su territorio y asegurar condiciones para la seguridad alimentaria de su población. El marco de acción institucional que permitirá coordinar los esfuerzos y dotarlos de integración y direccionalidad internacional está conformado principalmente por la Nueva Agenda Urbana, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ONU-Habitat, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Acuerdo de París y el Marco de Sendai para Reducción del Riesgo de Desastres descritos en este capítulo, así como los futuros tratados que se elaboren en torno a la migración internacional.

II. Conceptos

A. Resiliencia

La resiliencia es un concepto polisémico cuyo significado varía según el objeto o sistema que se analiza así como de los eventos perturbadores que inciden en él. Aparece formalmente por primera vez en 1973, utilizado por el ecólogo C.S Holling para describir una cualidad de los sistemas vivos donde la resiliencia determina “la persistencia de las relaciones dentro un sistema y es una medida de la habilidad del sistema para absorber los cambios de las variables de estado, las variables de conducción y los parámetros, y continuar persistiendo” (Holling, 1973, pág.17), por tanto es una condición del sistema. Esta definición fue la base desde la cual posteriormente fue ampliado y adaptado el concepto según el tipo de sistemas y sus características. En el ámbito internacional el concepto de resiliencia aparece definido en 2005 en el marco de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) presentado en la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (Hyogo, 2005), y actualizado al 2017 como “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas” (UNISDR, 2017), integrando la adaptación y la resiliencia. Definiciones más recientes han incorporado los estándares de vida de la población y el desarrollo sostenible como referentes para entender la resiliencia de los sistemas sociales, como puede verse en la siguiente definición utilizada para los proyectos del Fondo Internacional Climático del Reino Unido:

[*Resiliencia es*] La capacidad de los países, gobiernos, comunidades y hogares para manejar el cambio al mantener y transformar sus estándares de vida frente a los shocks y estresores, al mismo tiempo que continúan su desarrollo sin comprometer sus perspectivas de largo plazo. [...] [*Por tanto, la resiliencia*] dependerá de la capacidad del sistema y de los individuos para anticiparse, planificar, enfrentar, recuperarse y adaptarse a las amenazas climáticas y a sus efectos primarios (Brooks, Aure y Whiteside, 2014, págs. 3-4).

Los factores que influyen en la resiliencia varían según el tipo de sistema, el estresor o shock al que está expuesto, el ambiente y el contexto político en que opera. Por otro lado, el concepto de resiliencia esta cercanamente relacionando al de vulnerabilidad, entendida como la susceptibilidad de las personas o del sistema a un daño por su exposición a una perturbación o shock, a veces se le

considera el inverso de la resiliencia (Brooks, Aure y Whiteside, 2014). Aplicado a otros temas como la seguridad alimentaria la resiliencia también comprende el garantizar que los estresores y shocks no tengan consecuencias adversas duraderas (FSIN, 2014). Para comprender y analizar la resiliencia en sistemas complejos —como los sistemas socio ecológicos (SSE) que son la base de la sostenibilidad— se requiere de un marco conceptual más amplio como el propuesto por la organización *Resilience Alliance*⁸(2017) (Walker y otros, 2004) para la cual:

- Resiliencia es la capacidad de un sistema socio-ecológico para absorber o soportar perturbaciones y otros factores estresantes, de modo que el sistema permanezca dentro del mismo régimen, manteniendo esencialmente su estructura, funciones e identidad.
- Adaptabilidad es la capacidad colectiva de actores humanos para gestionar la resiliencia.
- Transformación es la capacidad de crear nuevos sistemas cuando las condiciones ecológicas, económicas, sociales y/o políticas hacen que el sistema (SSE) sea insostenible.
- Ciclo adaptativo es la característica de los sistemas de alternar entre periodos largos de agregación y transformaciones en los recursos, con periodos muy cortos de relajación y que crean oportunidades para la innovación.
- Panarquía es la cualidad que implica que todos los sistemas existan y funcionen en múltiples escalas de espacio, tiempo y organización social, donde las interacciones a través de las escalas determinan la dinámica del sistema en cualquier escala focal en particular. Ningún sistema puede ser entendido o manejado centrándose en una sola escala. La panarquía es el conjunto interactivo de escalas jerárquicamente estructuradas.
- La gestión adaptativa permite identificar las incertidumbres y establecer metodologías para probar hipótesis relacionadas con esas incertidumbres, es una herramienta no sólo para cambiar el sistema sino también para aprender sobre el sistema.

La gestión de la resiliencia, concepto propuesto por Brian Walker (2005) como un enfoque sistémico adaptativo de gobernanza y gestión para la sostenibilidad que considera la incertidumbre y las perturbaciones, en contraste con el paradigma de comando y control, y representa la realidad en relaciones multiniveles y multiescalares. El objetivo de la gestión de la resiliencia es comprender y manejar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos acoplados para la sostenibilidad. Para cada estado del sistema corresponde una condición de resiliencia, una cierta capacidad de respuesta que le permite reestablecer sus características básicas, que también se puede interpretar como la resistencia de un sistema para cambiar. En este sentido, cabe mencionar que los sistemas socio-ecológicos están compuestos por subsistemas ecológicos y sociales (sistemas en sí mismos según el nivel de análisis), donde sus configuraciones en el caso de los sociales no siempre son deseables para la sostenibilidad del conjunto socio-ecológico, por ejemplo algunas configuraciones del sistema como el suministro de agua contaminada o las dictaduras disminuyen el bienestar social y pueden ser muy resistentes al cambio y altamente indeseables. La sostenibilidad por el contrario es un objetivo general que incluye suposiciones o preferencias de qué configuraciones del sistema son deseables. La gestión de la resiliencia debe poder establecer que configuración del sistema es la deseada, que estructuras requiere mejorar, que procesos (sociales, ecológicos, económicos) le permiten reorganizarse después de una perturbación y que configuraciones o procesos requiere reducir pues socavan la resiliencia general del sistema (Walker y otros, 2002).

Para el caso que nos ocupa, el sistema socio-ecológico de la ciudad de Tenosique y sus territorios de pertenencia, es el nivel ecológico el que se busca hacer más resiliente frente a los problemas de inundaciones y sequías (resiliencia específica), mientras que en varios aspectos del nivel social el sistema

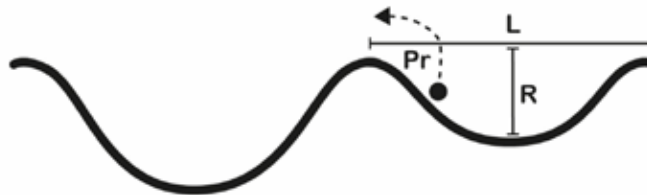
⁸ *Resilience Alliance* es una organización internacional multidisciplinaria que reúne a investigadores y expertos en el estudio de los sistemas socio-ecológicos con el fin de adaptarse al cambio global y apoyar el bienestar humano, incluye el trabajo de ecólogos como C.S. Holling y científicos sociales.

requiere de una transformación pues es insustentable, esto significará realizar acciones que disminuyan las resiliencias de algunos procesos o subsistemas indeseables. Acciones como el impulso al turismo sustentable o las granjas agroecológicas que den empleo tanto a mexicanos como a centroamericanos pueden impulsar simultáneamente los dos niveles (ecológico y social).

Si se considera a la adaptabilidad de los SSE como la capacidad colectiva de los actores humanos en el sistema para manejar la resiliencia, y la transformación es la capacidad de crear nuevos sistemas cuando las condiciones del sistema se hacen insostenibles, entonces, la gestión de la resiliencia puede llevar a la adaptabilidad o a la transformación (Walker, 2005). Siguiendo los conceptos del grupo *Resilience Alliance* (Walker y otros, 2004), se presentan cuatro aspectos cruciales de la resiliencia: latitud, resistencia, precariedad y panarquía, los tres primeros se aplican tanto al sistema mientras que el último es una propiedad entre sistemas anidados. En el diagrama 1 se presenta un modelo para los tres primeros aspectos en el marco de un *paisaje de estabilidad* representado mediante *dos cuencas de atracción* (Walker y otros, 2004):

- Latitud: entendida como la cantidad máxima que puede cambiar un sistema antes de perder su capacidad de recuperación. Se relaciona con la flexibilidad.
- Resistencia: la facilidad o dificultad del sistema para cambiar, o su resistencia al cambio. Se relaciona con lo robusto.
- Precariedad: responde a qué tan cerca está el estado actual del sistema de un límite o umbral. Que tan próximo está a la orilla, es decir, al punto de no retorno.
- Panarquía: debido a las interacciones entre escalas, la resiliencia de un sistema a una escala focal particular dependerá de las influencias de estados y dinámicas en las escalas superiores e inferiores.

Diagrama 1
Paisaje de estabilidad de un sistema socio-ecológico



Fuente: Adaptado de Brian Walker y otros, “Resiliencie, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems”, *Ecology and Society*, vol. 9, No 2, 2004.

Nota: El paisaje de estabilidad es el conjunto de condiciones iniciales de un sistema que tienden a la estabilidad también conocidos como los posibles estados del sistema que se representan como una cuenca. El sistema es el punto negro y se sitúa en la cuenca derecha dentro del paisaje de estabilidad, está próximo a la orilla (donde comienza la cuenca izquierda). Se observan la latitud (L), la resistencia (R) y la precariedad (Pr). A mayor L, R y Pr más resiliente será el sistema (Walker y otros, 2004).

El efecto de la panarquía se expresa mejor en el diagrama 2 donde se observa la escala focal y el sistema superior e inferior inmediatos. La escala focal corresponde al sistema en el que se está trabajando, mientras que la escala fina corresponde a los subsistemas y la escala gruesa al suprasistema. El sistema y su posición dentro del ciclo adaptativo influyen en las escalas superiores e inferiores, y de manera recíproca las escalas gruesa y fina alteran la latitud, resistencia y precariedad.

Diagrama 2
Efecto de la panarquía en la resiliencia

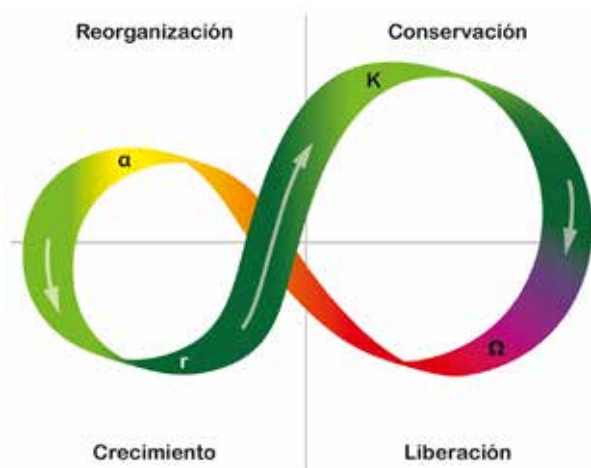


Fuente: Adaptado de Brian Walker y otros, “Resiliencia, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems”, *Ecology and Society*, vol. 9, No 2, 2004.

Nota: En este diagrama por efectos de la panarquía (Pa) el suprasistema y el subsistema impactan en la latitud (L), la resistencia (R) y la precariedad (Pr) del sistema en la escala focal.

El impacto de la panarquía depende del momento (o sitio) en el que se encuentra el sistema a lo largo de su ciclo adaptativo (véase el diagrama 3) de tal forma que los SSE son menos resilientes cuando se encuentran en algunas de las fases del ciclo que son cortas y rápidas, es decir las fases de liberación (Ω) y reorganización (α), en las que los niveles sub y supra tienen mayor impacto y el sistema presenta mayor vulnerabilidad. Durante las fases del ciclo que son lentas y largas, las de crecimiento (r) y conservación (K), la resiliencia es mayor y los efectos de las escalas finas y gruesas son menos relevantes (véase el diagrama 4). Cuando el sistema se encuentra en la fase de reorganización puede ser impactado por el suprasistema bajo un proceso de memoria —como sería las instituciones y normas nacionales que impactan y limitan los ánimos de transformación a nivel estatal o departamental. Durante la fase de liberación el sistema puede ser impactado por movimientos de agitación provenientes de algún subsistema —como lo hacen ciertos movimientos locales que impactan el nivel estatal o departamental). Es importante considerar que si bien se pueden hacer evaluaciones cualitativas sustantivas de cada uno de los cuatro aspectos del sistema de interés, es importante que se realice una evaluación de manera integral considerando el ciclo completo (Walker, 2005).

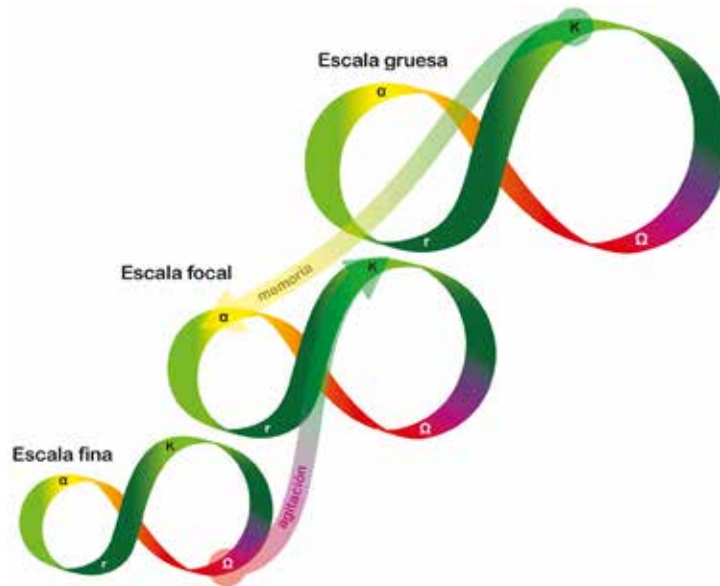
Diagrama 3
Fases del ciclo adaptativo de un sistema socio-ecológico



Fuente: Adaptado de C.S. Holling, “Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems”, *Ecosystems*, vol.4, No 5, 2001.

Nota: Donde Ω es la fase de liberación, α fase de reorganización, r fase de crecimiento y K fase de conservación. Las fases Ω y α son cortas y rápidas mientras que r y K son lentas y largas.

Diagrama 4
Efectos de la panarquía, relaciones entre sistemas según la escala



Fuente: Adaptado de C.S. Holling, “Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems”, *Ecosystems*, vol.4, No 5, 2001.

Nota: Donde Ω es la fase de liberación, α fase de reorganización, r fase de crecimiento y K fase de conservación. Las fases Ω y α son cortas y rápidas mientras que r y K son lentas y largas. Los movimientos que se dan en la fase de liberación del subsistema (escala fina) generan un proceso de agitación que puede impactar al sistema en su fase de liberación, mientras que la estructura presente en el suprasistema (escala gruesa) en su fase de conservación conforma una memoria superior que puede impactar y limitar la transformación del sistema (escala focal) en su momento de liberación.

Desde este marco, la gestión de la resiliencia consiste en crear, probar y mantener la capacidad adaptativa, mientras que el desarrollo sostenible es el proceso de crear, probar y mantener oportunidades (C.S. Holling citado en Toledo, 2014, pág. 145). Lo que se busca entonces al hablar de gestión de la resiliencia es alentar nuevas bases para la renovación, la construcción y el sostenimiento de las capacidades de la población, la economía y la naturaleza, con el fin de lidiar exitosamente con la incertidumbre y el cambio (Toledo, 2014). En este sentido la diversidad es clave fundamental, particularmente la diversidad de memoria ecológica y social pues proporciona alternativas para vivir en el cambio y para hacerle frente (Berkes, Colding y Folke, 2008). De acuerdo a estos planteamientos, las metas que se buscan impulsar y alentar en el análisis de la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos son los siguientes:

Fortalecer las estructuras y las funciones de los sistemas socio-ecológicos que permitan afrontar los choques, las fluctuaciones y la incertidumbre; desarrollar las actitudes para cambiar, cuando el sostenimiento del sistema socio-ecológico demuestre condiciones de ser insostenible; alentar la innovación: una rica variedad de experimentos y ensayos orientados a la transformación que señale direcciones posibles a los proyectos de desarrollo; y aprender a vivir con el cambio y la incertidumbre mediante una triple estrategia: a) reducir las inhibiciones al cambio (especialmente cuando las sociedades se cierran al cambio), b) proteger y comunicar el conocimiento acumulado necesario para el cambio, y c) alentar y fortalecer la organización interna de los sistemas socio-ecológicos (Toledo, 2014, págs. 142-143).

La propuesta para el sistema socio-ecológico que nos ocupa, la ciudad de Tenosique y sus territorios de pertenencia, es aumentar la resiliencia para la sostenibilidad que deberá expresarse en una mayor autonomía posible (autodependencia), tender hacia un sistema modular articulado, contar con servicios de información pertinente, diversificar fuentes de recursos y con contar con reservas suficientes de alimentos y fuentes de energía (Zolli y Healy, 2012). Con una adecuada combinación de lo anterior

se facilita la recuperación de cualquier perturbación (shock o estresor), buscando aumentar los nichos de habilidades, reducir las necesidades materiales, aprender a usar más y mejor los recursos al alcance (al estilo MacGyver⁹), inventar nuevas tecnologías, liberarse de restricciones tradicionales, modificar herramientas diseñadas para un nicho y usarlas en otro, y sobre todo aprender a colaborar al interior de las comunidades y entre comunidades como lo señalan Zolli y Healy (2012).

La pregunta a contestar es ¿cómo impulsar una sociedad que densifique la diversidad en todos sus aspectos? Las ciudades que cuentan con gente creativa en alta proporción son más prósperas (Florida, 2003) y tiene más opciones para enfrentar los cambios e impulsar la innovación, en ellas vive gente con actividades muy diversas como científicos, poetas, músicos, actores, diseñadores, creadores de opinión, entre otros, y si a esto se agrega que una ciudad cuenta con larga historia, interculturalidad, tradiciones y comunidades dinámicas, las posibilidades de contar con una alta densidad de alternativas y de memorias es mucho mayor. La diversidad de alternativas, la capacidad de innovación, la diversidad de memoria ecológica y social son características de una sociedad con capacidad adaptativa, es decir con una alta y creciente resiliencia. En este contexto “los nuevos indicadores de un territorio serían las tres «T»: talento, tecnología y tolerancia” (Innerarity, 2011, pág. 249). Como se ha visto un territorio creativo y resiliente van de la mano, por tanto es menester impulsar las tres «T» para avanzar hacia una mayor resiliencia, capacidad adaptativa y desarrollo sustentable.

B. Territorios de pertenencia

Uno de los desafíos a los que se enfrentan los países de América Latina y el Caribe reside en la ausencia de articulación entre lo urbano y los territorios, es decir “hace falta mirar a la ciudad desde los «territorios olvidados» y pensar a las ciudades en su territorio de pertenencia” (CEPAL, 2016b, pág. 11). Las brechas económicas y productivas tienen su correlato en la segmentación territorial, esto significa que el lugar de residencia de una persona determina en buena medida su condición socioeconómica. Los mapas son dinámicos y mientras existen zonas que logran activar sinergias entre saltos de productividad y una mayor integración social, otras se mantienen rezagadas y poco integradas, y otras caen en mayores niveles de pobreza y menor dinamismo productivo (CEPAL, 2010a). Para lograr una mayor igualdad es indispensable reducir las brechas entre los territorios, de ahí que las políticas deben converger en lo productivo y también en lo espacial, esto requiere entre otros, impulsar sinergias productivas basadas en una lógica territorial. Así como el desarrollo productivo precisa cierto nivel de desarrollo social para contar con las capacidades humanas necesarias y un entorno de mayor bienestar, el desarrollo espacial debe revertir la concentración de carencias básicas en los territorios subnacionales más rezagados, para que puedan gozar de las condiciones mínimas que les permitan remontar sus bajos niveles de productividad (CEPAL, 2010a).

En este contexto el territorio, entendido como un “sistema de interacciones sociales históricamente estructuradas y en constante evolución”, tiene un rol fundamental en los procesos concretos sobre los que intervienen los nuevos factores de desarrollo, donde la cercanía espacial y las relaciones cara a cara son cruciales para generar confianza y permiten explicar el éxito de varias dinámicas de desarrollo territorial en todo el mundo. Este análisis también permite entender porque algunos territorios no logran salir del estancamiento y la pobreza, pues en ellos se dan relaciones sociales históricas que perpetúan y ahondan el rezago económico y social, y requieren nuevas relaciones sistémicas para evitarse (CEPAL, 2010a).

El territorio es una construcción social que va más allá de los mapas o de una definición/delimitación geográfica física o administrativa, conlleva una noción de identidad, de una historia sedimentada por lo vivido entre los grupos sociales y el espacio que habitan, usan o visitan. Desde la perspectiva de las ciudades lo que se observa es que estas han pasado a funcionar bajo una lógica interna de crecimiento

⁹ Se refiere al proceso creativo de resolver problemas con los recursos (usualmente sencillos y accesibles) con los que se cuenta, tal y como lo hacía el personaje MacGyver, mediante el conocimiento técnico y científico que poseía.

continuo (rara vez planeado y organizado como se observa en la región) sin percatarse que han dejado de lado a sus territorios de pertenencia, convirtiendo a estos últimos en los depositarios de sus pasivos ambientales y a la vez objeto de la ausencia de la planificación y gestión dentro de los modelos de ordenamiento territorial. Un desarrollo territorial equilibrado, particularmente en las relaciones con la ciudad, debería fortalecer la resiliencia global del sistema ciudad-territorio frente a las crisis de diversa índole, de esta manera integración territorial y desarrollo territorial van de la mano de la generación de resiliencia en la ciudad y sus territorios de pertenencia (CEPAL, 2016b).

Las ciudades al constituirse como grandes polos económicos no asumen suficientemente la responsabilidad compartida con sus territorios adyacentes y de pertenencia. Tampoco practican la elaboración de relaciones equilibradas e incluyentes, o de sinergias para la redistribución de oportunidades y riquezas, ni en la calidad de vida o en la generación de valor añadido. Por el contrario, concentran beneficios sin generar valor compartido, consumiendo espacios comunes, al mismo tiempo que contaminan los servicios ambientales de sus territorios circundantes. Las vulnerabilidades territoriales que emergen a propósito de las crisis actuales (climática, económica, sociocultural), pueden tender a agravar estas situaciones, por lo que se hace necesario trabajar en la integración territorial y regional como columna vertebral del desarrollo, exigiendo procesos de tipo sinérgico y articulador para definir estrategias de «resiliencia territorial global» (CEPAL, 2016b, pág. 28).

Para apoyar este proceso se necesita de una planificación que resuelva el dilema entre centralización y descentralización, en el sentido de promover no solamente mayores recursos financieros, humanos y técnicos a los gobiernos locales desde los órganos nacionales, sino también precisar de una mayor autonomía en la gestión y en la toma de decisiones que ejercen los municipios en cuanto al ordenamiento en sus territorios. En el camino de la descentralización, el gobierno de la ciudad es mucho más que un gobierno local pues las ciudades son parte o se ven interconectadas con otros territorios de pertenencia rurales y semi-rurales que al mismo tiempo pueden formar parte de otros municipios o distritos que en muchos casos toman decisiones aislada sin una coordinación central establecidas, de ahí la necesidad de impulsar las juntas intermunicipales como parte del desarrollo regional y local, y de lograr acuerdos entre todos los niveles de gobierno (nacional, regional y/o municipal). Aunado a esto, los gobiernos de las ciudades deben relacionarse con una serie de actores públicos y privados que inciden en la toma de decisiones al momento de planificar y diseñar los barrios y ciudades. La planificación entonces es más que la articulación de distintos actores dentro del territorio pues requiere de un ordenamiento con visión global y extraterritorial (CEPAL, 2016b).

Con el fin de avanzar en la integración, la ciudad y sus territorios de pertenencia se deben entender como los territorios a los que pertenece la ciudad y los territorios que pertenecen a la ciudad, en una relación de beneficio para ambas partes que se sintetiza como “la ciudad en su territorio”. Este concepto es central en el marco de los principios para una Nueva Agenda Urbana en América Latina y el Caribe propuesto por la CEPAL (2016b) y a continuación se resumen algunos de los más relevantes para el presente estudio.

“La ciudad unida a su territorio puede actuar como un mecanismo de redistribución e integración, regulando el uso y acceso a recursos escasos, gestionando las externalidades positivas y negativas, y promoviendo la igualdad para todos los sectores de la sociedad” (CEPAL, 2016b, pág. 49). Para que la ciudad se convierta en un espacio de integración el desarrollo urbano y territorial debe contar con una sólida base comunitaria que permita construir ciudades socialmente integradas y garantice el acceso universal a bienes y servicios de calidad a toda la ciudadanía (CEPAL, 2016b).

“La ciudad mejor conectada a su territorio se convierte en el principal núcleo de crecimiento económico que concentra el capital fijo, el conocimiento y la fuerza laboral. Desde las ciudades surge el impulso y la política que da sustento al desarrollo económico, social y ambiental de los países y regiones” (CEPAL, 2016b, pág. 50), por tanto desde la ciudades se puede planificar y gestionar una prosperidad que permita cerrar brechas y dar paso a una mayor igualdad, y a una mejor cohesión social y territorial (CEPAL, 2016b).

“La ciudad se puede entender a sí misma como un sistema abierto, situado en un contexto territorial que incluye otros asentamientos humanos y zonas rurales con las que tiene lazos de interdependencia” (CEPAL, 2016b, pág. 51). Este concepto describe el cambio a una Nueva Agenda Urbana desde una perspectiva que persigue la preservación de los recursos naturales, la minimización del impacto ambiental del desarrollo urbano y la optimización de los servicios ambientales, con una visión basada en la relación sistémica entre los asentamientos humanos y su entorno. Así las políticas urbanas tienen la oportunidad de incidir sobre los patrones de producción, distribución y consumo que se dan al interior de los asentamientos humanos y sobre cómo estos patrones afectan o impactan a su ecosistema. En este sentido las áreas “verdes” o “azules” no son espacios aislados sino componentes de un sistema abierto e interconectado de espacios tanto urbanos como rurales que se extienden a través del territorio y que deberían ser gestionados bajo una lógica ecosistémica. Esto debe desembocar en nuevas oportunidades socioeconómicas territoriales que hasta el momento han sido escasamente contempladas. También en reconocer el valor de los servicios ambientales recibidos y prestados por los asentamientos humanos e interiorizar los cambios en los vínculos urbano-rurales. Lo anterior permite internalizar las externalidades que van más allá del límite urbano en el contexto de la influencia que tienen los diferentes componentes del territorio sobre lo que sucede en las ciudades (CEPAL, 2016b).

Finalmente, “la ciudad en su territorio representa un macro bien público basado en un pacto social que se sustenta en la responsabilidad compartida y en una gobernanza con la participación inclusiva de todos los sectores de la sociedad” (CEPAL, 2016b, pág. 52). La ciudad como un bien público implica una nueva relación entre Estado, mercado y sociedad, bajo nuevos modelos de gobernanza capaces de articular de manera efectiva el rol del Estado, los gobiernos locales, el sector privado y las comunidades y que a la vez fortalezcan los mecanismos redistributivos y de cohesión social y territorial que ofrecen las ciudades como macro bienes públicos (CEPAL, 2016b).

C. Desarrollo a escala humana

La resiliencia de una ciudad y sus territorios tiene sentido en el marco del desarrollo sustentable, no obstante, tanto los Objetivos de Desarrollo Sostenible como la Nueva Agenda Urbana resaltan la necesidad de un nuevo modelo de desarrollo que sea capaz de responder a la complejidad de las necesidades no resueltas —bienestar social, seguridad alimentaria, resiliencia, conservación de la biodiversidad y los recursos naturales— al mismo tiempo que se cierra la brecha de la desigualdad. En este apartado se retoma y resume el concepto de Desarrollo a Escala Humana por considerarse un marco que aporta en la solución de los problemas antes mencionados de forma integral, transdisciplinaria y adaptable a las múltiples realidades sociales y niveles locales. Se espera que los proyectos propuestos para potenciar la resiliencia de la ciudad de Tenosique puedan reflejar la integración de esta propuesta de desarrollo al mismo tiempo que se alinean con las metas y objetivos del desarrollo sostenible. El enfoque de Desarrollo a Escala Humana (DEH) tiene como pilares fundamentales las necesidades humanas, la autodependencia y las articulaciones orgánicas, que a su vez se apoyan en un base construida a partir del protagonismo real de las personas, transformando la persona-objeto en persona-sujeto del desarrollo, esto significa un cambio de escala pues no hay protagonismo posible en sistemas enormes organizados jerárquicamente desde arriba hacia abajo (Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn, 1986):

Tal desarrollo se concentra y sustenta en la satisfacción de necesidades humanas fundamentales, en la generación de niveles crecientes de autodependencia y en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la Sociedad Civil con el Estado (Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn, 1986, pág. 14-15).

El DEH es un enfoque centrado en las personas no en los bienes materiales lo que permite un abanico más amplio de innovaciones y soluciones a las necesidades humanas al no caer en el reduccionismo de la producción únicamente del bien económico pues diferencia las necesidades humanas fundamentales (que son de carácter universal), de los satisfactores (que históricamente cambian según la cultura) y de los bienes económicos (objetos y artefactos que permiten incrementar o mermar la eficiencia de un satisfactor). Entonces para satisfacer las necesidades fundamentales de subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad, y libertad (según categorías axiológicas), en cada una de sus expresiones existenciales del ser, tener, hacer y estar se requieren de esfuerzos que apunten hacia la autodependencia de las comunidades, es decir, de procesos de abajo arriba que permitan revertir las relaciones de dependencia que van desde el espacio internacional hasta los espacios locales y desde el ámbito tecnológico hasta el ámbito cultural. La autodependencia es entendida como un proceso capaz de fomentar la participación en las decisiones, la creatividad social, la autonomía política, la justa distribución de la riqueza y la tolerancia a la diversidad de identidades. El tercer aspecto básico del enfoque es forjar un claro entendimiento de las articulaciones orgánicas entre humanos, naturaleza y tecnología; de los procesos globales con los locales, de la planeación con la autonomía, de la sociedad civil con el Estado y de lo personal con lo social (Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn, 1986).

El DEH está comprometido con la actualización de las necesidades humanas tanto de las generaciones presentes como futuras, por ello, requiere un desarrollo tecnológico eco-humanista que pueda garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales para el futuro. Fomentar la autodependencia en múltiples espacios exige considerar al desarrollo como producto de la diversidad de proyectos individuales y colectivos capaces de potenciarse entre sí. El Estado deberá desempeñar un papel fundamental abriendo espacios de participación. El DEH requiere reestructurar la promoción de conocimientos con miras a socializar la conciencia crítica y los instrumentos cognoscitivos necesarios para contrarrestar las múltiples formas de dependencia. Es necesario impulsar la participación popular en los sistemas de producción de información, crear bancos de ideas y propiciar redes de centros de investigación y capacitación social (Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn, 1986).

El enfoque de DEH permite impulsar una sociedad que densifique la diversidad en todos sus aspectos. Para el caso que nos ocupa se debe destacar los vínculos entre los procesos locales y los globales, en particular entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París, la Nueva Agenda Urbana (Habitat III), el Marco de Sendai y la Declaración de Nueva York, así como sus derivaciones regionales y nacionales. Para potenciar la resiliencia de la ciudad y sus territorios de pertenencia con las características señaladas bajo el enfoque de DEH es menester contar con un proceso de planeación territorial, vista como una construcción social de abajo arriba con su correspondiente organización y estructura. Los ejes de las acciones que formarán los cimientos de largo y corto plazo son: abasto alimentario, espacios públicos activos y buena conectividad, uso de energía renovable, flujo sustentable de materiales y desarrollo de tecnologías de la información que privilegien el flujo de abajo abajo (horizontal) y de abajo arriba (vertical), fomentando un ambiente de creatividad, tolerancia, talento y tecnología. Dadas las características de Tenosique y con la intención de aterrizar lo anteriormente planteado se propone el turismo sustentable como un pivote articulador de las estrategias de desarrollo territorial.

D. Enfoque sistémico

Un sistema socio-ecológico (SSE) consiste en un recorte de la realidad que busca representar una integridad, un todo que es más que la suma de las partes y que toma en cuenta el punto de vista de los actores y agentes involucrados en el sistema. Su estudio requiere definir sus límites, conocer sus interacciones con las condiciones de contorno, entender el propósito del sistema, las metas y su capacidad de regulación (Bell y Morse, 2008). Es importante destacar que los sistemas socio-ecológicos emergen de la interacción entre dos partes: la naturaleza y la sociedad. Cuyo fin es un equilibrio dinámico entre ambas para beneficio de la segunda parte, puesto que es al ser humano al que le interesa mantener

las condiciones ambientales que le permiten desarrollarse y continuar como especie, es decir, es a la humanidad a la que le interesa que el calentamiento global no rebase los dos grados Celsius pues son las condiciones de vida propias de la humanidad las que se ven amenazadas por esta condición. A nivel local, la potenciación de la resiliencia de un SSE busca mantener y mejorar las condiciones del entorno natural que permitan la existencia de la humanidad; ello se logra manteniendo matrices en la cobertura terrestre que logren concordancia entre el medio natural, domesticado y artificial que mantenga los servicios ecosistémicos necesarios para los sistemas productivos y el desarrollo de la sociedad.

El SSE delimitado para este estudio busca representar a la ciudad de Tenosique y sus territorios de pertenencia, los cuales en su conjunto coinciden en sus límites físicos con los del municipio de Tenosique. Esta delimitación es resultado del acuerdo entre los participantes del estudio y es reflejo de las dinámicas propias de esos territorios. Se hace referencia tanto a la ciudad (espacio predominante urbano y de tamaño significativo) como al campo con el que se relaciona mediante proximidades organizacionales y geográficas, de forma tal que los asentamientos humanos dispersos en el espacio denominado campo se relacionan con la ciudad de Tenosique para: i) abastecerse de bienes materiales básicos y productivos (alimentos, productos higiénicos, materias primas), ii) acceder a servicios de salud y educativos, iii) acceder a servicios administrativos, y iv) por asuntos económicos (compra y venta de mercancías, entre otros). Al mismo tiempo el campo provee de recursos a la ciudad, tales como alimentos, materiales, energía, manejo de residuos, cultura comunitaria, transferencia de saberes para la construcción social, entre otros. La relación entre campo y ciudad actualmente es asimétrica y desigualdad (sobre todo en los flujos económicos) por la tendencia hegemónica de la dependencia que establece relaciones de arriba abajo y que requiere ser equilibrada con la autodependencia de abajo arriba.

El propósito de esta delimitación sistémica es potenciar la resiliencia del SSE Tenosique y sus territorios de pertenencia frente a la sequía, las inundaciones y la inseguridad, lo cual se logra con el aumento de su capacidad adaptativa, que a su vez mejore la flexibilidad del sistema, aumente la resistencia, reduzca el índice de precariedad (alejarse al sistema de posibles umbrales de ruptura) y lo prepare ante los embates externos de los sistemas de los que forma parte, como podrían ser las políticas públicas nacionales y subnacionales, e incluso internacionales y a las fuerzas del mercado neoliberal.

En el marco del SSE de la ciudad de Tenosique en su territorio, es imprescindible mejorar el manejo de los ecosistemas para que provean servicios ambientales como parte de un desarrollo urbano territorial sostenible. Algunas áreas estratégicas a considerar son la Sierra del Cañón del Usumacinta (determinada como un Área de Protección de Flora y Fauna federal), el sistema de humedales del SSE y la ribera del río Usumacinta. Otros elementos a tomar en cuenta de manera integral son un buen manejo del agua potable, la producción de alimentos para aumentar la autodependencia del SSE, entrenarse para enfrentar eventos extremos; lograr una fuerte organización comunitaria, ocupar los espacios públicos para disminuir la inseguridad en sitios estratégicos, fortalecer el capital humano sobre todo mediante la creación y consolidación de comunidades de aprendizaje. Estas acciones se deben impulsar desde las comunidades, las autoridades locales, nacionales e internacionales. Por último, la base indispensable para tener regulación, retroalimentación y capacidad adaptativa es la generación y procesamiento y divulgación de información pertinente con base en las comunidades de aprendizaje y la articulación orgánica entre ellas abocadas a satisfacer las necesidades del pueblo.

III. Cambio climático y migración: Centro-Mesoamérica un caso delicado

Cada vez es más evidente para una mayor parte de la población que vivimos un acelerado proceso de cambio climático que forma parte de varios cambios globales que ocurren en la biosfera. El Acuerdo de París es resultado de este reconocimiento, así como otros instrumentos internacionales que se apoyan entre sí para construir sendas al desarrollo sostenible, lo cual supone tener la capacidad de adaptación frente a estos cambios. Son cada vez más comunes las inundaciones y sequías cuya intensidad e incidencia se ve exacerbada por los efectos del cambio climático y fenómenos hidrometeorológicos como los ciclones y El Niño/La Niña-Oscilación del Sur que generan grandes pérdidas humanas, de infraestructura, daños a la salud (proliferación de enfermedades) e inseguridad alimentaria (escasez de alimentos, pérdidas de cosechas), entre otros (PNUMA, 2012; Semarnat, 2012a, 2012b; ELAN, 2013). El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) determinó que los impactos debidos al cambio climático pueden observarse sobre los sistemas físicos en forma de inundaciones, sequías, cambio en el nivel del mar, deshielo, disminución de glaciares, cambios en ríos y lagos y algunos tipos de erosión; sobre los sistemas biológicos principalmente mediante la afectación de los ecosistemas; y sobre los sistemas humanos en la producción de alimentos, la salud, los medios de subsistencia, y daños a la infraestructura cuyas afectaciones difieren según la zona geográfica (IPCC, 2014).

Debido a la similitud, elementos comunes y relaciones intensas e históricas en términos de los sistemas físicos, biológicos y humanos es posible considerar al espacio conformado por los países del Triángulo del Norte —El Salvador, Guatemala y Honduras— y los estados mexicanos de Chiapas y Tabasco como una región que hemos denominado Centro-Mesoamérica¹⁰ al formar parte de Mesoamérica. Esta región presenta tres condiciones: vulnerabilidad al cambio climático, fragilidad de los ecosistemas e inestabilidad geopolítica que al interactuar ocasionan nuevas configuraciones de riesgo más difíciles de predecir. También se ha observado un aumento en la frecuencia e intensidad de los huracanes, en la duración del periodo de sequía, en la intensidad de la deforestación por el cambio de uso suelo, en los

¹⁰ Para cuestiones prácticas de este estudio se propone la siguiente subregionalización de Mesoamérica: al norte los estados mexicanos de Veracruz, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Guerrero, Michoacán, Querétaro, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Nayarit, Zacatecas, San Luis Potosí, Hidalgo y Ciudad de México. Al oriente Belice y los estados mexicanos de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Al sur Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

flujos migratorios y en la violencia asociada a las actividades ilícitas que se desarrollan en la región. Cabe mencionar que los desastres recurrentes de pequeña escala y evolución lenta (como las sequías) inciden particularmente en las comunidades, las familias y las pequeñas y medianas empresas y constituyen un alto porcentaje de las pérdidas por efectos del cambio climático (FSIN, 2014, pág. 4).

En particular en el sector agrícola los efectos del cambio climático son muy intensos por su alta exposición y vulnerabilidad, a nivel internacional se reconoce que “existe una regularidad empírica muy bien documentada: conforme la economía de un país crece la importancia del sector agrícola disminuye [*en términos del PIB nacional*]” (López Feldman, 2015, pág. 11) (véase el gráfico 1), esto ha sido utilizado como justificación para la cada vez mayor retirada del estado en las políticas del campo y en los apoyos directos para su desarrollo resultado de las tendencias neoliberales. Sin embargo, el sector agrícola juega un rol fundamental en la seguridad alimentaria, ningún país ha logrado sostener un proceso de crecimiento económico rápido sin antes resolver en un nivel razonable la disponibilidad de alimentos y la producción de materias primas. La agricultura puede contribuir a la mitigación de emisiones mediante el uso de prácticas agronómicas que ayuden a incrementar el secuestro y retención de carbono en el suelo —uso de variedades mejoradas de cultivos, rotación de cultivos, incorporar cultivos perenes, modificar prácticas de labranza, manejar los residuos, los nutrientes y el agua, cambiar el uso de suelo de pastizales improductivos a manejos silvopastoriles, entre otros. Aunado a esto, el aumento en la producción y productividad agrícola se relaciona con reducciones en la pobreza rural con efectos positivos más allá de los dueños de la tierra y del ámbito rural. Dado que los mercados sin regulación no son capaces de proveer estabilidad en los precios ni en la seguridad alimentaria, y tampoco garantizan la protección del medio ambiente, es necesario que el estado invierta en bienes públicos relacionados al sector agrícola en una proporción mayor que la participación que tiene el sector en el PIB nacional (López Feldman, 2015).

Gráfico 1
PIB per cápita en varios países de América Latina versus descenso de la aportación del sector agrícola al PIB, periodo 1965-2017

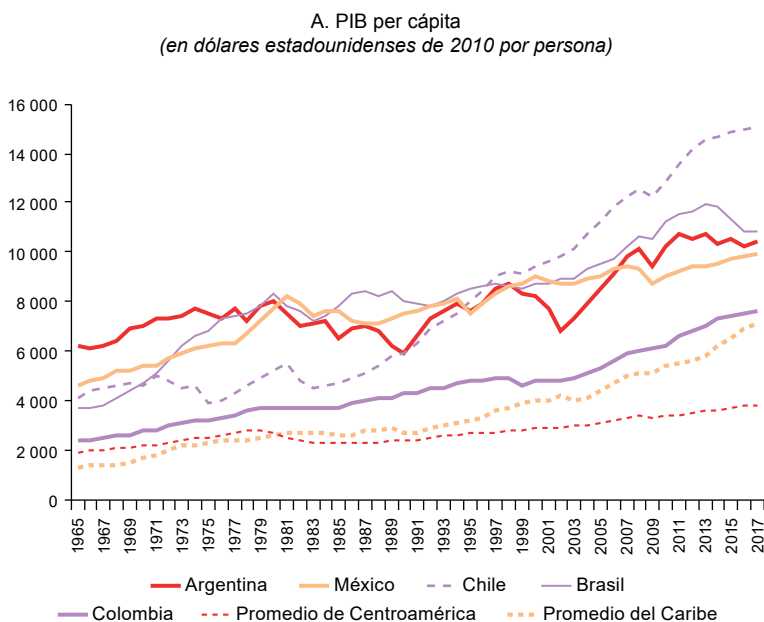
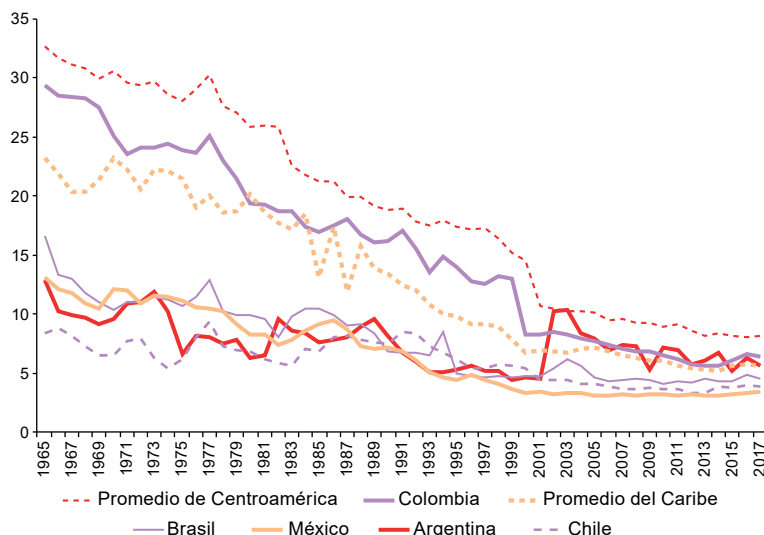


Gráfico 1 (conclusión)

B. Aportación de la agricultura al PIB nacional
(en porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial: World Development Indicators, [en línea].

El informe presentado por la CEPAL sobre la economía del cambio climático en Centroamérica (resumen al año 2010) analiza varios aspectos sobre los impactos del cambio climático en Centroamérica, a continuación se presenta una síntesis de los más relevantes para el presente estudio que evidencian claramente el por qué Centroamérica es una de las regiones más vulnerables a los efectos del cambio climático pese a no ser de los que más contribuyen en las emisiones de GEI:

- Las vulnerabilidades socioeconómicas históricas de América Central se ven agravadas por la ubicación de la región en un estrecho istmo que sirve como puente terrestre entre dos continentes y rodeado por dos sistemas oceánicos el Pacífico y el Atlántico. La región es gravemente afectada por las sequías, los ciclones y el fenómeno de El Niño/La Niña-Oscilación del Sur. Durante las últimas tres décadas ha habido una tendencia a la reducción de las precipitaciones, especialmente en la parte occidental del Istmo, y al aumento de la temperatura que va desde 0,7 °C a 1 °C. Dado que las actividades económicas como la agricultura son especialmente dependientes del clima, el cambio climático tendrá cada vez más influencia sobre las economías de la región a lo largo del siglo actual.
- Las estimaciones (para el escenario B2 de aumento de temperatura) de los niveles de precipitación en el futuro implican aún mayor incertidumbre. La precipitación podría caer un 3% en Panamá, un 7% en Guatemala, entre 10% y 13% en Costa Rica, Belice, El Salvador y Honduras y un 17% en Nicaragua en 2100. En promedio para la región la disminución podría ser de 11% para ese año (CEPAL, 2010b).
- Centroamérica tuvo 248 eventos extremos mayores entre 1930 y 2008. Los más recurrentes son las inundaciones, las tormentas y los deslizamientos de tierra y lodo (85%), mientras que las sequías representan el 9%. Los huracanes han crecido a una tasa de cinco por ciento anual en las últimas décadas y se espera que continúen incrementándose durante el presente siglo entre cinco y diez por ciento (CEPAL, 2010b).

- Centroamérica es privilegiada en términos de disponibilidad de agua en la región, pero existe una distribución muy desigual de este recurso entre países y regiones dentro de cada país, entre las vertientes del Pacífico y el Atlántico, y en la variación de las precipitaciones inter e intra anuales que conducen a períodos alternados de inundaciones y de sequía severa. Dado el escenario de crecimiento de población y económico de la región y los patrones actuales de consumo, la demanda de agua podrían crecer hasta casi 300 por ciento al año 2050 y más de 1.600 por ciento para el año 2100 esto sin considerar el cambio climático ni cambios en el patrón de consumo. Los países más afectados por esta situación serán El Salvador y Honduras (CEPAL, 2010b).
- La agricultura continúa siendo el motor de la economía de la región, representa el 18% del PIB total cuando se incluye la agroindustria y será uno de los sectores más afectados por el cambio climático. Según las estimaciones iniciales, el índice agrícola regional podría registrar una reducción de aproximadamente el 9% al año 2100 si no se toman medidas de adaptación. El índice de ganado podría sufrir el efecto más pronunciado con una caída del 13%. Los rendimientos del maíz podrían crecer a corto plazo con niveles ligeramente superiores a 2 toneladas por hectárea, pero empezarían a descender, posiblemente llegando a tan sólo 1,4 toneladas por hectárea alrededor del año 2100. Los rendimientos medios de frijol pueden disminuir de más de 0,7 a menos de 0,1 toneladas por hectárea para fines del siglo. La producción de arroz podría descender del promedio histórico de 3,5 toneladas por hectárea a entre 2 y 1 tonelada por hectárea. Aunque estos valores pueden variar notablemente según el país (CEPAL, 2010b).
- Centroamérica es el hogar del 7% de la biodiversidad del planeta y exhibe una gran diversidad geológica, geográfica, climática y biótica. En un escenario habitual de cambio de uso de la tierra el Índice Potencial de Biodiversidad (PBI) podría disminuir aproximadamente 13% durante el siglo actual, especialmente en el período anterior a 2050. Con el cambio climático, el PBI podría disminuir entre un 33% y 58%, para 2100 según el escenario. Guatemala, Nicaragua, El Salvador y Honduras serían los países más afectados con reducciones de PBI entre el 75% y el 70% en el escenario A2 (CEPAL, 2010b).

Uno de los problemas fundamentales de la región está vinculada al estrés hídrico y sus impactos en la seguridad alimentaria por las alteraciones en la productividad agrícola. En un contexto donde se espera que los impactos climáticos futuros sea cada vez más severos, y que las temperaturas con frecuencia lleguen a exceder los umbrales de los cultivos, se podría esperar reducciones significativas de las cosechas y también de la disponibilidad de agua sobre todo en algunas regiones. Existe trabajo suficiente para apuntar a que las pérdidas de cosechas por el incremento de la temperatura, la variación de la precipitación y la consecuente variación de la estaciones de crecimiento, podrían afrontarse mediante prácticas agrícolas adecuadas y un buen uso y manejo de la agrobiodiversidad, tales como la rotación de cultivos para adaptarlos a la disponibilidad de agua, ajustar las épocas de siembra en función las predicciones sobre la temperatura y la precipitación, y utilizar variedades de cultivos resistentes al calor y la sequía (INECC, 2016).

Un ejercicio realizado en El Salvador a partir de datos climatológicos del departamento de Usulután, una región productora de granos básicos incluidos el maíz, analizó la influencia que pudiera tener sobre los cultivos el cambio en las variables en temperatura y precipitación. Para las proyecciones de aumento de temperatura en la región (hasta de 32,8 °C) una de las mayores afectaciones negativas sería para el maíz pues se rebasaría el rango óptimo de crecimiento para este (entre 24 y 30 °C). De manera similar en el caso de Honduras para el departamento de El Paraíso, localizado en el centro-occidente del país, se espera que el maíz sufra ligeras limitaciones ante los efectos potenciales del cambio climático, atribuidos a la disminución de la precipitación al disminuir a 54 días el periodo de crecimiento de la planta. En el

caso del El Salvador tanto el estrés hídrico como el térmico podrían representar los mayores impactos del cambio climático para el maíz disminuyendo su calidad y sus rendimientos e incluso ocasionando la pérdida de cultivos (INECC, 2016). El resultado de este tipo de investigaciones es de utilidad pues permiten orientar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, al adoptar estrategias como un mejor manejo de tierras y de cultivos, la puesta en marcha de nuevos arreglos institucionales y políticas públicas, el cambio de paradigmas en la producción y el desarrollo, e inclusive el impulso al cambio de época y superar la fase de época de cambios.

A. Estrés hídrico y disminución de las precipitaciones en el Triángulo del Norte

El CentroGeo realizó un ejercicio para el presente estudio con el fin de detectar variaciones climáticas en el periodo 2001 a 2015 utilizando percepción remota para estimar el estrés hídrico y la disminución en la precipitación en los países del Triángulo del Norte: Guatemala, El Salvador, Honduras y Belice. Para el caso del estrés hídrico se midió a través del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI por sus siglas en inglés) que da señales sobre la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación a partir de las intensidades de radiación en diversos anchos de banda del espectro electromagnético, para lo cual utilizaron 345 imágenes satelitales¹¹, 23 por año. El mapa 2 generado con este proceso utilizó el modelo TIMESAT¹² que permite obtener la estacionalidad de las series temporales de datos y su relación con las propiedades dinámicas de la vegetación como la fenología y el desarrollo temporal (Jönsson y Eklundh, 2004). Primero se obtiene el promedio anual con base en las 23 imágenes que se tienen por año (compuesto cada 16 días), dicho promedio anual se puede visualizar como un mapa donde todos los píxeles tienen el valor sin anomalía. El siguiente paso es tomar imagen por imagen (345) y comparar contra el promedio anual, pixel por pixel, y en cada caso se obtiene una de tres opciones: anomalía positiva, sin anomalía o anomalía negativa. Se tienen entonces 345 imágenes en que cada pixel representa uno de tres valores, para el presente ejercicio, se sacaron las frecuencias de las anomalías negativas, es decir, los valores de NDVI en cada espacio de pixel que están por abajo del valor sin anomalía, el rango que surgió fue de 195 a 278, es decir, la menor repetición de anomalías negativas fue 195 y la mayor 278, se establecieron ocho clases, para facilitar la visualización y se mapean en una rampa de colores, en este caso amarillo son los sitios que ligeramente tienen estrés hídrico, y los de rojo muy alto los de mayor anomalía negativa.

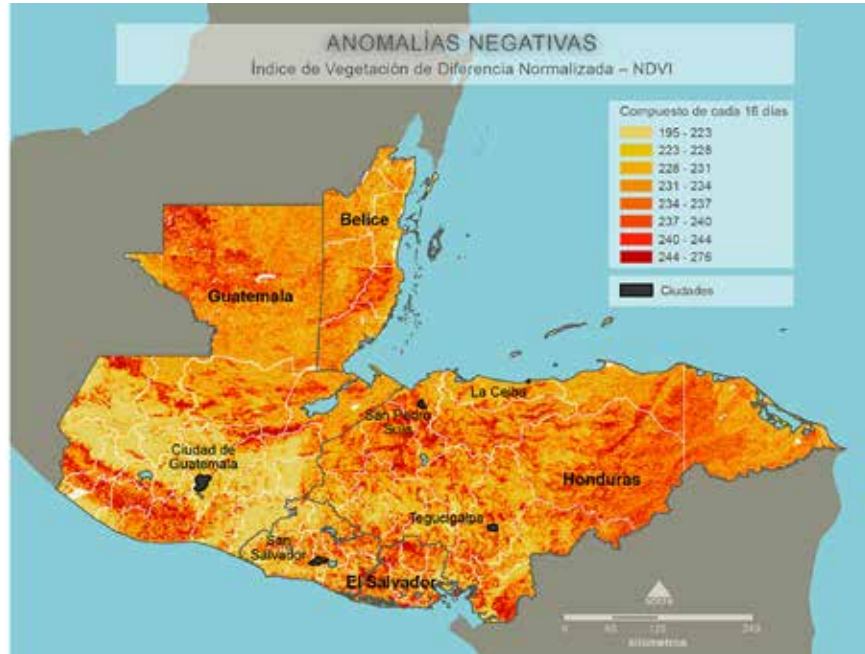
La visualización pixel por pixel permite detectar de manera muy fina los sitios donde se presentan las anomalías y es de utilidad para la selección a nivel de comunidad de los sitios más críticos, sin embargo, una escala de menor detalle que permita localizar los municipios que contienen las mayores anomalías negativas, es decir, con mayor estrés hídrico para cultivos tiene gran utilidad para proponer acciones en ese orden de gobierno. En el mapa 3 se observa el promedio de días al año en que los municipios sufrieron de anomalías negativas para el NDVI, se observan al noroeste dos municipios en rojo los más intensos son San Andrés y La Libertad ubicados en Guatemala y ambos colindantes con Tenosique, mientras que en Honduras predominan los municipios con alto estrés hídrico (rojos y naranjas).

¹¹ Imágenes de los Satélites *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) NDVI producto MODQ13Q143B (MODIS, 2015).

¹² Producto MODQ13Q1 resolución espacial de 250 metros y temporal de 16 días en una serie de tiempo que va de enero del 2001 a diciembre del 2015, se descargaron 345 imágenes en formato HDF.

Mapa 2

Triángulo del Norte: indicador de estrés hídrico para toda la región, nivel pixel por pixel

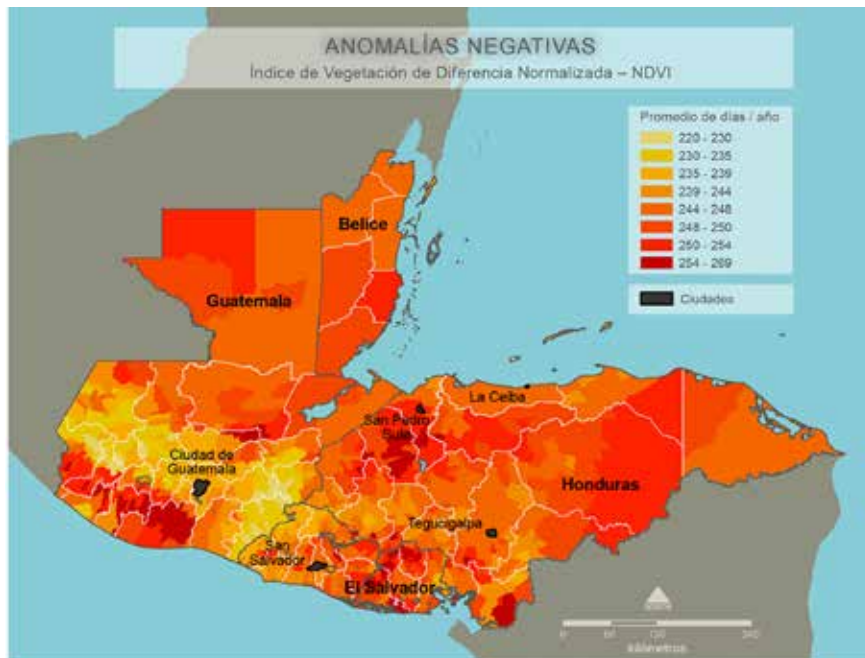


Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) a partir de imágenes satelitales del 2001 al 2015 del *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) NDVI producto MODQ13Q143B*, utilizando el modelo TIMESAT.

Nota: Las líneas en color blanco representan los límites departamentales o equivalentes.

Mapa 3

Triángulo del Norte: indicador de estrés hídrico por municipio



Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) a partir de imágenes satelitales del 2001 al 2015 del *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) NDVI producto MODQ13Q143B*, utilizando el modelo TIMESAT.

Nota: Las líneas en color blanco representan los límites departamentales o equivalentes.

De manera similar se realizó un segundo proceso para obtener señales sobre anomalías negativas de precipitación, en éste caso se utilizaron las imágenes TRMM¹³, 180 en total una por mes y el procedimiento fue el mismo. El resultado del rango de anomalía negativa inicia con 271 y alcanza 309 promedio de días al año donde se registraron anomalías negativas. El resultado se presenta en el mapa 4, en este mapa también destaca Honduras quien además de presentar estrés hídrico generalizado en su territorio es de las subregiones donde más ha dejado de llover.

Mapa 4
Triángulo del Norte: anomalías de precipitación negativas por municipio



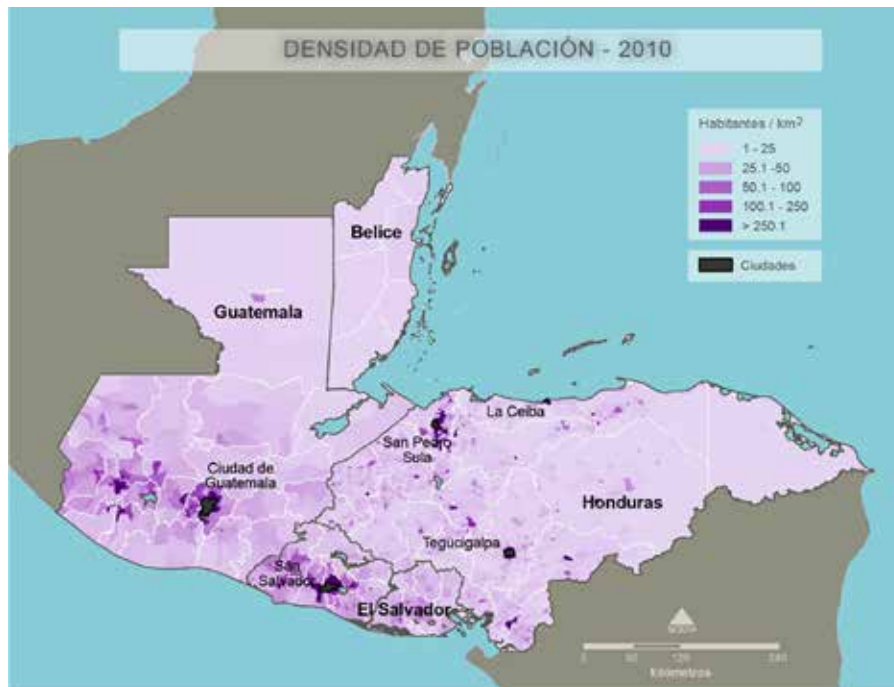
Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) a partir de imágenes satelitales del 2001 al 2015 del Multisatélite *Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) producto 43B de precipitación*.
Nota: Las líneas en color blanco representan los límites departamentales o equivalentes.

Un análisis posterior más detallado deberá buscar el cruzamiento de la información presentada en los mapas de anomalías negativas de precipitación y del índice de vegetación de diferencia normalizada, con información municipal sobre los índices de emigración y violencia¹⁴, las zonas urbanas, la cobertura vegetal y el uso del suelo, entre otros; complementado con trabajo de campo y la sistematización de las perspectivas locales. En esta dirección se presentan los siguientes mapas de densidad poblacional y cobertura y uso del suelo para la región. En los mapas 5 y 6 se muestran las zonas de mayor densidad poblacional así como la cobertura y uso del suelo para la región.

¹³ La TRMM: *Tropical Rainfall Measuring Mission* o Misión de Medición de Lluvias Tropicales, es una conjunción de exploración espacial entre la NASA y la Agencia de Exploración Aeroespacial Japonesa (JAXA). Se utilizó el producto mensual 43b de precipitación. Al igual que los productos de NDVI se calcularon las anomalías estandarizadas y se efectuaron los mismos análisis.

¹⁴ Amnistía Internacional calculó que en el año 2015 El Salvador fue uno de los países más mortales del mundo fuera de una zona de guerra, con más de 108 homicidios por cada 100.000 habitantes; en Honduras la tasa fue de 64 y en Guatemala de 35, cuando el promedio de homicidios en el mundo es de 9 por cada 100.000 habitantes (Amnistía Internacional, 2016).

Mapa 5
Triángulo del Norte: densidad de población, 2010



Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) con datos vectoriales del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), México, 2017.

Mapa 6
Triángulo del Norte: mapa de vegetación y uso del suelo



Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) con datos vectoriales del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), México, 2017.

La información procesada da indicios que permiten suponer que existe alguna correlación entre las variaciones climáticas y la productividad en el campo, el aumento de la temperatura y las sequías prolongadas seguramente afectan el estado de ánimo de las personas aumentando la incertidumbre y la desesperanza, condiciones que propician el malestar social, la violencia intrafamiliar y social, que además en ambientes de pobreza y violencia por la delincuencia organizada pueden generar situaciones complejas y delicadas que detonan en diversas reacciones como la emigración.

El pequeño ejercicio que se presenta permite tener una idea de lo que se puede hacer y lograr si se realizan estudios a fondo para contestar preguntas como ¿qué tanto pueden afectar la producción de alimentos las anomalías negativas y positivas si se siguen los mismos manejos actuales? ¿Cómo debemos hacer una reconversión productiva frente a estos escenarios? ¿Qué tanto la migración, e incluso la violencia están asociadas con estos cambios? para dar respuesta se deben hacer planteamientos integrales, el uso de los geo-datos es indispensable, cada vez habrá mejores instrumentos para captar señales que permitan obtener pistas para mejorar las capacidades adaptativas y, por ende, para mejorar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y, también, generar indicadores tradicionales que seguirán siendo útiles aunque insuficientes. Lo que es imprescindible es incorporar al pueblo en la producción de información a partir de sus saberes e interpretaciones.

B. Migración y cambio climático en Centro-Mesoamérica

El Grupo Asesor de Cambio Climático y Movilidad Humana de las Naciones Unidas¹⁵ hizo recomendaciones para ser incluidas en el Acuerdo de París con el fin de abordar la movilidad humana en todas sus formas (desplazamientos, migración, reubicación planificada) vinculadas al cambio climático y como parte fundamental de las estrategias de adaptación, entre las que destaca planificar y facilitar la migración voluntaria interna y transfronteriza como parte de dichas estrategias. También se enfatizó la importancia de “fortalecer la resiliencia de las comunidades que tienen que moverse o ya están desplazadas así como de las comunidades que las albergan” (ACNUR y otros, 2015). Mucho antes, en la Convención Marco sobre Cambio Climático realizada en Cancún (2010), ya se hacían recomendaciones para adoptar medidas para fortalecer la adaptación al cambio climático con el fin de mejorar “la comprensión, la coordinación y la cooperación en lo que respecta al desplazamiento, la migración y el traslado planificado como consecuencia del cambio climático, cuando corresponda a nivel nacional, regional e internacional” (CMNUCC, 2010, pág.5). Estos planteamientos resultan del reconocimiento cada vez más aceptado de que la movilidad de personas esta intrínsecamente articulada con el cambio climático (IPCC, 2014) y, por tanto son necesarias acciones en esta área. Sin embargo, la falta de acuerdos específicos en materia de migración, así como la integración del tema en el Acuerdo de París, donde solamente queda menciona en términos de grupos vulnerables, evidencia lo mucho que falta por construir y lo controversial que puede ser este tema.

La degradación ambiental y el cambio climático plantean importantes desafíos para la seguridad humana y el desarrollo sostenible. De acuerdo con el IPCC el calentamiento de la atmósfera está acelerando la degradación de las zonas secas y otros ecosistemas propensos a la deforestación, la salinización, la erosión del suelo y la desertificación. En las zonas afectadas tanto la vida como los niveles de productividad están en riesgo cada vez mayor. Los cambios ambientales graduales y repentinos traen consigo un grado

¹⁵ Grupo Asesor de Cambio Climático y Movilidad Humana (Alto Comisionado de Naciones Unidas para Refugiados (ACNUR), la Organización Internacional para la Migración (OIM), el Instituto Universitario de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Seguridad Humana (UNU-EHS, siglas en inglés), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), El Consejo Noruego para Refugiados/Centro de Monitoreo de Desplazamiento Interno (NRC/IDMC, siglas en inglés), Refugiados Internacionales, El Centro de Estudios de Relaciones Internacionales de Ciencias Po (Sciences Po-CERI, siglas en inglés) y la Red Árabe para el Medio Ambiente y el Desarrollo (RAED, siglas en inglés).

considerable de movilidad y desplazamientos de personas y se prevé que estas corrientes migratorias internas y transfronterizas aumenten en las próximas décadas (OIM, 2007) Acorde con la Organización Internacional para los Migrantes (OIM):

[...] los migrantes por causas ambientales son personas o grupos de personas que debido a, principalmente, cambios repentinos y graduales en el medio ambiente, que inciden negativamente en sus vidas o en sus condiciones de vida, se ven obligados, o deciden, a abandonar sus viviendas habituales, ya sea de manera temporal o permanente, y se desplazan a otras partes de su propio país o fuera del mismo (OIM, 2017).

En la mayoría de los contextos migratorios existen diversos factores que influyen en la migración, lo que dificulta separar los elementos desencadenantes del cambio climático de los aspectos políticos, sociales y económicos, entre otros. Esto se complica cuando se dan asociaciones multidireccionales entre el cambio ambiental, la seguridad humana, los conflictos y la migración (OIM, 2007, 2017). No obstante, los factores determinantes del medio ambiente y del cambio climático tienen un papel notable y son cada vez más decisivos en la movilidad humana, por los siguientes aspectos:

- Como consecuencia de la degradación ambiental, en sus etapas iniciales, los agricultores obtienen menor rendimiento en sus cosechas, lo mismo sucede para otros sistemas productivos. A medida que la capacidad de ingresos empieza a disminuirse, los miembros de la familia recurren a la migración interna o transfronteriza para conseguir trabajo y generar ingresos complementarios a través de remesas. Con frecuencia se opta por la migración temporal o circular. La escasez de recursos naturales escasos puede generar tensiones y eventualmente conflictos, lo que a su vez lleva a la migración forzosa —es común encontrar localidades rurales donde los jóvenes sin acceso a tierras y a medios de vida se ven obligados a migrar (OIM, 2007, 2017).
- La persistencia de la degradación ambiental, que puede ser exacerbada por los efectos del cambio climático, puede llegar a socavar por completo las condiciones de vida locales y los medios de sustento. Los que una vez fueron periodos temporales de escasez de recursos naturales se pueden convertir en periodos de duración prolongada o permanentes (por ejemplo con la desertificación de las tierras). El desempleo aumenta drásticamente y puede ocurrir la pérdida total de ingresos familiares. En esta situación puede ocurrir un cambio en la migración circular hacia la migración permanente con sus consecuencias en las redes sociales locales. Con limitadas opciones de migración legal, la gran mayoría de esos movimientos serán probablemente irregulares (OIM, 2007).
- En un nivel más drástico, el incremento de la frecuencia e intensidad de los desastres naturales relacionados con el clima, tanto repentinos (huracanes, inundaciones) como de lenta evolución (sequías), aumentan la probabilidad de se produzcan emergencias humanitarias con su consecuentes desplazamientos de población (OIM, 2007).

En el caso del Triángulo del Norte, lo que se observa es un entrelajido de causas que detonan la migración donde los problemas debido a las variaciones climáticas (sequías, aumento de la temperatura, mayor frecuencia de huracanes) y el mal manejo de tierras que ocasionan la pérdida de capital natural y de servicios ambientales (que impactan negativamente en la calidad de vida de la población), se entrelazan con un conjunto de factores que deterioran el tejido social tales como la pobreza, el desempleo, el estancamiento de la economía, la violencia, la inseguridad, la falta de espacios urbanos resilientes, el narcotráfico, entre otros, generando un conjunto de causas directas e indirectas difícil de comprender aisladamente.

Un estudio auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) sobre las causas de la migración en Honduras, concluyó que la propensión a emigrar de las personas provenientes de hogares con bajos ingresos aumenta conforme el nivel de capital humano es menor (es decir hay menor nivel de educación formal) y cuando el acceso de la vivienda a los servicios públicos es menor, por otro lado entre mayor sea un vínculo positivo con los Estados Unidos (mediante lazos de amistad o con familiares)

así como de las posibilidades de realización, mayor será la probabilidad de migrar. Este segmento de la población considera que con un contrabandista (coyote o pollero) es más viable transitar, mientras que viajar en autobús es más seguro que en tren (Quijada y Sierra, 2015). Lastimosamente la encuesta y las entrevistas no consideraron otros aspectos como la violencia.

Otro estudio realizado con información secundaria de Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, México, Jamaica, Haití y República Dominicana, apunta a que las sequías incrementan la migración juvenil interna en Centroamérica y el Caribe. A diferencia de los desastres ocurridos por huracanes donde toda la población tiende a migrar independientemente de la edad, con las sequías la gente de mayor edad prefiere pacientemente esperar a que la situación mejore, mientras que los jóvenes prefieren migrar, si bien el estudio se hizo con datos sobre migración interna, ofrece pistas para entender las migraciones externas (Báez y otros, 2017).

IV. Tenosique y sus territorios de pertenencia

A. Selección y ubicación de Tenosique

1. Mesoamérica

La presente consultoría sobre potenciar la resiliencia entre una ciudad y sus territorios de pertenencia solicitado por la CEPAL requiere ubicar el estudio de caso dentro de Mesoamérica, entendida como la región que comprende el centro y sur de México y zonas adyacentes de América Central (Diamond, 2013). La formación de Centroamérica se considera el evento geológico ocurrido en el planeta más importante de los últimos 60 millones de años y sucedió hace 3 millones, formando un corredor biológico que permitió que los mamíferos del hemisferio norte pudieran llegar al sur y los anfibios del sur fueron al norte, así como dos océanos separados el Pacífico y el Atlántico con sus propias corrientes marinas que alteraron el clima de varias regiones del planeta y condicionaron la diferente evolución de diferentes especies (National Geographic Society, 2007).

Por su ubicación en el hemisferio norte y entre los trópicos Mesoamérica es susceptible de recibir la energía de los huracanes que provienen del Ecuador y que se desplazan hacia al norte, y presenta lluvias intensas durante todo el año, favoreciendo el desarrollado de zonas de vida de altísima biodiversidad. Es una región en la que muchas culturas han emergido, de entre las más antiguas se encuentra la olmeca, y la maya como una de las más representativas que abarcó grandes extensiones. Mesoamérica es uno de los cinco centros originarios de producción de alimentos del mundo donde la domesticación de especies cultivadas tiene registros alrededor de 3.500 años a. C. para el maíz, frijol, calabaza y guajolote (Diamond, 2013).

Con la llegada de los españoles a Mesoamérica, la entrada del capitalismo y la acumulación originaria sucedió un enorme saqueo de la naturaleza, en las últimas décadas la constante imposición de modelos económicos y sociales han llevado a la región a una condición de debilidad institucional, creciente pobreza y pérdida de tejido social. Es además una de las regiones del planeta más vulnerables frente al cambio climático. Esta situación ha formado un círculo vicioso: debilidad institucional; explotación irracional de la naturaleza; incremento en la fragilidad ecosistémica; desastres causados por eventos extremos; apoyo internacional para salir de condiciones de emergencia; volviendo a la debilidad institucional.

Mesoamérica se ubica en un sitio estratégico desde el punto de vista de la geopolítica sea por intereses económicos (como la migración de centroamericanos para los estadounidenses); o estratégicos como el control de océanos y rutas o una combinación del complicado entramado económico-político-ideológico (Rodríguez Díaz, 2003). Juan Bosch, el gran intelectual dominicano, definió a esta región como la «frontera imperial» del sistema-mundo que se configuró a partir del siglo XV, una exhortación que continúa más vigente que nunca y que será decisiva en análisis de nuestro presente, sobre todo en la búsqueda de opciones de futuro en medio de las disputas de gigantes y de las nuevas fuerzas y alianzas que se agrupan en el tablero de la geopolítica mundial y que nuevamente posan sus ojos e intereses sobre Centroamérica, el Caribe y sus pueblos (Mora Ramírez, 2014).

Mesoamérica presenta un contexto de alta vulnerabilidad frente a las tendencias del cambio climático, con una gran y creciente fragilidad de ecosistemas y con debilidad institucional. Se encuentra ubicada desde la geopolítica en un sitio estratégico y por tanto presenta una alta vulnerabilidad frente a la inestabilidad geopolítica. Existe un acuerdo generalizado de que las interacciones entre las tendencias del cambio climático, la fragilidad de los ecosistemas y la inestabilidad geopolítica han producido nuevas configuraciones de riesgos que son más difíciles de predecir. La combinación de estos factores resulta en una presión para la agroecología, los recursos económicos e instituciones sociales que afectan las dinámicas de bienestar, por tanto los más pobres tienen los mayores retos que enfrentar ante los shocks y estresores, donde la resiliencia ha emergido recientemente como un concepto clave para la política y programas de desarrollo (FSIN, 2014, pág. 6). Esta situación se agudiza en lo que podría llamarse la articulación (la rodilla) de Mesoamérica el llamado Triángulo del Norte (TN) conformado por El Salvador, Guatemala y Honduras, y los estados mexicanos de Tabasco y Chiapas. La migración que va o intenta llegar a los Estados Unidos desde Centroamérica proviene de los países del Triángulo del Norte, puesto que Nicaragua y Costa Rica miran hacia al sur y al Caribe.

2. Tenosique (Tana-Tsiic)

La ciudad de Tenosique, Tabasco, es la cabecera del municipio del mismo nombre que hace frontera con Guatemala con los municipios La Libertad (al sur) y San Andrés (al oriente) ambos del departamento del Petén. Una característica de la ciudad de Tenosique es que sus territorios de pertenencia tienen una altísima coincidencia con los límites propios del municipio, lo cual facilita la delimitación del sistema a estudiar, siendo el municipio el espacio geográfico dado y las interacciones entre la ciudad y el resto del territorio lo que interesa comprender para potenciar la resiliencia, mientras que las condiciones de contorno más significativas para la ciudad por su impacto en la migración están representadas por los países del Triángulo del Norte particularmente de Honduras.

En Tenosique se concentran tres características que conforman una nueva configuración de riesgos que se deben enfrentar: tendencias del cambio climático, fragilidad de los ecosistemas e inestabilidad geo-política. Al estar ubicado en el inicio de la parte baja de la cuenca del Usumacinta, la acumulación de agua es notoria ya que a esta altura se concentran las aguas acumuladas de Guatemala y México, conformándose como el río más caudaloso del país y la región. También pasa por Tenosique el río San Pedro que entra directamente del Petén y río abajo tributa sobre el Usumacinta. Cada día es mayor la llegada de migrantes del Triángulo del Norte y el consecuente aumento de inseguridad provocada por los grupos criminales que se aprovechan de la situación de angustia de los migrantes. Por otra parte, la red de ciudades en la que está inmersa es relativamente sencilla lo que permite un análisis bastante completo para el poco tiempo del que se dispone, siendo una ciudad representativa de la vinculación de ciudades relativamente grandes para la región con las pequeñas ciudades que conforman el mundo rural.

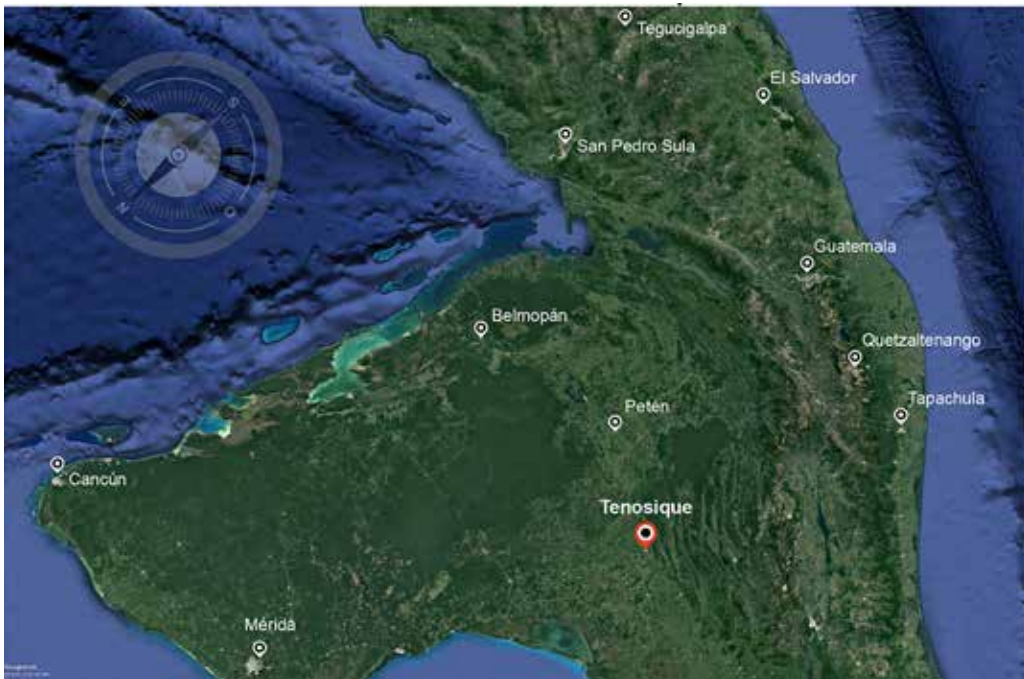
Diferentes miradas a vuelo de pájaro permiten entender la condición geopolítica estratégica de Tenosique, ubicado en el verdadero sureste de México (véase el mapa 7), región fronteriza con Guatemala, Belice y Honduras (véase el mapa 8). Finalmente, en el mapa 9 se observa la parte central de Mesoamérica (que denominamos Centro-Mesoamérica) conformada por los estados de Tabasco y Chiapas en México, y Guatemala, Belice, El Salvador y Honduras, en la imagen se pueden apreciar las principales ciudades, vías de ferrocarril, carreteras y ríos.

Mapa 7
Localización de Tenosique



Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) con base en el *Marco Geoestadístico 2010* [datos vectoriales] del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México, 2017.

Mapa 8
Vista hacia el sur desde Tenosique



Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) con imágenes satelitales Landsat/Copernicus tomadas de la aplicación Google Earth 2017.

Mapa 9
Tenosique en Centro-Mesoamérica:
ríos, cuerpos de agua, carreteras, ferrocarriles y ciudades principales



Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) con base en las *Capas de ríos, cuerpos de agua, carreteras, líneas de ferrocarril y ciudades principales* [datos vectoriales] elaborados por Natural Earth, 2017.

a) Contexto

En 1579 por encargo del rey de España, Don Melchor Alfaro de Santa Cruz elaboró el primer mapa de Tabasco (véase el mapa 10) donde aparece registrada la localidad de *Tana-Tsiic*¹⁶ “la casa del hilandero”, conocida actualmente como Tenosique ya era relevante en el mundo maya y se mantuvo como asentamiento humano principal en la región por varios siglos, siendo su función principal la de ciudad de paso. Cabe destacar a Tenosique como un asentamiento prehispánico, ubicado hacia la parte central de Mesoamérica dentro de uno de los centros de producción originaria de alimentos del planeta, por tanto con un gran potencial para el aprovechamiento de la agrobiodiversidad, lo que resulta muy importante frente al cambio climático.

En los siglos XVIII y XIX la caoba y las maderas preciosas que se sacaban de las monterías de la Selva Lacandona eran desplazadas por el río Usumacinta y embarcadas en Tenosique con destino a Europa. En 1948 se inauguró el puente de Tenosique y se conectó a Mérida con la Ciudad de México por ferrocarril. Actualmente miles de migrantes del Triángulo del Norte provenientes principalmente de Honduras pasan por Tenosique utilizando las rutas del ferrocarril. Por otro lado, el río Usumacinta uno de los más caudalosos del país sale de Boca de Cerro en el municipio de Tenosique y pasa frente a la ciudad. De tal forma que los flujos de agua y migratorios son elementos fundamentales para entender la dinámica de la ciudad.

Si bien la población prehispánica se encontraba adaptada a vivir *con* el agua y no *contra* el agua, esta situación se revertió con la imposición de la civilización helénico-cristiana bajo la cual se comenzaron

¹⁶ En maya “*Tana*” significa casa o lugar y “*Tsiic*” hilar o contar hilos, *Tana-Tsiic* era el nombre prehispánico del asentamiento humano que hoy se conoce como Tenosique. El propio nombre da cuenta de lo importante que era el oficio para la zona.

a drenar los humedales naturales de la zona y se alteraron los cauces naturales de los ríos, esta situación se agudizó con el capitalismo del siglo XX que promovió el transporte por carretera desarticulando el transporte fluvial y aumentando sin precedente la deforestación de la región. Lo anterior junto con los efectos del cambio climático incide en la presencia en las últimas décadas de severas sequías en algunas partes de los territorios de pertenencia así como inundaciones cotidianas en los sitios cercanos a la ribera, es decir, se enfrentan perturbaciones en su relación al agua (por exceso o por escasez) que ocasionan situaciones desfavorables a las que es necesario reponerse constantemente de la mejor manera posible, haciendo necesario incrementar su resiliencia frente a estos fenómenos meteorológicos extremos.

Mapa 10
Representación de la provincia de Tabasco en la gobernación de Iucatán, 1579



Fuente: Pintura elaborada por Melchor de Alfaro Santa Cruz en 1579, publicada en Flora Salazar Ledesma, *El Cartógrafo. Novela Histórica*, Gobierno de Tabasco/Instituto Estatal de Cultura/Editorial Patria, 2010.

b) Cuenca Usumacinta

En términos ecológicos, Tenosique se encuentra dentro de la cuenca de Usumacinta, ubicada en una zona intermedia que conecta las especies del Petén y Montes Azules-Lacanjá hacia Pantanos de Centla —reservas de la biosfera respectivamente— y viceversa, cuestión que ha disminuido enormemente con la grave deforestación que sufrió Tabasco en el siglo XX. La fragilidad de los ecosistemas presentes en Tenosique y sus alrededores se incrementó sustancialmente con el malogrado proyecto Tenosique-Balancán, que fue la puesta en marcha de un proyecto agropecuario forzado de 110.000 hectáreas en la década de 1980 y que implicó la deforestación de selvas tropicales e invasión de humedales para pastizales ganaderos. En el municipio de Tenosique (200.000 ha) se encuentra el Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón del Usumacinta (46.000 ha) a cinco kilómetros de la ciudad en línea recta, siendo parte fundamental de sus territorios de pertenencia.

Actualmente, la cuenca en su conjunto presenta un paisaje natural dominante, en el que se inserta el medio domesticado y el medio artificial. Sin embargo, en la zona comprendida por los municipios de Tenosique, Balancán y Emiliano Zapata en Tabasco y Palenque en Chiapas predomina el paisaje agropecuario, en el que se inserta el medio silvestre y artificial. La ciudad de Tenosique presenta un

paisaje urbano, con un territorio de pertenencia de medio domesticado y medio silvestre. Mientras que el paisaje natural se encuentra al sur con el Petén Guatemalteco, al este con la selva maya (Calakmul), al oeste el Parque Nacional de Palenque y al norte con los pantanos de Centla, conformado un mosaico que quizá sea bastante común en Centroamérica y la frontera sur de México.

Por el municipio fluye el Usumacinta considerado el único río vivo que desemboca en el Golfo de México, factor crucial para el desarrollo del Gran Ecosistema Marino del Golfo uno de los más productivos del planeta, además de asegurar que en sus manglares se continúen reproduciendo especies marinas de aprovechamiento pesquero, todavía se puede observar al pez róbalo que se desplaza por el río desde la cuenca baja hasta la alta. El río Usumacinta, el más caudaloso de Centroamérica y México, nace en la sierra guatemalteca de los Cuchumatanes y recorre 1.100 kilómetros hasta llegar a su desembocadura. El volumen de agua que pasa por Boca de Cerro (ubicado a unos kilómetros de la ciudad de Tenosique y que marca el principio de la cuenca baja) es de 1.883 m³/seg, si se compara con el gasto de agua que requiere la Ciudad de México de 34 m³/seg (Dai y Trenberth, 2002), se podría surtir de agua a 55 ciudades de México. La cuenca del río Usumacinta es la pieza que une a América del Norte con Centroamérica, ha sido, es y será un pasaje muy importante para la naturaleza y para la sociedad humana (véase el mapa 11).

Mapa 11
La cuenca del Usumacinta



Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) para el presente estudio.
Nota: Los criterios para la delimitación de la cuenca del Usumacinta son propuesta original del CentroGeo.

Desde la perspectiva de cuenca hidrográfica (véase el mapa 12) el área de estudio se encuentra en la transición entre la cuenca media y la baja, si bien la mayor parte del municipio de Tenosique pertenece a la cuenca baja y la porción al sur que corresponde al Área de Protección de Flora y Fauna “Cañón del Usumacinta” se ubica en su mayoría en la cuenca media. A Tenosique lo cruzan el Gran Usumacinta y el río San Pedro que río abajo tributa al primero, formando una región entre ríos que ofrece grandes oportunidades al mismo tiempo que la hace altamente vulnerable. Al llegar a Boca de Cerro (inicio de la cuenca baja) el río Usumacinta ha recorrido alrededor de 800 kilómetros desde la sierra de los Cuchumatanes, que en altitudes superiores a los 3.000 msnm es llamado río Chixoy, del oriente se suma el río De La

Pasión, la unión de las aguas de estos dos ríos origina el tramo referido como el Gran Usumacinta y un par de decenas de kilómetros después se une el Lacantún con el mayor volumen de agua que proviene de los altos de Chiapas. Al río Lacantún dan lugar los ríos Jataté que se une al río Santo Domingo, al que se suma el Ixcán y Chajul, de Palenque llega el Chocolláh. Una vez unidos estos ríos que juntan las partes altas y medias de la cuenca se forma el Gran Usumacinta y sus aguas entran por el Cañón del Usumacinta generando tres raudales que alcanzan los 60 metros de profundidad: la Pared o Baluarte está a 20 kilómetros de Boca del Cerro, ocho kilómetros aguas abajo el raudal San José El Grande con una longitud de 700 metros, y cuatro kilómetros adelante se encuentra el raudal San Josecito o San José Chico de 400 metros, los tres raudales en su conjunto hacen muy difícil la navegación en el Río Usumacinta en este tramo (Conanp, 2015). La parte oriente del municipio es atravesada por el río San Pedro que viniendo de Guatemala entra a México por Tenosique se encamina al norte da una vuelta de 90 grados al oeste y se une al Usumacinta en Balancán.

Mapa 12
Tenosique en la cuenca del Usumacinta



Fuente: Elaborado por el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) para el presente estudio.
Nota: Los criterios para la delimitación de la cuenca del Usumacinta son propuesta original del CentroGeo.

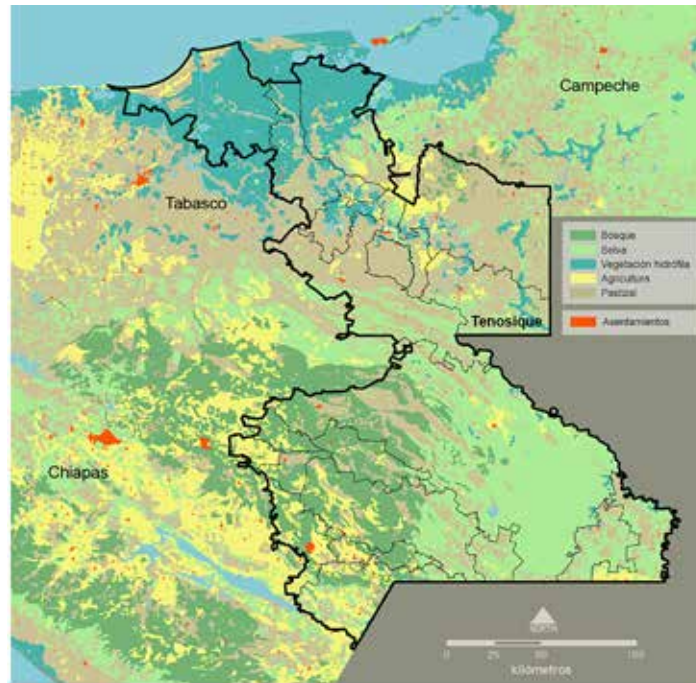
c) Región del Usumacinta en México y sus sistemas socio-ambientales

En la Región del Usumacinta en México (RUM) se distinguen tres grandes áreas de vegetación: la Selva Lacandona, el delta del Usumacinta, y el bosque templado en la parte alta de la cuenca y al oeste de la misma —sitio al que no se le dedica la atención que requeriría lo mismo sucede con la selva de lado guatemalteco. En la RUM predomina un paisaje silvestre pues sobresale la vegetación natural, independientemente de su calidad en dicho paisaje, también hay medio domesticado y medio artificial: áreas agropecuarias, asentamientos humanos, carreteras y equipamiento urbano (véase el mapa 13).

La región cuenta con un área agrícola grande en el Valle de Comitán. Entre Palenque y Balancán predomina una gran zona pastizales inducidos o cultivados propios de la ganadería. También se puede encontrar una franja desfigurada entre Ocosingo y Comitán que en el siglo XIX fue una importante zona de fincas cafetaleras. Lo que se busca es conservar y potenciar los servicios ambientales de la región, esto

es conservar y mejorar la biodiversidad en todas sus formas pues es la principal vocación de la RUM, por tanto se requieren acciones directas para que ello suceda, pero también para lograr un buen desarrollo económico sustentable en los sitios que ya apuntan en esa dirección. El área de estudio se encuentran en una franja de transición entre el paisaje silvestre y el paisaje agropecuario, esta situación permite estudiar la influencia en los bordes de ambos paisajes.

Mapa 13
Sistemas socio-ambientales de la Región del Usumacinta en México



Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Marco Geoestadístico 2010*, y *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usuarios>.

Nota: la línea negra delimitada la Región del Usumacinta en México.

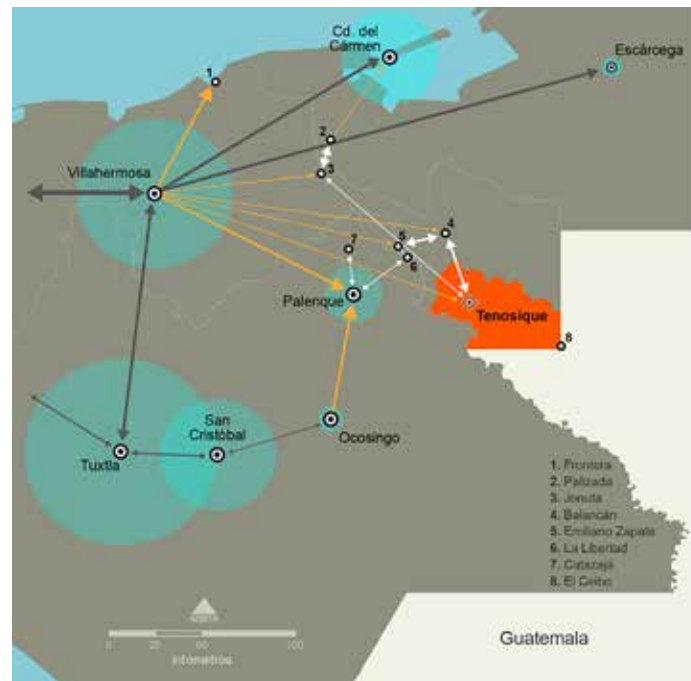
d) Tenosique en el sistema de ciudades

Tenosique (como prácticamente todo espacio geográfico) forma parte de un sistema de ciudades del cual se presenta la parte que se considera influye de manera relativamente directa. Como se puede observar en el mapa 14, Villahermosa es el principal polo urbano para la región, es denso por varias razones entre ellas su intensa relación con Coatzacoalcos, por ubicarse en la vía terrestre que comunica el centro del país con la península de Yucatán mediante dos carreteras la que pasa por Ciudad del Carmen y la que va a Escárcega, ambas cruzan la región pero interactúan muy poco con ella (por ello aparecen en negro)¹⁷. Tuxtla Gutiérrez, capital de Chiapas, tiene poca atracción de la zona (con más población, como se aprecia por el tamaño del círculo); la ciudad de Palenque en Chiapas es la principal de la región y se conecta con Tuxtla Gutiérrez vía Ocosingo, pero también lo hace por Villahermosa ya que resulta más cómodo, lo que favorece la hegemonía de Villahermosa en la región. Las flechas en rojo representan la conectividad hacia adentro. Palizada se representa hacia Ciudad Del Carmen debido a que ésta es la ciudad

¹⁷ Por la carretera de Escárcega transitan las mercancías que van hacia Cancún y Chetumal, en ella se evidencian las tensiones entre naturaleza y sociedad pues las noticias más recurrentes sobre esta vía es el atropellamiento de saraguatos.

de Campeche más importante cercana al área de estudio aunque una parte importante de su conectividad de servicios y mercancías es con Jonuta (Tabasco) y de ahí a Villahermosa. De modo similar, si bien Palenque está en Chiapas, sus relaciones económico–sociales con Villahermosa son intensas. Así, la capital de Tabasco resulta ser la ciudad más importante de la región del Bajo Usumacinta.

Mapa 14
Sistema de ciudades entorno al área de estudio



Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Marco Geoestadístico 2010, Capa de localidades 2010* [datos vectoriales], México, 2011.

Las cabeceras municipales tienen una alta conectividad relativa con Villahermosa, salvo Catazajá que es periférica de Palenque, y La Libertad (Chiapas) que lo es de Emiliano Zapata (Tabasco) aunque por pertenecer a Chiapas tiene conexión con Palenque. Frontera que está prácticamente en la costa y con intensa actividad de la empresa Petróleos Mexicanos (PEMEX) conecta directamente con Villahermosa y nada tiene que ver con los municipios del sur del Bajo Usumacinta. Los tres municipios de la subregión de Los Ríos —Tenosique, Balancán y Emiliano Zapata— sí forman un conjunto socio-económico-ambiental en términos de la división del gobierno del estado de Tabasco, además, hay intercambio sobre todo entre las poblaciones y algún apoyo en servicios sociales y económicos; aun así, la fuerza y cercanía de Villahermosa sigue atrayendo a cada uno por separado. En el aspecto productivo, Palenque tiene alguna influencia: por ejemplo, concentra la producción de chile y de palma africana y es origen de viajes turísticos, lo cual se intensificará con el funcionamiento del nuevo aeropuerto internacional, que seguramente tendrá un impacto significativo. Una característica peculiar es que las cinco cabeceras municipales de Tabasco están en la ribera del río Usumacinta y comparten beneficios y problemas por dicha condición.

Al interior de la subregión las ciudades más importantes en términos de población son Tenosique (32.579 habitantes), Emiliano Zapata (20.030 hab.) y Balancán (13.030 hab.), un poco más de la mitad de la población (58%) está distribuida en localidades rurales (menores a 2.500 habitantes) lo que le confiere la característica de ser eminentemente rural con unas cuantas poblaciones grandes que no pasan de los 50.000 habitantes.

B. Cobertura terrestre

1. Cobertura terrestre del municipio de Tenosique

La fuente utilizada para observar el cambio de cobertura vegetal y uso del suelo en el territorio mexicano es la cartografía generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) a través de sus series de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000. La interpretación del análisis del cambio de uso del suelo se presenta en dos apartados: uno para el municipio de Tenosique y otro para el Área de Protección de Floral y Fauna “Cañón del Usumacinta”. Es importante considerar los siguientes factores para la comparación de las series del Inegi:

- Las series requieren de varios años de construcción, la primera serie se elaboró entre 1970-1991 y su año de referencia varía incluso por el mismo Inegi, para efectos de comparación del presente estudio se estableció como año de referencia 1976 lo cual coincide con varias instituciones como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), entre otras. La serie II se realizó entre 1993-1999 y se toma como año base 1993, la serie III entre 2002-2005 siendo su año base 2002, la serie IV entre 2007-2010 y año base 2007 y la serie V entre 2011-2014 con año base 2011.
- En 2008 las series fueron reclasificadas según las nuevas clases de vegetación y uso elaboradas por el INECC y se realizaron ajustes para subsanar huecos en cuanto a cuerpos de agua.
- Los sensores y métodos de clasificación variaron de serie a serie lo que puede inducir aberraciones. Además es común que las imágenes de cada serie correspondan a diferentes momentos del año lo que puede inducir errores para el estudio de cambio.
- Estos insumos se realizaron para cubrir una escala nacional, por tanto son adecuadas para análisis de escalas de poco detalle (1:250 000), al usar la información en niveles de mayor detalle se debe ser muy cauteloso.
- La hipótesis es que las tendencias generales si se pueden apreciar con esta información y con nuevos estudios se actualizará y se valorará si son ciertas estas aproximaciones.

En los cuadros 1 y 2 se resumen los principales cambios ocurridos en la cobertura vegetal y uso del suelo para el municipio de Tenosique, en el primer caso se compara la serie I de mayor antigüedad (1976) con la serie V más reciente (2011), mientras que en el segundo caso se busca observar la variación a lo largo de las cinco series. Los pastizales y las selvas primarias y secundarias perennifolias y subperennifolias ocupan cerca del noventa por ciento del territorio del municipio, ellas tres permiten describir los principales cambios en la vegetación y uso del suelo.

En el gráfico 2 se puede apreciar que en 1976 la mitad del territorio era pastizal el cual subió 9 puntos para 1993, para después iniciar un descenso leve por la expansión de la palma africana que lo lleva a ocupar el 58 por ciento en 2011. La selva primaria en franco descenso pasó de 24 a 9 por ciento, aunque estuvo estable de 1993 a 2002, en cambio la selva secundaria pasó de 12 a 19 por ciento como consecuencia del deterioro de la vegetación primaria y de la estabilización de acahuales.

Finalmente en el mapa 15 se presentan agrupados los mapas de cobertura vegetal y uso del suelo para los años 1976, 1993, 2002, 2007 y 2011, donde se puede apreciar la pérdida de selva, su cambio a secundaria, el crecimiento y disminución de la agricultura en la parte centro y la aparición de vegetación secundaria en partes de pastizal. En 2011 son más notorias las manchas urbanas, en parte porque crecieron y en parte porque los métodos anteriores no detectaban con precisión los asentamientos humanos. En la parte sur de la Sierra en el año 2011 aparece nuevamente la selva, pero se debe estudiar si se debe al proceso de estabilización o a otras circunstancias para poder incidir de manera adecuada.

Cuadro 1
Municipio de Tenosique: cambio de uso de suelo entre 1976 y 2011
(En hectáreas y porcentajes)

Cobertura	1976	2011	Porcentaje de cambio
Pastizal	98 397	108 522	10,3
Selva primaria	45 890	16 774	-63,4
Selva secundaria	23 116	35 530	53,7
Agricultura	5 271	11 627	120,6
Vegetación hidrófila	10 642	9 269	-12,9
Cuerpo de agua	4 657	5 664	21,6
Mancha urbana	ND	839	ND
Total	187 973	188 226	

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I y V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usuariosuelo/>.

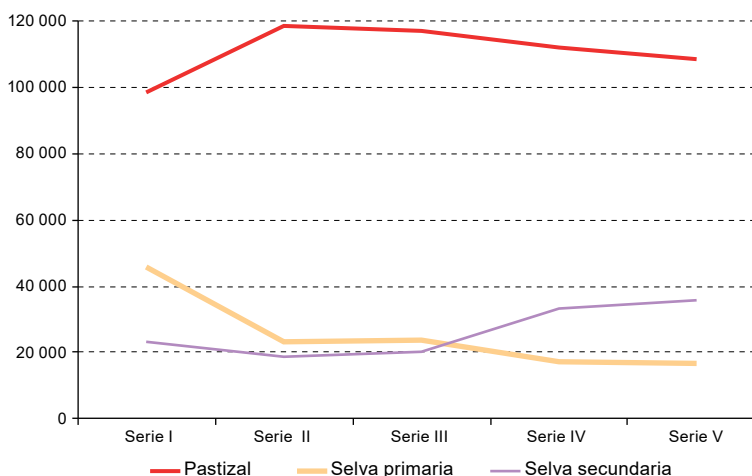
Cuadro 2
Municipio de Tenosique: cobertura vegetal y uso del suelo, periodo 1976-2011
(En hectáreas)

Cobertura	1976	1993	2002	2007	2011
Pastizal	98 397	118 408	117 056	111 721	108 522
Selva primaria	45 890	23 085	23 536	17 339	16 774
Selva secundaria	23 116	18 720	19 990	33 184	35 530
Agricultura	5 271	13 636	13 440	10 531	11 627
Vegetación hidrófila	10 642	10 298	8 121	9 367	9 269
Cuerpo de agua	4 657	3 645	5 666	5 666	5 664
Mancha urbana	ND	533	438	438	839
Total ^a	187 973	188 326	188 226	188 226	188 226

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I, II, III, IV y V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usuariosuelo/>.

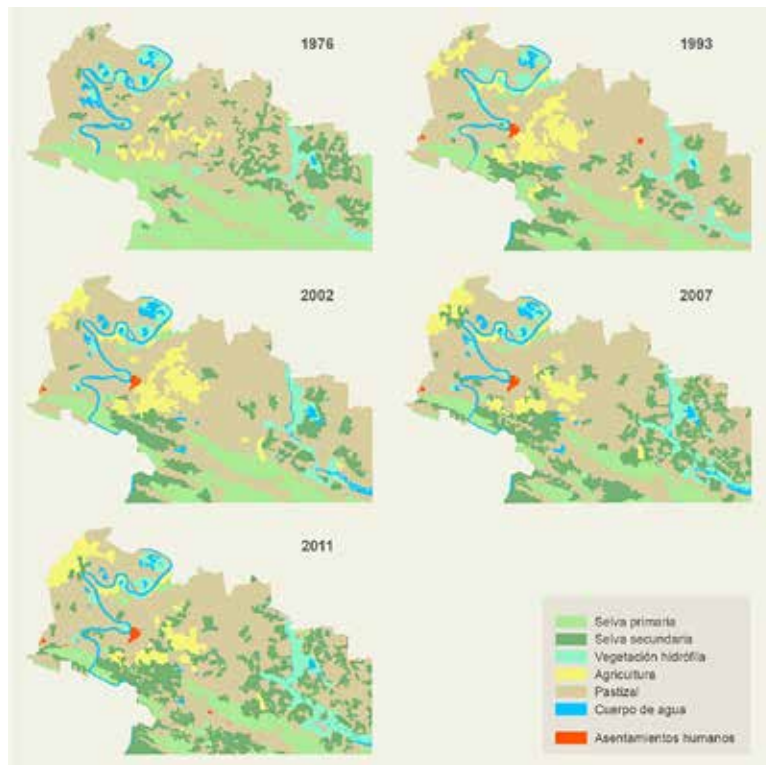
^a Entre las diferentes series existe una variación en el total del municipio menor al 0,2% debido a las diferentes métodos de interpretación cartográfica utilizados.

Gráfico 2
Municipio de Tenosique: cambios en la superficie de pastizal, selva primaria y selva secundaria, periodo comprendido de 1976 a 2011
(En hectáreas)



Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I, II, III, IV y V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usuariosuelo/>.

Mapa 15
Municipio de Tenosique: cobertura vegetal y uso del suelo, 1976 a 2011



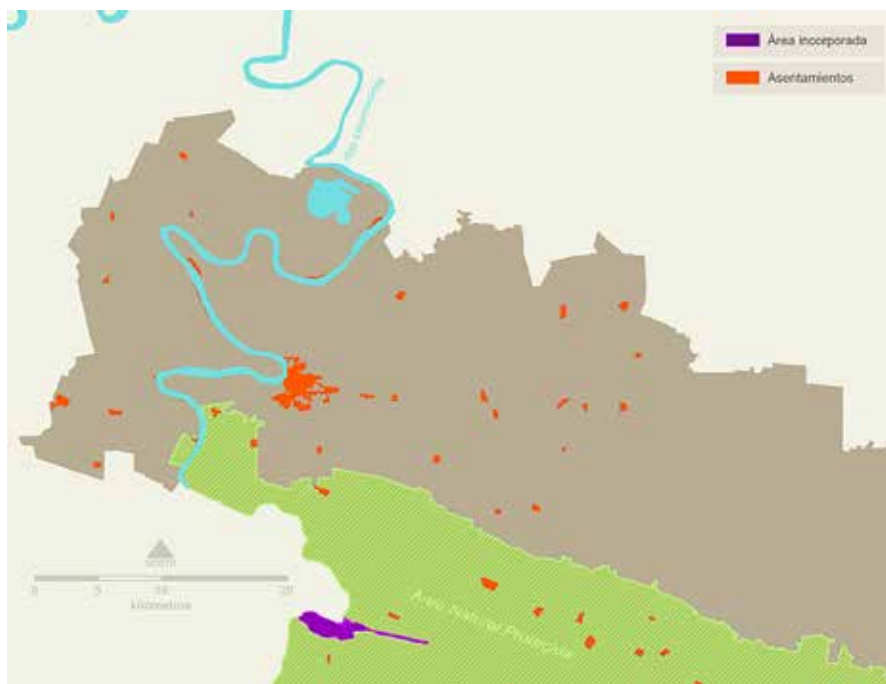
Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Marco Geoestadístico 2010; Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I, II, III, IV y V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/ususuelo>.

2. Cobertura terrestre dentro del Área Natural Protegida “Cañón del Usumacinta”

Los datos provenientes de las técnicas de información geográfica pueden derivar en diferentes resultados y o incongruencias con los datos según los métodos para la interpretación y el análisis utilizados, por ello es necesario considerar los siguientes factores en la generación de los datos geoespaciales: suele asumirse que la superficie es plana y se ocupan diferentes modelos o algoritmos para realizar dicho “aplanamiento” que generan resultados distintos; dependiendo del nivel de la escala espacial del análisis se visibilizan diferentes fenómenos; pueden utilizarse diferentes métodos y tipos de clasificaciones para describir la cobertura y el uso del suelo; los resultados de la interpretación en campo pueden variar según la experiencia del técnico o investigador, el momento del año o la facilidad para acceder al terreno, los recursos disponibles para verificar y la metodología utilizada.

Para el caso de la cobertura terrestre del Área de Protección de Flora y Fauna “Cañón del Usumacinta” (nombre oficial), se tomó como base el polígono oficial del Área Natural Protegida (ANP) y se incorporó un área indispensable para el paisaje que el ordenamiento original dejaba fuera (véase el mapa 16). La información de las series fue recortada a dicho polígono y el resultado de la superficie no coincide exactamente, incluso por insólito que parezca la Serie II tiene más superficie que el molde con que fue recortada, probablemente hay pequeños polígonos que se encuentran clasificados en dos categorías o más. El trabajo de depuración de datos es arduo y siempre lleva inexactitudes. Los resultados del análisis sobre la cobertura vegetal para las diferentes series se pueden observar en el cuadro 3.

Mapa 16
Delimitación de la superficie analizada del ANP “Cañón del Usumacinta”



Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Marco Geoestadístico 2010* [datos vectoriales]; Registro Agrario Nacional (RAN) *Capa de ejidos y comunidades* [datos vectoriales], 2017; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) *Capa de Áreas Naturales Protegidas* [datos vectoriales], 2017.

Cuadro 3
ANP Cañón del Usumacinta: cobertura vegetal y uso del suelo, periodo 1976-2011
(En hectáreas)

Cobertura	1976	1993	2002	2007	2011
Pastizal inducido o cultivado	7 498	16 094	15 088	16 930	17 332
Selva perennifolia y subperennifolia secundaria	1 749	9 331	17 756	16 182	14 010
Selva perennifolia y subperennifolia primaria	36 187	19 862	12 681	12 323	13 725
Agricultura de temporal	85	695	312	400	407
Vegetación hidrófila	382	271	7	9	5
Cuerpo de agua	25	211	354	354	373
Asentamientos humanos	ND	0	0	0	185
Total ^a	45 926	46 464	46 198	46 198	46 037

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I, II, III, IV y V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usuarios/>.

^a Entre las diferentes series existe una variación en el total del ANP menor al 0,2% debido a las diferentes métodos de interpretación cartográfica utilizados.

En treinta años el pastizal creció 1,3 veces, la selva decreció en casi dos terceras partes, y la vegetación secundaria aumentó siete veces. En conjunto el pastizal y la selva primaria y secundaria representan en todos los años registrados más del 97 por ciento del total (véase el cuadro 4). El comportamiento es muy distinto al del municipio completo, es relativamente significativo el incremento de la agricultura y la caída de la vegetación hidrófila. Da la impresión que en la serie I (1976) se realizó una mayor generalización de clases y, por otra parte, que valores de 500 hectáreas o menos resultan muy imprecisos para análisis en este nivel lo cual disminuye su utilidad cuantitativa.

Cuadro 4
ANP Cañón del Usumacinta: cambio de uso de suelo entre 1976 y 2011
(En hectáreas y porcentajes)

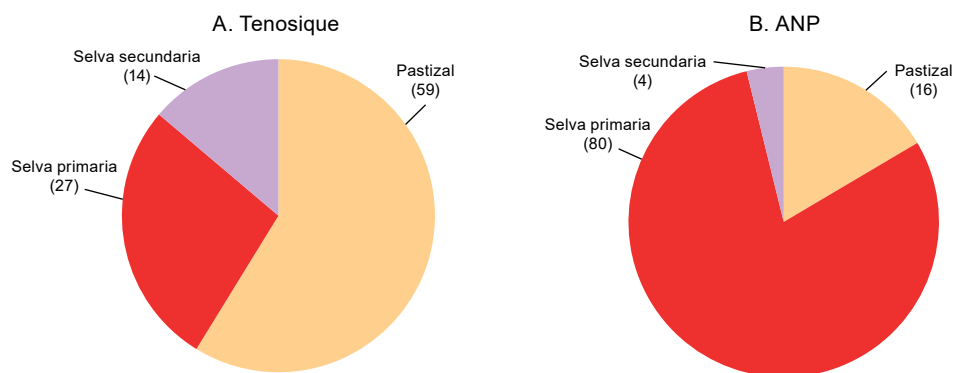
Cobertura	1976	2011	Porcentaje de cambio	Porcentaje respecto al total del ANP	
				1976	2011
Pastizal inducido o cultivado	7 498	17 332	131	16	38
Selva perennifolia y subperennifolia secundaria	1 749	14 010	701	4	30
Selva perennifolia y subperennifolia primaria	36 187	13 725	-62	79	30
Agricultura de temporal	85	407	381	0,2	0,9
Vegetación hidrófila secundaria	382	5	-99	0,8	0,0
Cuerpo de agua	25	373	1 372	0,1	0,8
Asentamientos humanos	ND	185	ND	ND	0,4
Total	45 926	46 037	0,24	100	100

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I, II, III, IV y V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo>.

La composición de la cobertura en 1976 entre Tenosique y la ANP es muy diferente (véase el gráfico 3), en el primero domina el pastizal y en el segundo la selva. Por otro lado, la vegetación secundaria tiene mucha menor participación en la ANP que en todo el municipio. El cambio de composición para el año 2011 es mucho mayor en la ANP (véase el gráfico 4) donde las tres coberturas representan, cada una, alrededor de la tercera parte del total, situación muy diferente al año 1976. En cambio Tenosique mantiene el predominio de pastizal en el 2011 pero la vegetación secundaria ya resulta mucho mayor que la selva primaria la cual sufre una alta reducción.

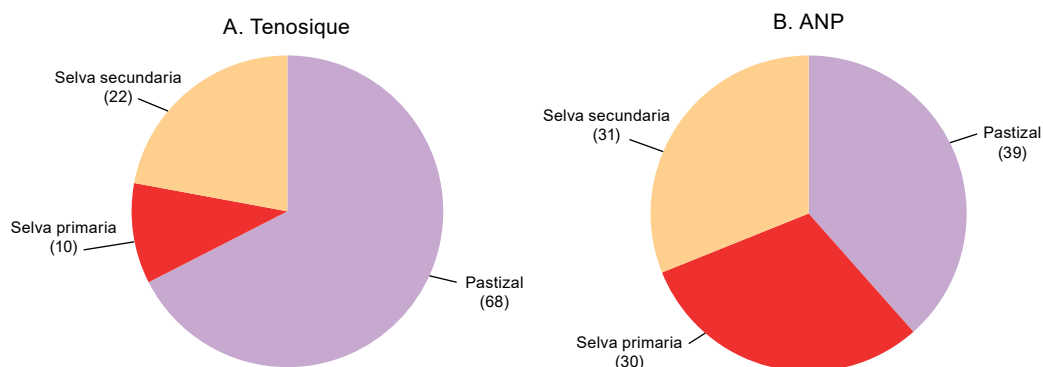
En el gráfico 5 para el periodo de 1976-2002 se observa una rápida caída de selva primaria la cual cambia a pastizal y a secundaria con la misma velocidad. Es decir, se tumba selva para pastizal y después se abandona, esto da la idea de que la vegetación secundaria es principalmente acahual. En 1993 se presenta la misma cantidad de superficie de las tres coberturas. Del 2002 al 2011 se observa un inicio de recuperación de la selva y el pastizal disminuye un poco la velocidad de crecimiento, ambos a costa de la vegetación secundaria.

Gráfico 3
Comparación de la cobertura en Tenosique y el ANP para el año 1976
(En porcentajes)



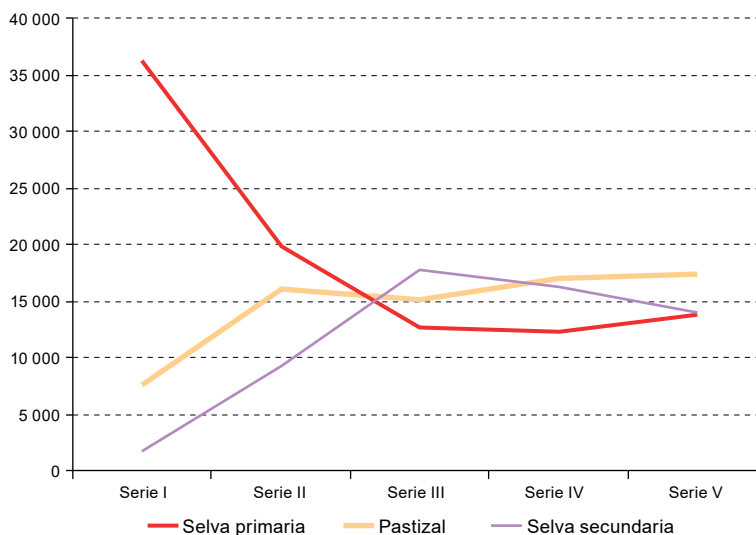
Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo>.

Gráfico 4
Comparación de la cobertura en Tenosique y el ANP para el año 2011
(En porcentajes)



Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo>.

Gráfico 5
ANP Cañón del Usumacinta: cambios en la cobertura de selva primaria, selva secundaria y pastizal, para el periodo 1976-2011
(En hectáreas)



Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I, II, III, IV y V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo>.

Sorprende el hecho de que en todas las coberturas la participación porcentual (relativa) de la ANP con respecto al total del municipio aumenta pese a que mantienen la misma superficie total. Resulta que al disminuir unas coberturas y aumentar otras (en el periodo 1976-2011) las participaciones relativas pueden ir todas al alza, precisamente porque son relativas aunque el total es constante. Destaca la proporción de selva primaria dentro del ANP en relación al resto del municipio (82% para el año 2011) lo que indica la relevancia del ANP en la conservación de la vegetación primaria para el municipio de Tenosique.

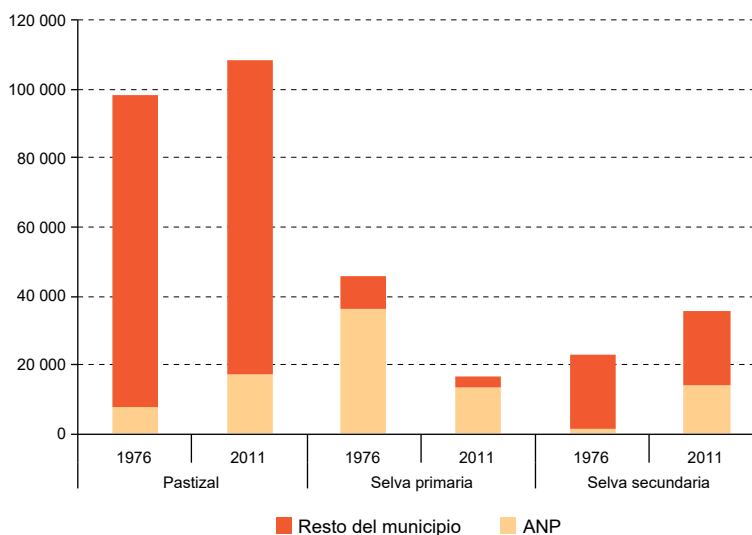
Cuadro 5
Proporción de las coberturas de la ANP con respecto al municipio de Tenosique
(En porcentajes)

Cobertura	1976	2011
Pastizal	8	16
Selva primaria	79	82
Selva secundaria	8	39
Otros	2	4
Área total del ANP	24	24

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I y V [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo/>.

En el gráfico correspondiente al pastizal (véase el gráfico 6) se aprecia el aumento de la cobertura de 1976 a 2011 y el incremento de la participación relativa de la parte correspondiente al ANP, lo mismo sucede con la vegetación secundaria donde también se aprecia que crece mucho más en la ANP. En cambio la selva primaria cae drásticamente en el municipio y con menos intensidad cae en la ANP por ello su participación relativa aumenta. Aun cuando la pérdida de vegetación primaria es alarmante es clara la importancia del ANP Cañón del Usumacinta para la conservación de los remanentes de selva primaria, además se percibe una recuperación pequeña de vegetación primaria del 2002 al 2007 y de este al 2011 aunque el avance del pastizal continúa. Los cambios en el uso del suelo y vegetación desde 1976 hasta 2011 para el ANP se pueden observar en el mapa 17.

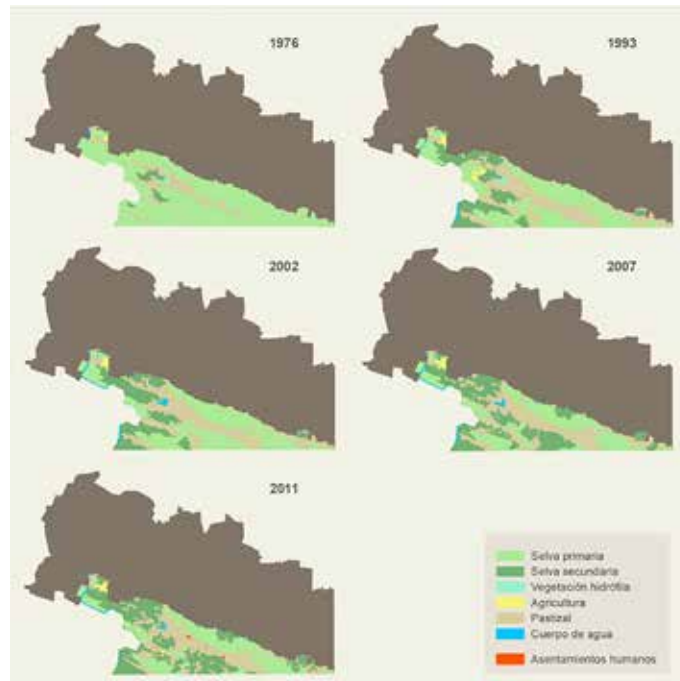
Gráfico 6
ANP Cañón del Usumacinta: comparación de superficie de pastizal, selva primaria y selva secundaria entre 1976 y 2011
(En hectáreas)



Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I y V* [Datos vectoriales], <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo/>.

Mapa 17

ANP Cañón del Usumacinta: cambios en la cobertura vegetal y uso del suelo, periodo 1976-2011



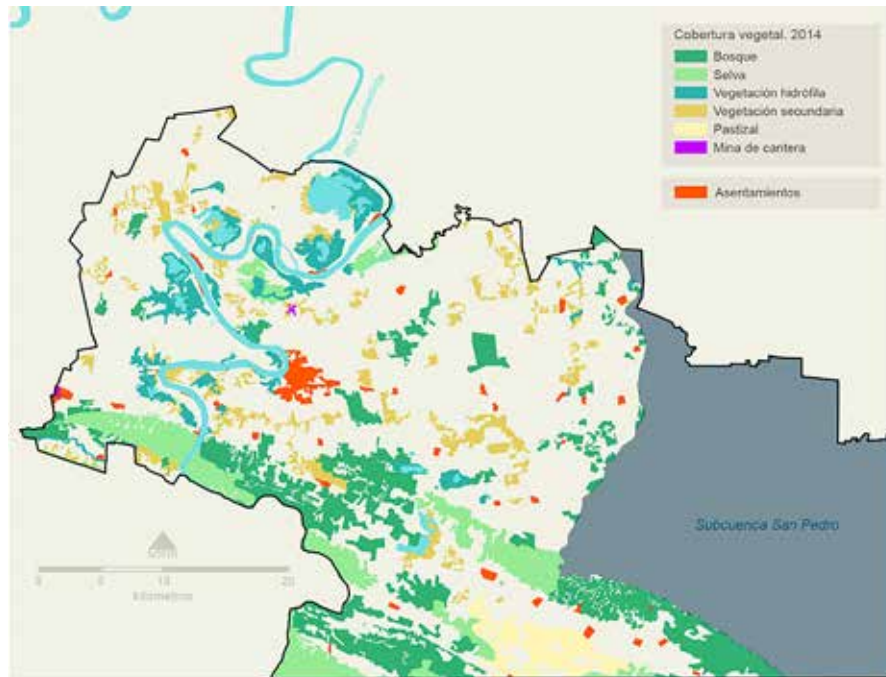
Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y cobertura vegetal Serie I, II, III, IV y V* [Datos vectoriales]; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) *Capa de Áreas Naturales Protegidas* [datos vectoriales], 2017, <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usuariosuelo>.

3. Actualización de la cobertura vegetal al año 2014

En el año 2015 investigadores del CentroGeo realizaron un estudio para el gobierno de Tabasco en la franja fronteriza de los estados de Tabasco y Chiapas, en la que se incluyeron tres cuartas partes del municipio de Tenosique que corresponden a la subcuenca del Gran Usumacinta, dejando fuera el área de la subcuenca del San Pedro. En dicho estudio se realizó una interpretación de la cobertura vegetal y uso del suelo a partir de imágenes SPOT de 2014, con verificación de campo y una propuesta de categorías más detalladas que permite identificar asociaciones de cultivos. El grado de detalle es mayor que el proporcionado por las series de Inegi. Con efectos de visualizar más fácilmente la información se presentan dos mapas, uno con la cobertura vegetal de la subcuenca del Gran Usumacinta (véase el mapa 18) en el que se puede notar la importancia del Área de Protección de Flora y Fauna “Cañón del Usumacinta” en la conservación de la vegetación primaria cuya protección debería ampliarse hasta cubrir la parte occidental del cañón; y otro con las categorías de uso del suelo (véase el mapa 19) donde se puede apreciar el mayor nivel de detalle en las asociaciones de cultivo de café, cacao y otros, o variedades como la palma africana, domina el pastizal inducido y le sigue la agricultura semipermanente, como la caña de azúcar, solo en la Sierra se encuentra la asociación pastizal, agricultura anual y acahuales. El mapear por asociaciones es de mucha utilidad por que supone, en principio, un mejor manejo que los monocultivos.

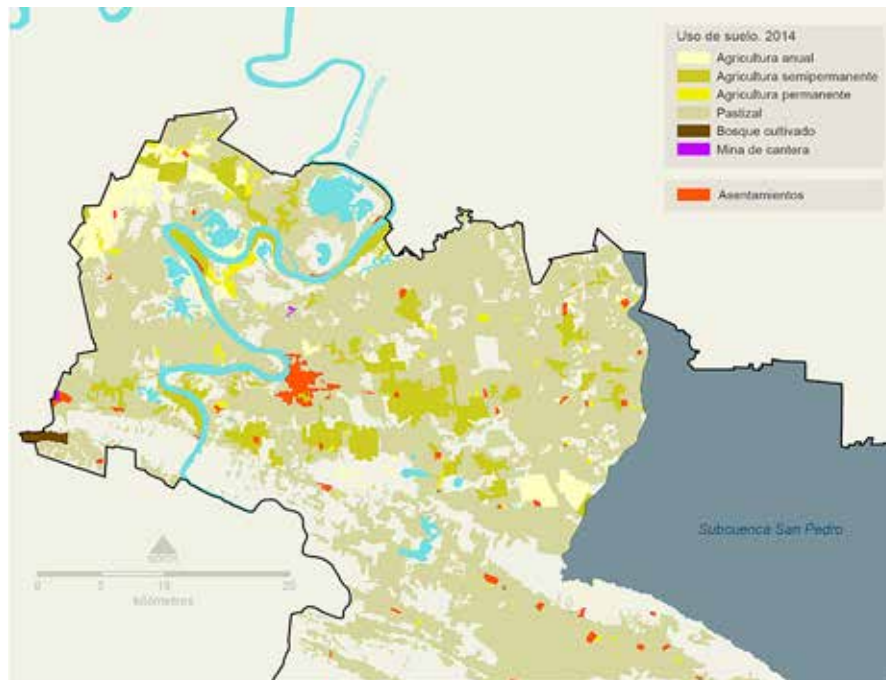
Finalmente, se presenta un mapa de clases de aptitud de las tierras (véase el mapa 20) que permite identificar unidades de manejo en función de las características limitantes para la producción según las condiciones del territorio, esto es un insumo muy importante para la planeación que permite aprovechar los recursos naturales de la región, evitar su degradación y recuperar sitios claves para la producción de servicios ecosistémicos, entre otros usos.

Mapa 18
Tenosique: subcuenca del Gran Usumacinta y subcuenca del San Pedro, mapa de cobertura vegetal, 2014



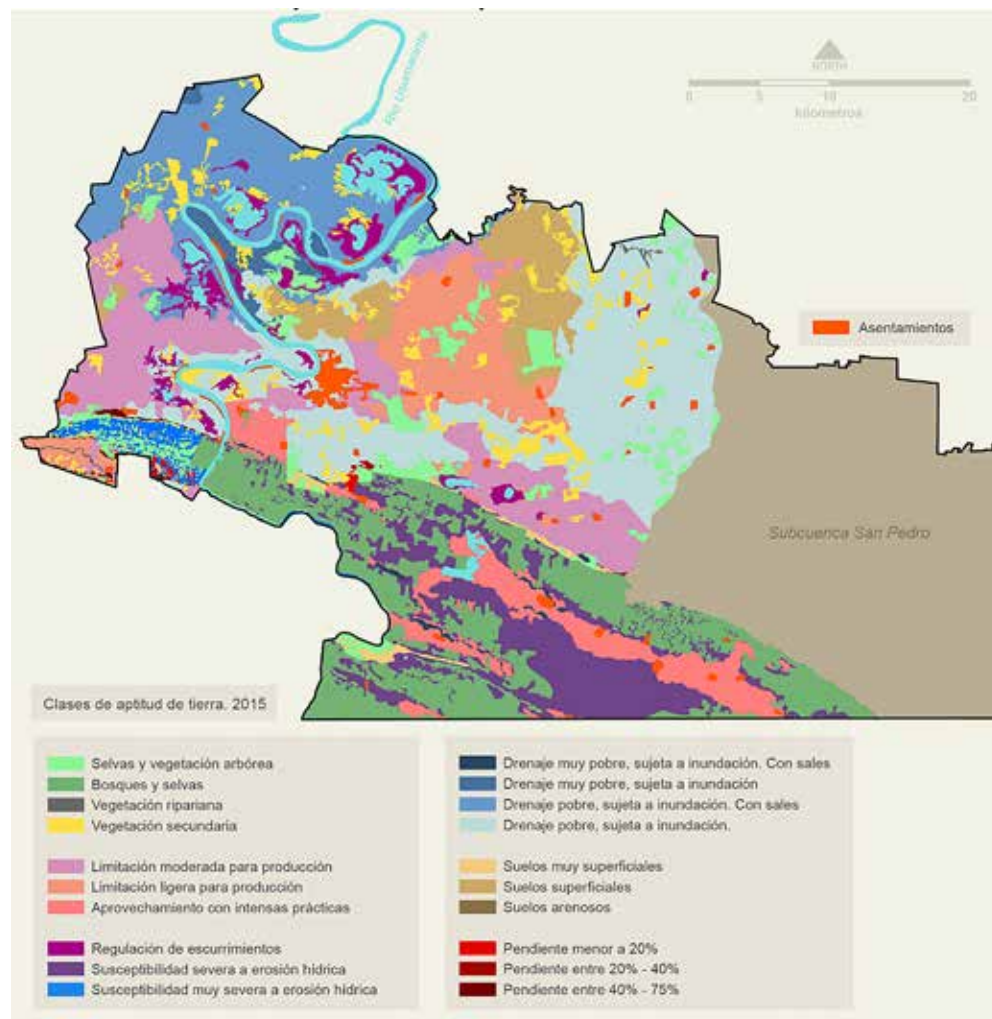
Fuente: Elaborado con datos de Daniel López López, Aristides Guerrero Saavedra y Luis Alejandro Castellanos Fajardo, *Cobertura vegetal y uso del suelo, zonificación y ordenación ambiental de la región fronteriza de Tabasco y Chiapas* [datos vectoriales], CentroGeo, 2015.

Mapa 19
Tenosique: subcuenca del Gran Usumacinta y subcuenca del San Pedro, mapa de uso del suelo, 2014



Fuente: Elaborado con datos de Daniel López López, Aristides Guerrero Saavedra y Luis Alejandro Castellanos Fajardo, *Cobertura vegetal y uso del suelo, zonificación y ordenación ambiental de la región fronteriza de Tabasco y Chiapas* [datos vectoriales], CentroGeo, 2015.

Mapa 20
Tenosique: subcuenca del Gran Usumacinta y subcuenca del San Pedro, mapa de clases de aptitud de las tierras, 2014



Fuente: Elaborado con datos de Daniel López López, Aristides Guerrero Saavedra y Luis Alejandro Castellanos Fajardo, *Cobertura vegetal y uso del suelo, zonificación y ordenación ambiental de la región fronteriza de Tabasco y Chiapas* [datos vectoriales], CentroGeo, 2015.

C. Análisis sociodemográfico

1. Integración territorial del municipio de Tenosique

Acorde con el Censo de Población y Vivienda (Inegi, 2010) la integración territorial del municipio de Tenosique, Tabasco, está constituida por 135 localidades y una población de casi 59.000 habitantes, cuya mayor parte, 32.579 personas (55%) residía en la ciudad de Tenosique de Pino Suárez, cabecera política administrativa del municipio, mientras que el resto, 26.381 (45%), se ubicaba en 134 localidades menores de 1.300 habitantes (véase el cuadro 6).

Después de Tenosique de Pino Suárez el mayor volumen de población, poco más de 10.000 personas (17%), se asentaba en la región de la Sierra, ubicada en la parte sur del municipio, donde las localidades más importantes son Arena de Hidalgo, Redención del Campesino, Ignacio Allende y Álvaro Obregón. La región de la Planada, al centro y oriente del territorio, albergaba a casi 9.200 habitantes (16%), en esta región las localidades más pobladas son El Palmar, Certeza y Santa Cruz. En tanto, poco menos de 7.200 personas (12%) residían en la región de la Ribera, al norponiente del municipio, siendo Estapilla, Usumacinta y La Isla las principales localidades de dicha región. El conjunto de estas diez comunidades, con poblaciones que iban de 540 a 1.270 habitantes, constituye el segundo estrato del sistema de asentamientos humanos de Tenosique, y si bien la suma de su población apenas superaba 7.800 personas (13% del total), su participación en la población rural del municipio ascendía a casi 30 por ciento.

El tercer estrato en la jerarquía urbana-rural está definido por 35 localidades con poblaciones entre 250 y 460 habitantes. Este rango concentraba al 20% de la población total y es el de mayor peso en cada una de las tres regiones exteriores a la ciudad, aglutinando en conjunto a casi 45 por ciento de la población rural. El estrato siguiente, de 100 a 249 habitantes, está constituido por 30 localidades, cuya población sumaba poco más de 5.000 habitantes, menos del nueve por ciento del total; mientras que en el extremo más bajo, 59 localidades con poblaciones menores de cien habitantes apenas reunían a 1.730 personas, menos de tres por ciento de la población municipal.

Cuadro 6
Tenosique: localidades y población por región según tamaño de localidad, 2010
(En número de localidades, número de habitantes y porcentajes)

Región y concepto	Total	Más de 30 mil hab. ^a	500 a 1 300 hab.	250 a 499 hab.	100 a 249 hab.	1 a 99 hab.
Municipio Tenosique						
Localidades	135	1	10	35	30	59
Población	58 960	32 579	7 805	11 723	5 123	1 730
Porcentaje	100	55	13	20	7	3
Región Ciudad						
Localidades	1	1				
Población	32 579	32 579				
Porcentaje	100	100				
Región Planada						
Localidades	68		3	13	11	41
Población	9 183		1 895	4 711	1 693	884
Porcentaje	100		21	51	18	7
Región Ribera						
Localidades	30		3	9	7	11
Población	7 171		2 464	3 021	1 157	529
Porcentaje	100		34	42	16	7
Región Sierra						
Localidades	36		4	13	12	7
Población	10 027		3 446	3 991	2 273	317
Porcentaje	100		34	40	23	3

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Censo de Población y Vivienda 2010* [Base de datos], México, 2011.

^a El tamaño de las localidades está determinado por el número de habitantes.

2. Dinámica demográfica reciente

La muestra de la Encuesta Intercensal 2015 desarrollada por el Inegi fue diseñada para obtener estimaciones de los totales de viviendas particulares habitadas y la población que reside en ellas para los siguientes dominios de estudio: i) Estados Unidos Mexicanos; ii) 32 entidades federativas, iii) 2.457 municipios o delegaciones, iv) cada una de las localidades de 50.000 o más habitantes. Asimismo, permite obtener estimadores de proporciones, tasas y promedios de diversas variables sociodemográficas de interés, tanto para los niveles geográficos mencionados, como para los siguientes dominios de estudio:

- i) Entidad federativa con cinco tamaños de localidad predefinidos:
 - 1 a 2.499 habitantes
 - 2.500 a 14.999 habitantes
 - 15.000 a 49.999 habitantes
 - 50.000 a 99.999 habitantes
 - 100.000 y más habitantes
- ii) Cualquier agrupación geográfica del indicador deseado que por el tamaño de la muestra permita formar un nuevo dominio de estudio (zonas metropolitanas, regiones, etcétera).

Si bien la muestra no está diseñada para obtener estimaciones a nivel submunicipal de municipios que no cuenten con una localidad de al menos 50.000 habitantes, la configuración territorial particular del municipio de Tenosique, con una sola ciudad en el rango de 15.000 a 49.999 habitantes y todo el resto de sus localidades en el rango de 1 a 2.499 habitantes, con montos de población en ambas clases no tan distantes entre sí, permite obtener estimaciones de calidad estadística para los siguientes dominios propios de este estudio: i) Ciudad: Tenosique de Pino Suárez, ii) Territorios de pertenencia: localidades rurales del municipio.

Los mayores coeficientes de variación corresponden a las estimaciones de la población total y de las viviendas para la ciudad (6,52 y 6,81 respectivamente) sin embargo, en ninguno de los dos casos su nivel se aleja demasiado de los coeficientes obtenidos para el total del municipio (4,52 y 4,6 respectivamente), por lo que podemos considerar estas estimaciones plausibles. De acuerdo con las estimaciones puntuales de ambos conceptos, en el quinquenio 2010-2015, la población del municipio de Tenosique habría crecido a una tasa promedio de tan solo 0,3% anual, un punto porcentual menor a las estimadas para el país (1,3%) y el estado de Tabasco (1,4%). Esta tasa también es menor a las observadas en el municipio durante la última década del siglo XX (1,6%) y la primera del presente (0,6%), lo que da cuenta de la disminución sistemática de su dinámica demográfica en conjunto. Sin embargo, a su interior, la ciudad estaría experimentando una recuperación importante de su crecimiento poblacional, con una tasa de 1,6% anual, no tan alta como la observada en el periodo 1990-2000 (2,5%), pero significativamente mayor a la registrada en el decenio previo (0,8%). No así para los territorios de pertenencia, cuya población habría decrecido a una tasa de -1,4% anual, agudizando la pérdida de su dinamismo demográfico observada desde la década de 1990, pero sobre todo la gran diferencia respecto a las tasa de crecimiento de la ciudad. Esta distancia entre el crecimiento demográfico de la ciudad y los territorios de pertenencia, de 1,8 puntos porcentuales en el periodo 1990-2000 y de medio punto porcentual en el decenio 2000-2010, estaría aumentado a tres puntos porcentuales en el quinquenio 2010-2015.

Lo anterior tendría como consecuencia un aumento en la participación demográfica de la ciudad, cuyo peso ascendería a casi 59%, y una pérdida de los territorios de pertenencia, con una participación de 41,2%, distante en más de nueve puntos porcentuales respecto a la situación de equilibrio observada entre ambos ámbitos al inicio de la década de los años noventa, 49,5% y 51,5%, respectivamente. En este punto cabe preguntarse, cuáles son los posibles factores que están detrás de la pérdida de población de los territorios de pertenencia en el quinquenio reciente.

Cuadro 7
Población total y tasa de crecimiento de distintos ámbitos territoriales, 1990-2015
(En número de habitantes y porcentajes)

Año y periodo	Nacional	Tabasco	Tenosique	Ciudad	Territorios
Población					
1990	81 249 645	1 501 744	47 642	23 562	24 080
2000	97 483 412	1 891 829	55 712	30 042	25 670
2010	112 336 538	2 238 603	58 960	32 579	26 381
2015	119 530 753	2 395 272	59 814	35 165	24 649
Crecimiento medio anual (porcentaje)					
1990-2000	1,9	2,4	1,6	2,5	0,6
2000-2010	1,4	1,6	0,6	0,8	0,3
2010-2015	1,3	1,4	0,3	1,6	-1,4

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEG), *Censos de Población y Vivienda de 1990, 2000 y 2010, Encuesta Intercensal 2015* [bases de datos], México.

3. Problemática principal de los territorios de pertenencia

En el año 2014, como parte del proyecto estadístico denominado “Características de las localidades y del entorno urbano”, el Inegi levantó el Cuestionario de localidad en más de 190.000 localidades menores de 5.000 habitantes, mismas que integran el universo de localidades rurales y menos urbanizadas del país, con el propósito de actualizar la información sobre la disponibilidad y el acceso a bienes y servicios, y otros aspectos de interés público relacionados con el desarrollo de las localidades y el estudio de los asentamientos humanos. Este cuestionario se aplicó a las autoridades locales consideradas adecuadas para proporcionar información (autoridades municipales, agrarias, indígenas o tradicionales), o en su defecto, a un residente mayor de 18 años con conocimiento de la localidad y la vida comunitaria.

El cierre de esta entrevista consistió en averiguar la principal dificultad que enfrenta la comunidad en su conjunto y afecta su desarrollo económico y social, respuesta que desde la perspectiva del informante sintetiza la mayor carencia en las condiciones de vida de la población. En concreto la pregunta planteada fue: *Para terminar con esta entrevista ¿Cuál considera usted que es el problema principal que afecta a los habitantes de (LOCALIDAD)?*

Al tratarse de una pregunta abierta, la diversidad de respuestas recabadas se agrupó en veinte clases de acuerdo con el clasificador de problemas socioeconómicos, cuya estructura señala los problemas que con mayor frecuencia se presentan en las localidades, a saber:

Cuadro 8
Clasificación de problemas socioeconómicos

01	Desempleo, empleo deficiente	11	Carencia o mal estado de transportes
02	Falta de recursos para la producción	12	Carencia o fallas en las telecomunicaciones
03	Marginación o pobreza	13	Carencia de equipamiento y servicios educativos
04	Falta de apoyos por parte del gobierno	14	Carencia de equipamiento y servicios de salud
05	Inseguridad, delincuencia y adicciones	15	Problemas ambientales
06	Carencia de agua y mala calidad	16	Afectaciones por fenómenos naturales y plagas
07	Carencia o mal estado del drenaje	17	Carencia de equipamiento y servicios comerciales
08	Carencia o fallas en la recolección de basura	18	Carencia de equipamiento y servicios de otro tipo
09	Carencia o fallas de energía eléctrica y alumbrado público	19	Problemas de organización social
10	Carencia o mal estado de caminos	20	Otro tipo de problema

Fuente: Tomado del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Características de las localidades 2014: Síntesis metodológica y conceptual*, México, 2015.

De acuerdo con esta fuente, el principal problema que enfrentan las localidades de los territorios de pertenencia es el desempleo y el empleo deficiente, el cual afecta en mayor medida a 40 localidades que en 2010 concentraban a casi 42% de la población. En segundo y tercer lugar, muy cercanos entre sí, se encuentran la carencia y mala calidad del agua, y las afectaciones por fenómenos naturales y plagas respectivamente, ambas dificultades en conjunto son el problema más importante en 40 localidades que albergaban a casi la tercera parte de la población; mientras que en cuarto lugar se ubica la carencia o mal estado de caminos, dificultad principal en 21 localidades con 11% de la población. El conjunto de estos cuatro tipos de problemas aglutinan a 101 de las 133 localidades y a 87% de la población censada en 2010 en los territorios de pertenencia.

Cuadro 9
Territorios de pertenencia: localidades y población por problema principal, 2014
(En número de localidades, número de habitantes y porcentaje)

Problema principal	Localidades 2014	Población 2010	Porcentaje
Total territorios de pertenencia	133	26 345	100
Desempleo, empleo deficiente	40	11 003	42
Carencia de agua y mala calidad	20	4 532	17
Afectaciones por fenómenos naturales y plagas	20	4 012	15
Carencia o mal estado de caminos	21	2 995	11
Carencias o mal estado del drenaje	3	911	4
Carencias de equipamiento y servicios educativos	4	840	3
Falta de apoyos por parte del gobierno	2	690	3
Carencias de equipamiento y servicios de otro tipo	3	533	2
Carencia o fallas de energía eléctrica y alumbrado público	6	403	2
Carencia o mal estado de transportes	6	373	1
Marginación o pobreza	2	21	0,1
Carencias de equipamiento y servicios de salud	2	3	0,0
Sin problemas	4	29	0,1

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Características de las localidades y del entorno urbano 2014* [base de datos], México, 2015.

Conceptualmente, el desempleo y el empleo deficiente pueden identificarse como un factor directo de expulsión de población. A su vez, la carencia y mala calidad del agua, y la carencia o mal estado de los caminos son factores que limitan fuertemente las oportunidades de desarrollo económico y social de las comunidades, y por esta vía pueden llegar a incidir de manera indirecta en la pérdida de su dinamismo poblacional; mientras que las afectaciones por fenómenos naturales y plagas pueden llegar a constituirse en factores directos e indirectos de emigración, dependiendo de su frecuencia e intensidad, pudiendo llegar a ser una de las causas del desempleo, la carencia y mala calidad del agua, y el mal estado de los caminos de los territorios en cuestión.

Eventos hidrometeorológicos extremos

Existe una gran probabilidad de error cuando se intentan hacer análisis de situaciones que ocurren a nivel local a partir de información que se genera a nivel nacional e incluso subnacional, debido a que se obtiene y procesa información a escalas de poco detalle que generalizan y homogenizan los detalles que pueden ser relevantes en el nivel local y se desconoce las condiciones particulares de los sitios. Esta es precisamente la situación que se enfrentó para el tema de peligro y riesgo a desastres por eventos hidrometeorológicos para Tenosique y sus territorios de pertenencia. Los Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales tanto estatales (SGM, 2013) como los nacionales (Cenapred, 2016a) no brindan la información al detalle que se requiere para este estudio y presentan inconsistencias que se pudieron detectar debido a la experiencia en el territorio concreto.

Sin embargo, cabe resaltar que a nivel nacional, Tenosique está considerado como uno de los municipios más vulnerables a los impactos del cambio climático por lo que es de atención prioritaria en el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, presenta un grado medio de peligro por sequías, un grado alto de peligro por ondas de calor, gran parte de su territorio se encuentra en zonas susceptibles a inundaciones y presenta un alto grado de impacto económico por lluvias e inundaciones. Además, las predicciones de cambio climático para el 2015-2039 prevén un aumento de la temperatura en un rango de 1 a 1,5 °C para esa región. Pese a ser comparativos nacionales, son indicadores de lo relevante que es para esta región considerar los efectos del cambio climático en la planeación para su desarrollo (Semarnat, 2014).

4. Sequías

Se entiende como sequía al peligro natural resultado de niveles de precipitaciones por debajo de lo que se considera normal. Cuando este fenómeno se prolonga toda la estación o más tiempo, la precipitación es insuficiente para responder a las demandas de la sociedad y del medio ambiente. La sequía es un estado relativo y evoca distintos significados según los diferentes usuarios —gestores de recursos hídricos, productores agrícolas, ecólogos, o responsables de presas—, pues dependiendo del sector los efectos son distintos y su monitoreo varía según la región de interés y sus características climáticas. La Comisión Nacional del Agua en México clasifica las sequías en meteorológicas, agrícolas e hidrológica según su intensidad, duración y extensión espacial y presenta el Monitor de Sequía en México con registros mensuales del 2003 al último mes del 2017, es resultado de la integración de diversos índices de sequía¹⁸ y permite observar la incidencia de la sequía en el territorio de interés para los últimos quince años bajo las siguientes categorías de intensidad de la sequía (SMN, 2017a):

- Anormalmente seco (D0): entendido como una condición de sequedad, presente al inicio o al final de una sequía, la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios.
- Sequía moderada (D1): se presentan algunos daños en los cultivos y pastos, existe un alto riesgo de incendios, se presentan bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, y se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.
- Sequía severa (D2): probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, y se deben imponer restricciones en el uso del agua.
- Sequía extrema (D3): pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua por la escasez.
- Sequía excepcional (D4): pérdidas excepcionales y generalizadas en cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

Acorde con los resultados mensuales del Monitor de Sequía para el municipio de Tenosique (véase el cuadro 10) desde 2003 hasta mayo del 2017, lo primero que se observa es la presencia de periodos de sequías continuas, de las que destacan por su intensidad y duración la iniciada en noviembre de 2008 con fin en mayo del 2010 que implicó 19 meses continuos de sequía llegando a alcanzar por tres meses consecutivos la categoría de sequía extrema; otras como la iniciada en agosto del 2004 y terminada en mayo del 2005 que correspondió a 10 meses, y la más reciente que inició en noviembre de 2016 y continúa en el último registro de mayo de 2017. La continuidad en el tiempo de varios meses con sequía representa mayor presión para los sistemas socio-ecológicos pues acumula el estrés en el tiempo.

¹⁸ Los índices de sequía que comprende son: Índice Estandarizado de Precipitación (SPI), Anomalía de Lluvia en porcentaje de lo Normal, Índice Satelital de Salud de la Vegetación (VHI), Modelo de Humedad del Suelo Leaky Bucket CPC-NOAA, Índice Normalizado de Diferencia de la Vegetación (NDVI), Anomalía de Temperatura Media, Porcentaje de Disponibilidad de Agua en las presas del país, además de la evaluación final de expertos locales (SMN, 2017a).

Cuadro 10
Tenosique: declaración de sequía por mes, periodo 2003-2017
(Categoría de anomalía negativa de precipitación)

Mes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	D1		D0				D1	D1							D1
Febrero	D1	SD	D1		D0		D1	D1							D1
Marzo	D1		D1		D0		D1	D1							D1
Abril	D1		D1		D1	D0	D2	D1	D1						D1
Mayo	D1		D1		D1	D0	D2	D1	D1					D0	D0
Junio	D0				D1	D0	D2		D1					D0	SD
Julio	D0				D2		D2		D0					D0	SD
Agosto	SD	D0			D1		D2					D0	D0		SD
Septiembre	D0	D0		D1	D1		D2					D0	D2		SD
Octubre	D0	D0		D0			D3						D1		SD
Noviembre		D0	D0			D0	D3							D1	SD
Diciembre		D0				D0	D3							D1	SD
Suma	9	5	6	2	8	5	12	5	4	0	0	2	3	5	5

Fuente: Elaborado con datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), *Contabilidad de municipios con sequía en México* [base de datos en línea], 2017, <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.
 Nota: D0 expresa un mes anormalmente seco, D1 sequía moderada, D2 sequía severa, D3 sequía extrema, D4 sequía excepcional. Las celdas en blanco representan ausencia de sequía para ese mes registrado, mientras que las siglas SD indican la ausencia de datos para ese mes. Para poder ser contabilizado como un municipio con sequía al menos el 40% de su territorio fue afectado por alguna intensidad o condición de sequía desde D0 hasta D4.

En los últimos 15 años, de un total 161 registros mensuales, se tiene presencia de sequía en 71, lo que equivale al 44 por ciento de los meses registrados, esto significa que la sequía no ha sido en este periodo un fenómeno aislado ni raro, sino un evento recurrente, lo que evidencia la necesidad de adaptarse a los efectos que conlleva. En el cuadro 11 se observa que la sequía puede llegar a ocurrir en cualquier mes del año, tanto en los periodos tradicionalmente de lluvias como de secas, además puede llegar a extenderse por más de un año. Aunque, mayo y abril presentan la mayor frecuencia de registros de sequías —lo que coincide con el periodo de secas y de mayores temperaturas en el territorio—, las condiciones más extremas de sequía se tienen registradas en los meses de octubre a diciembre. Destacan el año 2009 como el de mayor prolongación e intensidad de la sequía, 2003 con nueve meses y 2007 con ocho meses. Esta variabilidad interanual hace más complejos los escenarios para la adaptación, aunado a que prácticamente todos los años se presentó algún nivel de sequía, excepto en los años 2012 y 2013. Para los fines del estudio lo más relevante de esta tendencia es que año con año (13 de 15 años registrados) se presenta algún grado de sequía, por lo que será necesario enfrentar este fenómeno, adaptarse, mitigarlo en lo posible y generar nuevas oportunidades de desarrollo dadas las condiciones.

Pese a este indicador, no todos los meses ni periodos de sequía reportados en el Monitor de Sequía derivaron en declaratorias oficiales de desastre natural y por tanto recibieron financiamiento para la recuperación. De las sequías registradas solamente las del 2005 y 2007 fueron categorizadas como contingencias climatológicas¹⁹ por los daños a cultivos en varios municipios. Los daños reportados para la sequía del 2005 abarcaron 30,3 millones de pesos y 6.037 hectáreas afectadas para los municipios de Tenosique y Balancán, mientras que la del 2007 implicó 13,9 millones de pesos y 17.423 hectáreas en 15 municipios del estado (Cenapred, 2016b). Cabe resaltar que en los últimos años los criterios para la determinación tanto de sequía como de desastre han variado lo que hace difícil hacer una comparación histórica. Para la sequía del año 2009 si bien no se emitió declaratoria de desastre de manera oficial, Sagarpa

¹⁹ La declaratoria de contingencia climatológica es emitida por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca (Sagarpa) con el objetivo de apoyar a los productores agropecuarios, pesqueros y acuícolas de bajos ingresos, para reincorporarlos a sus actividades en el menor tiempo posible ante la ocurrencia de contingencias climatológicas atípicas, relevantes, no recurrentes e impredecibles.

y el gobierno de Tabasco apoyaron a 710 productores de bajos ingresos con un total de 3.108 hectáreas de maíz afectadas (Gobierno de Tabasco, 2010). A su vez el cierre de la producción agrícola de ese año reportó un total de 2.885 ha de superficie siniestrada de maíz de grano, frijol y calabaza (Siacon, 2016), mientras que la Comisión Nacional Forestal (Conafor) anunciaba desde finales del año anterior su preocupación por los incendios forestales dada las condiciones de sequía (*Tabasco Hoy*, 2008), reportando para ese año más de 85 incendios en el estado y siendo una de las zonas más afectada la de Los Ríos (Cenapred, 2016b), donde los principales ecosistemas afectados fueron los humedales, las plantaciones forestales, las selvas, manglares y zonas arboladas (*El Universal*, 2010). Otro de los sectores más afectados fue la ganadería, con reportes de 5 mil reses muertas por inanición, principalmente en la región de los Ríos debido a la escasez de pasturas y el descenso de los niveles de agua en ríos afectando la producción de carne y leche (*El Universal*, 2009). Al igual que la sequía del 2009, la del 2015 y la del 2017 no fueron registrados en los grandes fondos de desastres naturales pero sí por la prensa local, con reclamos principalmente de las Uniones de Ganaderos y de Productores de la región de Los Ríos.

Cuadro 11
Distribución de los registros de sequías en Tenosique por mes y por categoría
(En número de registros)

Meses	Total de registros con sequía	Categoría			
		D0	D1	D2	D3
Enero	5	1	4	0	0
Febrero	6	1	5	0	0
Marzo	6	1	5	0	0
Abril	8	1	6	1	0
Mayo	9	3	5	1	0
Junio	6	3	2	1	0
Julio	5	3	2	0	0
Agosto	5	3	1	1	0
Septiembre	7	3	2	2	0
Octubre	5	3	1	0	1
Noviembre	5	3	1	0	1
Diciembre	4	2	1	0	1
Total	71	27	35	6	3

Fuente: Elaborado con datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), *Contabilidad de municipios con sequía en México* [base de datos en línea], 2017, <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.

5. Inundaciones

Los problemas de las sequías se van entrelazando en el territorio con las inundaciones, las cuales si bien ocurren en momentos más cortos de tiempo tienen efectos prolongados y procesos de recuperación lentos. Las inundaciones en Tenosique son históricas, se tienen registros desde tiempos de la colonia y se estima que el grado de exposición a inundación es muy alto en esta región (Cenapred, 2016aCMNU) debido principalmente a tres factores: las bajas pendientes y poca altitud de la zona, la presencia de ríos caudalosos como el Usumacinta y el San Pedro, y las altas precipitaciones de la región. Estos factores, aunados a la exposición de la región a eventos extremos hidrometeorológicos (como los ciclones y El Niño/La Niña-Oscilación del Sur) y los efectos del cambio climático (como aumento en la frecuencia e intensidad de ciclones), vuelven a la región muy vulnerable a las inundaciones.

Lo anterior se comprueba por la alta recurrencia de afectaciones por inundaciones, lluvias torrenciales y ciclones tropicales que derivaron en declaratorias de emergencia y desastre natural. Tan solo en el periodo 2000-2015 se emitieron 14 declaratorias por estos fenómenos, de las cuales siete fueron situaciones de emergencia, es decir, que las condiciones resultantes del desastre natural pusieron

en riesgo la vida humana y por tanto requirieron rapidez de actuación para dar atención a las necesidades prioritarias de la población²⁰, en dos casos estuvieron relacionadas a ciclones tropicales (Stan en 2005 y Dean en 2007) y el resto a inundaciones atípicas asociadas a lluvias excesivas y al desbordamiento de ríos.

Cinco de las catorce declaratorias fueron consideradas situaciones de desastre pues como consecuencia de un fenómeno perturbador se causaron daños a la vivienda, servicios e infraestructura pública federal, estatal y municipal. Dos de las catorce originaron declaratorias de contingencia climatológica por la Sagarpa para dar atención a los productores quienes vieron afectados sus cultivos y ganado (Cenapred, 2016c). Como puede observar en el cuadro 12 en el periodo 2005-2008 cada año se presentaron situaciones de emergencia asociadas al exceso de agua, luego para el 2010-2011 y 2013-2014. Los meses con mayor frecuencia de inundaciones son agosto, septiembre y octubre, llegando a ocurrir lluvias atípicas en junio. Por mucho, la peor inundación registrada fue la del año 2007 que afectó todo el estado de Tabasco y municipios vecinos de Chiapas y Veracruz, en el momento más álgido de las inundaciones el 62% de la superficie de Tabasco se encontraba cubierto por agua, se afectaron cerca de 1.500 localidades (90% rurales), dejando casi 1,5 millones de damnificados (75% de la población estatal) y 570.000 ha agrícolas siniestradas. El conjunto de daños y pérdidas ascendieron a 3,1 millones de dólares, cifra solo superada por los daños del sismo de la Ciudad de México en 1985 y los efectos acumulados de los huracanes Wilma y Stan en 2005. El impacto del desastre representó el 29,31% del PIB estatal. Hasta ese momento no había memoria de un desastre en México que hubiera comprometido una porción tan grande de la economía local (Segob y Cenapred, 2009).

Cuadro 12
Tenosique: declaratorias de emergencia, desastres y contingencias climatológicas por lluvias, ciclones e inundaciones, periodo 2000-2016

Periodo	Tipo de declaratoria	Fenómeno
5 de octubre de 2005	Emergencia	Ciclón Tropical "Stan"
2 al 4 de junio de 2006	Contingencia climatológica	Lluvias Torrenciales
12 de septiembre de 2007	Emergencia	Ciclón tropical "Dean"
28 y 29 de octubre de 2007	Emergencia	Inundaciones (causadas por el Frente Frío No.5)
28 al 30 de octubre de 2007	Desastre	Inundaciones
6 de julio de 2008	Emergencia	Inundaciones
21 al 29 de septiembre de 2008	Emergencia	Inundaciones
24 al 30 de septiembre 2008	Desastre	Inundaciones
25 de agosto de 2010	Emergencia	Inundación (de origen fluvial)
26 de agosto al 5 de septiembre de 2010	Desastre	Inundaciones
16 de septiembre de 2011	Emergencia	Inundaciones (de origen fluvial)
17 de septiembre al 17 de octubre 2011	Desastre	Inundaciones
14 y 15 de diciembre 2013	Desastre	Lluvias
22 de mayo a 10 de junio de 2014	Contingencia climatológica	Inundaciones (vinculadas a la depresión tropical Boris)

Fuente: Elaborado con datos del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (Cenapred), *Base de datos sobre declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica 2000-2016* [base de datos en línea], <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/descargas.html>.

La información anterior se complementa con el cuadro 13, en el que se pueden observar los meses que registraron precipitaciones por encima del rango promedio mensual del Índice Estandarizado de Precipitación para la estación meteorológica de Boca del Cerro en Tenosique. En dicho cuadro se puede observar la presencia año con año en el periodo del 2003 al 2017 de meses con precipitaciones superiores al promedio. A diferencia de las sequías los periodos consecutivos no son tan frecuentes ni tan

²⁰ Por tanto utilizaron recursos del Fondo de Desastres Naturales con el fin de brindar auxilio con víveres, materiales de abrigo y protección, herramientas y medicamentos a la población que resultó afectada.

largos, pero eventos como lluvias torrenciales en un periodo muy corto de tiempo (acumulación de días) pueden ocasionar inundaciones y desbordamiento de ríos. La gran variabilidad en cuanto a los meses en los que “lloverá por encima de lo normal” hace más difícil el trabajo agrícola y pecuario, y muy poco predecibles las inundaciones. Dado que el índice se encuentra estandarizado con datos de 20 a 30 años y corresponde a cada mes, el monto total de lluvia no puede compararse entre meses, podría decirse que un exceso de humedad en los meses más secos puede ayudar positivamente con la sequía sin causar grandes estragos, pero exceso de humedad en los meses de lluvias pueden ser perjudiciales aunque la categoría sea leve o moderada. Las categorías del Índice Estandarizado de Precipitación, ajustados por el Servicio Meteorológico Nacional para México (SMN, 2017) por encima de lo normal son: i) ligeramente húmedo (H0); ii) moderadamente húmedo (H1); iii) muy húmedo (H2); iv) extremadamente húmedo (H3); y v) excepcionalmente húmedo (H4).

Cuadro 13
Tenosique: meses con valores de precipitación por encima del rango normal
(Categoría de anomalía positiva de precipitación)

Mes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero				H1		H2	H0	H1	H1	H3	H0		H4		
Febrero		H3				H0					H0		H0		
Marzo												H0	H1	H1	
Abril		H2				H0		H0				H1	H1		H3
Mayo	H0	H1		H1						H1		H3			
Junio			H2	H1						H0		H0	H0		SD
Julio								H3	H1						SD
Agosto					H2		H0	H3	H1	H1				H1	SD
Septiembre					H0			H1				H0	H0		SD
Octubre					H2	H3			H3	H0	H1	H0			SD
Noviembre	H4							H0				H4		H1	SD
Diciembre											H4		H0		SD
Suma	2	3	1	3	3	4	2	6	4	5	5	6	8	2	1

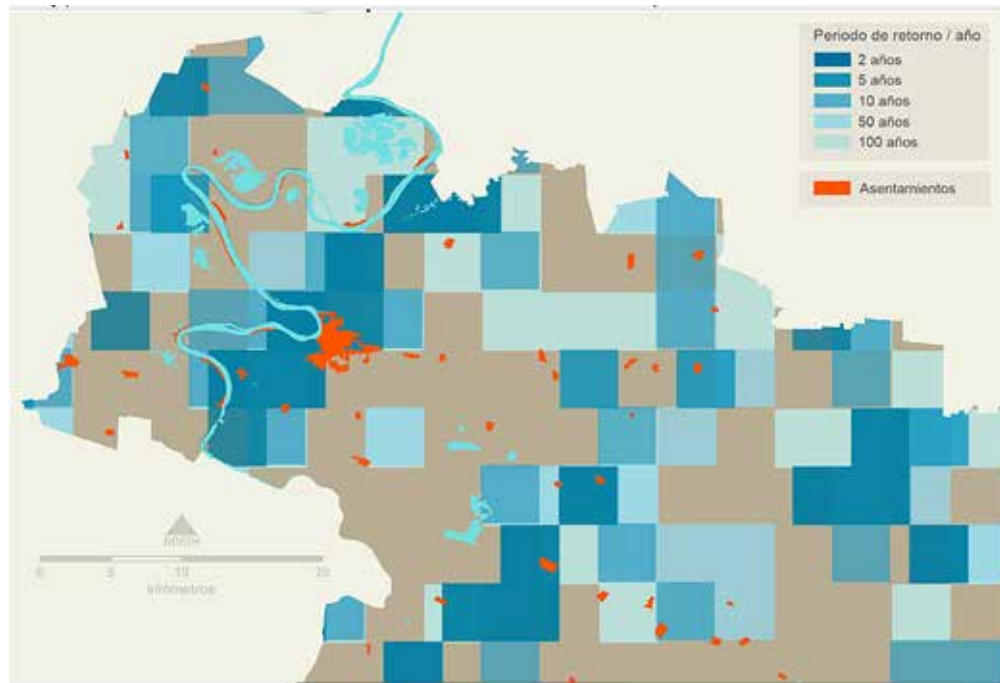
Fuente: Elaborado con datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), *Base de Datos del Índice Estandarizado de Precipitación, modelo para un mes por estación meteorológica 1951-2017* [base de datos en línea] <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/spi>.

Nota: H0 corresponde a ligeramente húmedo, H1 moderadamente húmedo, H2 muy húmedo, H3 extremadamente húmedo y H4 excepcionalmente húmedo. Las celdas en blanco representan ausencia de anomalía para el mes registrado, mientras que las siglas SD indican la ausencia de datos para ese mes.

No obstante, aunque la precipitación sea un elemento clave en las inundaciones, también lo son las condiciones del terreno (relieve, altitud, proximidad al cauce de ríos), la deforestación y el cambio de uso del suelo. El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (Cenapred) generó un modelo espacial que permite estimar las probabilidades de inundación en el terreno para tasas de retorno de 2, 5, 10, 50 y 100 años²¹ (Cenapred, 2016d). Estas probabilidades expresadas en el mapa 21 indican que la probabilidad de que la ciudad de Tenosique se inunde es de cada dos años, con esa probabilidad también se encuentra poco más que la décima parte de la superficie, cada cinco un poco más, pero la una tercera parte del municipio puede ser inundada cada diez años y en cien años más del sesenta por ciento. Si bien este modelo no toma en cuenta los escenarios de cambio climático lo que es evidente e importante es que en Tenosique se requiere desarrollar una capacidad adaptativa tanto para la sequía como para las inundaciones, esta condición se evidencia en la perspectiva local reportada en el trabajo de campo así como en encuestas a personas claves de las localidades del territorio de Tenosique.

²¹ Dicho análisis se basa en la conformación de un índice de inundación para el volumen de escurrimientos según las características de la lluvia, la topografía, la edafología, la vegetación y el uso del suelo. Se usaron mapas de precipitación con diferentes probabilidades de recurrencia, y se calibró mediante imágenes satelitales, modelos matemáticos y fotografías aéreas. La unidad mínima de análisis fueron 20 hectáreas (Cenapred, 2016c).

Mapa 21
Tenosique: probabilidades de inundación



Fuente: Elaborado con datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), *Periodo de retorno de inundaciones de 2, 5, 10, 50 y 100* [datos ráster], México, 2016, <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>.

6. Fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur

El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) es un sistema oceánico-atmosférico que modula el clima de varias regiones del planeta, consiste en una fluctuación interanual de las temperaturas superficiales del mar (TSM) que se extiende desde el Pacífico Central (180°) hasta el Pacífico Tropical (80° W), aunque para efectos de monitoreo y determinación las variaciones de la temperatura del Océano Pacífico Ecuatorial o región Niño 3.4²² son las claves. Estas oscilaciones presentan tres fases: i) la cálida denominada El Niño y marcada por el aumento de la temperatura promedio en el océano de 0,5 °C o más, ii) la fría denominada La Niña que consiste en una disminución de la temperatura promedio en el océano de -0,5 °C o menos, y iii) neutral con comportamientos normales. El periodo de referencia para la temperatura normal son los registros de temperatura de 1971-2000, para considerarse una variación significativa esta debe ocurrir durante un trimestre y deben permanecer al menos cinco trimestres con esas condiciones (SMN, 2017b). En el cuadro 14 se presenta una aproximación a las fases de El Niño (en naranja), La Niña (en azul) y neutras (en blanco) para el periodo del 2000 a junio de 2017, donde se observa la irregularidad del fenómeno.

A grandes rasgos lo que se observa durante El Niño es que la temperatura del océano pacífico en la franja ecuatorial aumenta mientras que las corrientes de viento que normalmente soplan de esta a oeste sobre el ecuador se debilitan y en algunos casos se invierten de dirección. Mientras que en La Niña las temperaturas promedios de las aguas superficiales del mar disminuyen y los vientos que normalmente van de este a oeste se intensifican. Aunque la periodicidad del El Niño y la Niña es irregular y no forzosamente son consecutivos, estas oscilaciones generalmente ocurren cada 3 a 5 años en promedio —aunque el registro histórico muestra intervalos de 2 a 7 años. Por lo general, cada episodio

²² La región Niño 3.4 abarca una franja del meridiano 170° W al 120° W aproximadamente.

del El Niño y La Niña dura de 9 a 12 meses, ambos suelen comenzar en los meses de marzo-junio, alcanzar su máxima fuerza durante noviembre-febrero y decaen en marzo-junio del siguiente año, sin embargo es raro que El Niño dure más de un año, mientras que es común que La Niña dure dos años o más (NOAA, 2016).

Cuadro 14
Océano Pacífico Ecuatorial: registros mensuales del fenómeno El Niño y La Niña-Oscilación del Sur, periodo 2000-2017
(Registros de anomalías positivas y negativas en la temperatura del océano)

Mes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	Blue	Blue	White	Orange	White	Orange	White	Orange	Blue	White	Orange	Blue	Blue	White	White	Orange	Orange	Orange
Febrero	Blue	Blue	White	Orange	White	Orange	White	Orange	Blue	White	Orange	Blue	Blue	White	White	Orange	Orange	Orange
Marzo	Blue	Blue	White	Orange	White	Orange	White	Orange	Blue	White	Orange	Blue	Blue	White	White	Orange	Orange	Orange
Abril	Blue	White	White	White	White	Orange	White	White	Blue	White	Orange	White	Blue	White	White	Orange	Orange	Orange
Mayo	Blue	White	Orange	White	Orange	Orange	White	White	Blue	White	Orange	White	White	White	White	Orange	Orange	Orange
Junio	Blue	White	Orange	White	Orange	White	White	Blue	Blue	Orange	Blue	Blue	White	White	White	Orange	Orange	SD
Julio	Blue	Orange	White	Orange	White	White	Orange	Blue	Blue	Orange	Blue	Blue	White	White	White	Orange	Blue	SD
Agosto	Blue	Orange	White	Orange	White	White	Orange	Blue	Blue	Orange	Blue	Blue	White	White	White	Orange	Blue	SD
Septiembre	Blue	Orange	White	Orange	White	White	Orange	Blue	Blue	Orange	Blue	Blue	White	White	White	Orange	Blue	SD
Octubre	Blue	Orange	White	Orange	White	White	Orange	Blue	Blue	Orange	Blue	Blue	White	White	Orange	Orange	Blue	SD
Noviembre	Blue	Orange	White	Orange	White	White	Orange	Blue	Blue	Orange	Blue	Blue	White	White	Orange	Orange	Blue	SD
Diciembre	Blue	White	Orange	White	Orange	White	Orange	Blue	Blue	Orange	Blue	Blue	White	White	Orange	Orange	Blue	SD

Fuente: Elaborado con datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), *Historical El Niño/La Niña episodes (1950-present)* [base de datos en línea] http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml.

Nota: La celdas en azul expresan la presencia de registros con anomalías negativas (temperaturas más frías) demarcando periodos de La Niña, en naranja los meses con registros de anomalías positivas (temperaturas más calientes) demarcando periodos de El Niño. Las celdas en blanco significan condición neutral del fenómeno de oscilación, es decir temperaturas dentro del rango promedio. Las siglas SD expresan ausencia de datos.

Los cambios en la temperatura del mar y en los vientos provocan otros efectos secundarios en la precipitación y temperatura a nivel regional, si bien no se pueden etiquetar los eventos individuales (como lluvias, tornados o huracanes) como eventos de El Niño o La Niña, se sabe que estas oscilaciones afectan la posición e intensidad de las corrientes en chorro, alteran las regiones normales de alta y baja presión que de hecho afectan la intensidad promedio y el curso de las tormentas. También se ha estudiado que El Niño genera condiciones que aumentan los huracanes en el Pacífico oriental pero disminuyen en el Atlántico, mientras que La Niña lo hace a la inversa (NOAA, 2016). No obstante, los efectos de estos fenómenos varían según la intensidad y duración del fenómeno, la región que se estudia y la temporada del año, de tal forma que cada oscilación del Niño y Niña estudiados en los últimos años ha tenido impactos diferentes (Magaña Rueda y otros, 2004). De manera muy generalizada para el caso que nos ocupa El Niño tiende a generar condiciones de mayor humedad y menor temperatura en el norte de México y sur de Estados Unidos durante el invierno, mientras que en el verano se generan condiciones más cálidas y secas para Centroamérica y el Caribe. En cambio, durante el fenómeno de La Niña las condiciones para el norte de México y sur de Estados Unidos son cálidas y secas en el invierno, y en Centroamérica y el Caribe se tornan frías y húmedas durante el verano.

En el caso de México, se ha observado que el Niño genera mayor precipitación en el invierno en el noroeste y noreste del país, mientras que disminuye hacia el sur, los inviernos suele ser más fríos en casi todo el país, mientras que los veranos son más secos y cálidos (incluso que los veranos de La Niña). Las lluvias invernales pueden ocasionar inundaciones en las ciudades del norte del país, sin embargo los “Nortes” que impactan el este y sureste del país no forzosamente generan mayor humedad. El impacto de El Niño en las lluvias de invierno en México no siempre es el mismo, existen diferencias en las características regionales y temporales de las anomalías de lluvia y temperatura, tampoco se ha podido determinar correlaciones positivas en todas las regiones del país en cuanto a las precipitaciones debido a la presencia de El Niño dado que otros fenómenos también determinan las condiciones climatológicas regionales (Magaña Rueda y otros, 2004).

En general se observa que en los veranos de El Niño las lluvias en la mayor parte del país disminuyen llegando a producirse sequías. Estas condiciones han causado grandes desastres en la agricultura sobre todo en el norte del país y efectos ambientales adversos al disminuir la humedad del suelo aumentando los incendios forestales²³. La disminución de la densidad de nubes sobre México favorece el aumento en la cantidad de radiación que llega a la superficie con lo que se registran temperaturas por encima de lo normal en gran parte del territorio durante veranos de El Niño. El aumento de los vientos alisios intensos resulta en más lluvias en la costa del caribe centroamericano mientras que producen un déficit de precipitación en la costa del Pacífico generando sequías en esta zona. La disminución de huracanes del Atlántico y el Caribe provoca un déficit de lluvias en la parte central de México. Cabe mencionar que los huracanes son claves para regular la humedad del continente y son proveedores de agua en regiones secas. No obstante, la destrucción que pueden ocasionar en las localidades sobre todo en el sur y en Centroamérica se deben a las precipitaciones torrenciales y al aumento de los escurrimientos cuyos impactos y daños están muy relacionados con los niveles de deforestación y vulnerabilidad de la zona (Magaña Rueda y otros, 2004).

Durante los veranos de La Niña, las lluvias en la mayor parte de México son cercanas a lo normal, aunque pueden llegar a ser anormalmente intensas. El aumento en las lluvias puede deberse a las ondas del este y los huracanes en el Caribe y Golfo de México. La nubosidad en los veranos de La Niña puede disminuir la radiación que llega a la superficie por lo tanto resultar en un mayor enfriamiento y heladas inesperadas.

Dada la naturaleza compleja (multiescalar y no-lineal) del clima, los estudios globales y nacionales no siempre permiten contestar las variaciones a nivel subnacional y local, sin embargo para el caso de la relación de El Niño y sus posibles impactos con las precipitaciones en la zona de Tenosique que nos interesa estudiar, se resumen las observaciones de los mapas presentados por el Servicio Meteorológico Nacional (2017b) respecto a los cambios en los patrones de precipitación según la estación del año y la intensidad de El Niño: débil, moderado o intenso²⁴. En el cuadro 15 lo que se observa es una gran variabilidad en la respuesta.

²³ El Niño de 1997-1998 se considera el más intenso del siglo XX provocó una de las mayores sequías del país, con decrementos cercanos al 50% de las lluvias que afectaron la producción del ciclo primavera-verano fundamental para la agricultura nacional, además devino en uno de los peores desastres ecológicos del país al ocurrir un gran número de incendios forestales (SMN, 2017).

²⁴ Esta categoría corresponde a la magnitud de las diferencias en la temperatura promedio, a mayor diferencia mayor intensidad.

Cuadro 15
Región de Los Ríos en Tabasco: condiciones en la precipitación según la intensidad del fenómeno
El Niño-Oscilación del Sur y la estación del año

Estación del año	Intensidad del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur		
	Débil	Moderado	Intenso
Primavera	Normales	Ligeramente más húmedas	Normales
Verano	Moderadamente más húmedas	Severamente más secas	Moderadamente más húmedas
Otoño	Normales	Normales	Ligeramente más secas
Invierno	Moderadamente más secas	Moderadamente más húmedas	Ligeramente más húmedas

Fuente: Elaborado con base en la interpretación de los mapas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Anomalías de precipitación durante el fenómeno de El niño: débil, moderado e intenso, en los periodos de primavera, verano, otoño e invierno [mapas en línea], <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/diagnostico-climatico/enos>.

7. Exposición a eventos extremos y condiciones anómalas

En el cuadro 16 se puede observar la exposición del municipio de Tenosique a las anomalías climáticas y al ENOS desde el 2003 en donde prácticamente cada año ha ocurrido algún fenómeno atípico en el territorio, ya sea una sequía, precipitaciones mayores a las normales o ha habido un episodio de El Niño o La Niña (aunque este último es de un nivel mayor al municipio y finalmente se expresa en condiciones anómalas de precipitación y temperatura). Si bien es importante continuar desarrollando mejores modelos para comprender las anomalías climáticas y poder explicar porque en un mismo mes se registran sequías y precipitaciones ligeramente húmedas mayores a las normales, el objetivo de este gráfico es demostrar la necesidad concreta de generar estrategias para la resiliencia y adaptación ante el cambio climático, los eventos extremos y las condiciones anómalas en el territorio por su alta recurrencia. El cuadro 16 se complementa con la información presentada en secciones anteriores sobre riesgos de inundación e impacto de huracanes. Cabe mencionar que acorde con el Atlas Nacional de Riesgos no se identifican probabilidades significativas de otros riesgos hidrometeorológicos como granizadas o heladas, por lo que los principales riesgos son las sequías, las inundaciones, las precipitaciones intensas, los huracanes y el aumento de la temperatura.

Cuadro 16
Tenosisque: incidencia de fenómenos atípicos
(Categorías de anomalías de precipitación negativa, de precipitación positiva y ENOS)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2003	D1	O	O	O	D1	H0	D0	SD	D0	D0	H4	
2004		SD	H3	H2	H1	O	O	O	O	O	D0	O
2005	D0	O	O	O	O	H2					D0	
2006		H1			H1	H1			O	O		O
2007		O	O	D1	D1	D1	D2	A	D1	H2	A	A
2008	H2	A	A	A	D0	A	A	A	A	H3		D0
2009	D1	H0	D1	D2	D2	D2	O	O	O	D3	O	D3
2010	D1	H1	O	O	O	A	H3	H3	H1	A	H0	A
2011	H1	A	A	A	D1	D1	D0	H1	A	A	A	A
2012	H3	A	A	A	H1	H0		H1		H0		
2013	H0		H0		H3	H0				H1	H4	
2014			H0	H1	H1	H0		D0	D0	H0	O	O
2015	H4	O	H1	H1	O	O	O	O	O	O	H1	O
2016		O	H1	O	O	O	O	H1	A	A	D1	A
2017	D1		D1	D1	D0							D1

SD

Fuente: Elaborado con datos Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Contabilidad de municipios con sequía en México [base de datos en línea], 2017; Base de Datos del Índice Estandarizado de Precipitación, modelo para un mes por estación meteorológica 1951-2017 [base de datos en línea]; de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Historical El Niño/La Niña episodes (1950-present) [base de datos en línea]; <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/spi>; <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/en-mexico>; http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml.

Nota: Las celdas en amarillo representan las categorías de sequía reportadas por el SMN donde: D0 expresa un mes anormalmente seco, D1 sequía moderada, D2 sequía severa, D3 sequía extrema, D4 sequía excepcional. Las celdas en azul representan las categorías de anomalías de precipitación positivas reportadas por el SMN donde: H0 corresponde a ligeramente húmedo, H1 moderadamente húmedo, H2 muy húmedo, H3 extremadamente húmedo y H4 excepcionalmente húmedo. Las celdas en verde representan la incidencia de los fenómenos El Niño o La Niña según datos de la NOAA donde O se refiere a periodos de El Niño y A periodos de La Niña. Las celdas en blanco indican ausencia de anomalías para el mes registrado. SD indican la ausencia de datos para ese mes.

8. Daños por fenómenos naturales y vulnerabilidad

Las localidades que experimentaron algún tipo de daño causado por un fenómeno natural durante el periodo 2010-2014, donde la condición de daño considera que se haya afectado a la mayoría de la población u ocasionado un perjuicio económico o social a la comunidad, fueron 118 de las 133 localidades de los territorios de pertenencia experimentaron, donde residía casi 90 por ciento de la población rural de 2010; mientras que solo 15 localidades con menos de 11 por ciento de la población rural no reportaron daño alguno (véase el cuadro 17). El fenómeno natural con la mayor incidencia es la sequía, la cual afectó a 106 localidades con una población equivalente al 80% de la población rural, seguida de la inundación por lluvia o desbordamiento, misma que causó daños a 70 localidades que en 2010 alojaban al 57% de la población rural.

Cuadro 17
Territorios de pertenencia: localidades y población por condición de daño por fenómeno natural en los últimos cuatro años y fenómeno causante, 2014
(En número de localidades, número de habitantes y porcentaje)

Condición y fenómeno causante ^a	Localidades 2014	Población 2010	Porcentaje
Total territorios de pertenencia	133	26 345	100
Con daño	118	23 514	89
Sequía	106	21 155	80
Inundación por lluvia o desbordamiento	70	14 936	57
Incendio forestal	9	3 100	12
Helada o granizada	5	1 136	4
Ciclón o huracán	7	1 059	4
Sin daño	15	2 831	11

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Características de las localidades y del entorno urbano 2014* [base de datos], México, 2015.

^a La suma de los datos parciales no coincide con el total porque hay localidades donde se desarrolla más de una actividad económica.

Por otro lado, la vulnerabilidad de las localidades ante eventos hidrometeorológicos extremos como la sequía y las inundaciones, entre otros, es resultado de la interacción entre las condiciones del entorno geográfico que determinan su vulnerabilidad física y las características de las comunidades que definen su vulnerabilidad social. Entre estas últimas se encuentran la experiencia y la capacidad de las comunidades para responder, lidiar, recuperarse y adaptarse a los peligros, las cuales a su vez están influenciadas por las características económicas, demográficas y habitacionales de su población (Cutter, Boruff y Shirley, 2003).

Para Yarnal (2007), la vulnerabilidad de una población es una función de su exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Este autor descompone la vulnerabilidad poblacional en vulnerabilidad física y vulnerabilidad social. La primera resulta de la exposición de una población ante una amenaza natural, y la segunda proviene de las características socioeconómicas de la población expuesta, que afectan tanto la sensibilidad de las personas a estas amenazas, como la capacidad de respuesta y adaptación a los desastres naturales. Entre los principales factores que influyen la vulnerabilidad social, Cutter, Boruff y Shirley (2003) señalan la falta de acceso a los recursos (incluidos la información, el conocimiento y la tecnología); el acceso limitado a la representación y el poder político; el capital social, incluidas

las relaciones y redes sociales; las creencias y costumbres; el parque y edad de las edificaciones; las poblaciones frágiles y físicamente limitadas; y el tipo y densidad de las infraestructuras. En particular destacan variables como el estatus socioeconómico, la edad, el género, la etnia, los niveles de desarrollo comercial, empleo, ruralidad, infraestructura y educación, la población con necesidades especiales, y la calidad de los asentamientos humanos y el ambiente construido, entre otras.

Gonzales Martínez (2015), por su parte, identifica seis factores latentes de vulnerabilidad física y socioeconómica para calcular un indicador bayesiano de vulnerabilidad poblacional a inundaciones y sequías, para los municipios del Estado Plurinacional de Bolivia sujetos a estas amenazas, que sintetizan un conjunto amplio de variables que describen a la población. En el estudio revisado, el factor de vulnerabilidad física se construyó con variables que miden la exposición de la población a un desastre natural, y el factor de vulnerabilidad socioeconómica es resultado de variables que miden los siguientes aspectos: requerimiento de asistencia, condiciones de vida, infraestructura, diferencias entre grupos sociales, e información para la prevención (véase el cuadro 18).

Cuadro 18
Factores latentes y variables de vulnerabilidad poblacional a inundaciones y sequías

Vulnerabilidad	Exposición	Características físicas y socioeconómicas de la población
Vulnerabilidad física	Exposición	Actividades agropecuarias Densidad poblacional Densidad viaria Viviendas por km ² Natalidad
Vulnerabilidad socioeconómica	Personas que requieren asistencia	Discapacidad Tasa de dependencia Adultos mayores Niños
	Condiciones de vida insuficientes	Precariedad de la vivienda Educación Automóvil Pobreza Acceso financiero Desempleo
	Infraestructura	Establecimiento de salud Establecimiento de educación
	Diferencias entre grupos sociales	Idioma nativo Idioma nativo en la niñez Autoidentificación indígena Jefe de hogar mujer
	Información para prevención	Hogares sin radio Hogares sin televisor Hogares sin acceso a internet Hogares sin teléfono

Fuente: Rolando Gonzales Martínez., “Una aproximación bayesiana a la medición de la vulnerabilidad poblacional a desastres naturales: de caso para el Estado Plurinacional de Bolivia”, *Notas de Población*, No 100 (LC/G.2640-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015.

Retomando estas dimensiones de la vulnerabilidad poblacional, el cuadro 19 presenta un conjunto de indicadores para el municipio de Tenosique, la ciudad y sus territorios de pertenencia estimados, en su mayoría, con base en la Encuesta Intercensal 2015 (Inegi, 2015b) y, en menor medida, en la cartografía y los resultados censales de 2010 (Inegi, 2010).

La exposición de una población ante una amenaza natural está determinada, entre otras características, por su tamaño, densidad, infraestructura y actividad económica. En el municipio de Tenosique, 27 por ciento de la población ocupada se emplea en actividades agropecuarias, las cuales son más sensibles a los efectos negativos de eventos climatológicos extremos como las sequías y las inundaciones. Esta proporción se reduce a 5,2 por ciento en la ciudad, y en los territorios de pertenencia asciende a dos de cada tres trabajadores (66,8%). En términos de su tamaño y distribución territorial, la ciudad, con una población en 2010 de casi 59.000 habitantes y un área urbana de 10,8 km², tenía una densidad de poco más de 30 hab/ha, mientras que en los territorios de pertenencia el tamaño promedio de sus localidades era menor a 450 habitantes y la densidad promedio de las áreas rurales en que éstas se ubican, no superaba los 18 habitantes por km². Como ya se señaló, se estima que en el quinquenio 2010-2015, la población de la ciudad creció a una tasa promedio de 1,6 por ciento anual, en cambio, en los territorios de pertenencia la población se redujo a un ritmo de -1,4 por ciento. De esta forma, la exposición de la población de la ciudad está determinada principalmente por su mayor tamaño, densidad y crecimiento demográfico, mientras que la exposición de la población de los territorios de pertenencia esta mayormente asociada a su perfil ocupacional, centrado en las actividades del sector agropecuario.

En cuanto a las personas que requieren asistencia, la transición demográfica —el descenso sostenido en el tiempo, primero, de los niveles de mortalidad y, posteriormente, de fecundidad— se ha traducido en un incremento importante de la esperanza de vida, una reducción sistemática del peso relativo de los grupos de edad más jóvenes, un aumento significativo de la población en edades activas y un crecimiento mayor de la población en edad avanzada. Estos cambios en la estructura por edad de la población se ven reflejados en la razón de dependencia, la cual expresa el número de personas en edades dependientes (de 0 a 14 años y de 65 años y más) por cada cien en edades activas (de 15 a 64 años). La disminución sistemática de esta razón, a la que en el ámbito de los estudios de población se le denomina “bono demográfico”, también es considerada como un indicador de menor vulnerabilidad, ya que ante un desastre natural, las poblaciones en los extremos de la pirámide enfrentan mayores dificultades y requieren de una mayor atención por parte de las estratos de edad intermedios. Esta razón también se ve modificada por el predominio de la migración de personas en edades activas que, en principio, incrementa la vulnerabilidad poblacional en los lugares de origen y la reduce en los lugares de destino. Se estima que en 2015, la razón de dependencia del municipio de Tenosique se ubicó en 58,6 dependientes por cada cien activos. Esta razón, sin embargo, es diez dependientes mayor en los territorios de pertenencia respecto a la razón de la ciudad, 64,9 y 54,5, respectivamente. En los territorios de pertenencia, las proporciones de personas en edades de mayor vulnerabilidad, menores de cinco años y mayores de 64, superan ligeramente a las de la ciudad, mientras que la proporción de personas con discapacidad en ambos ámbitos es similar (4%).

En cuanto a sus características educativas, dos de cada tres personas de 15 años o más del municipio tienen niveles de escolaridad menores a la educación obligatoria (media superior o bachillerato). En la ciudad esta proporción disminuye a 56,7 por ciento, pero en los territorios de pertenencia aumenta a 82,5 por ciento. El promedio de escolaridad de este grupo de edad apenas supera la educación secundaria en la primera (9,3 años) y la educación primaria en los segundos (6,5 años), lo que restringe sus oportunidades de obtención de mayores ingresos, el entendimiento amplio de los peligros y el uso activo de los recursos para hacer frente, recuperarse y adaptarse a éstos.

Respecto a las características de ocupación e ingreso, casi la mitad de la población de 12 años y más de la ciudad es económicamente inactiva, proporción que en los territorios de pertenencia supera el 60 por ciento. Si bien el nivel de participación económica de la ciudad es significativamente mayor al de los territorios, la tasa de desocupación de la primera es casi un punto porcentual mayor a la de los segundos, 3,2 y 2,3 por ciento, respectivamente. Asimismo, la ciudad presenta una muy alta proporción

de hogares sin ingresos monetarios provenientes de una fuente distinta al trabajo (58,3%) y un nivel importante de población no afiliada a servicios de salud (14,8%); en tanto, en los territorios de pertenencia la proporción de hogares sin ingresos diferentes al trabajo se reduce a 29 por ciento, la mitad de la ciudad, y la población sin derechohabencia a servicios de salud desciende a 10,5 por ciento.

De esta forma, los territorios de pertenencia presentan una mayor vulnerabilidad poblacional asociada a menores niveles educativos y de participación económica, mientras que la vulnerabilidad de la ciudad se ve incrementada por una menor cobertura de fuentes de ingreso diferentes al trabajo —programas de gobierno, jubilaciones y pensiones y personas residentes dentro y fuera del país—, además de una menor afiliación de su población a los servicios de salud.

En cuanto a la calidad del medio construido, los territorios de pertenencia muestran proporciones bastante elevadas de viviendas construidas con materiales de menor confort, durabilidad y resistencia ante fenómenos climatológicos extremos. En éstos, casi siete por ciento de las viviendas cuentan con pisos de tierra, más de 40 por ciento tienen paredes de materiales ligeros, naturales o precarios, y más de 95 por ciento presentan techos de materiales de este tipo. Si bien en la ciudad las proporciones de viviendas con pisos de tierra y paredes de materiales ligeros, naturales y precarios son significativamente menores, 2,2 y 8,4 por ciento, respectivamente, la proporción de viviendas con techos de menor calidad casi alcanza a la mitad del parque habitacional (49,3%).

Tanto en la ciudad como en los territorios de pertenencia, la gran mayoría de los hogares satisfacen sus necesidades de vivienda sin ningún tipo de financiamiento para su adquisición o construcción, 86,7 por ciento en la ciudad y 97,5 por ciento en los territorios; mientras que la proporción de hogares sin automóvil asciende a 71,9 por ciento en la primera y 87,6 por ciento en los segundos, lo que además de limitar su capacidad de desplazamiento ante una emergencia, ilustra el escaso acceso de la población a servicios financieros como el crédito y los seguros.

Las diferencias étnicas y culturales entre la población están más presentes en los territorios de pertenencia, donde una de cada ocho personas es hablante de lengua indígena y una de cada tres se considera a sí mismo indígena, proporciones que en la ciudad se reducen a 1,4 y 17,7 por ciento, respectivamente. Así, los territorios de pertenencia presentan una mayor vulnerabilidad asociada a posibles barreras lingüísticas y culturales que limitan el uso efectivo los recursos para enfrentar, recuperarse y adaptarse a los desastres. Por su parte, la ciudad se caracteriza por exhibir una elevada proporción de hogares comandados por mujeres, 44,2 por ciento, casi veinte puntos porcentuales mayor a la de los territorios de pertenencia, 25,7 por ciento, lo que puede llegar a implicar mayores dificultades para la recuperación, especialmente cuando las responsabilidades económicas y familiares recaen exclusiva o mayormente en las mujeres jefas de hogar y su inserción laboral en términos de ocupación e ingreso resulta desfavorable.

Finalmente, en cuanto a la carencia de recursos tecnológicos para allegarse información y comunicarse con otras personas e instancias externas a la comunidad, 7,8% de los hogares de la ciudad no disponen de televisor, 13,7% carecen de teléfono móvil y 43,9% de un aparato de radio; asimismo, la gran mayoría de los hogares no cuentan con servicios de telefonía fija ni acceso a Internet, 74,6% y 78,5%, respectivamente. Estos déficit son significativamente mayores en los territorios de pertenencia, donde 19,2% de los hogares no disponen de televisor, 51,8% carecen de radio y 61,5% de teléfono móvil, mientras que la falta de acceso a servicios de telefonía fija e Internet asciende a 82,8 y 98,5 por ciento, en ese orden.

Cuadro 19
Tenosique: indicadores de vulnerabilidad poblacional a inundaciones y sequías por ámbito territorial

Dimensión	Indicador	Año ^a	Tenosique	Ciudad	Territorios
Exposición	Población ocupada en actividades agropecuarias (<i>porcentaje</i>)	2015	27,0	5,2	66,8
	Tamaño medio de las localidades (<i>habitantes</i>)	2010	18 200	32 579	444
	Densidad media (<i>habitantes/km²</i>)	2010	1 672	3 012	18
	Crecimiento medio anual (<i>porcentaje</i>)	2010-2015	0,3	1,6	-1,4
Personas que requieren asistencia	Razón de dependencia (<i>dependientes por cien activos</i>)	2015	58,6	54,5	64,9
	Niños (<i>porcentaje</i>)	2015	9,8	9,6	10,0
	Adultos mayores (<i>porcentaje</i>)	2015	7,6	7,4	7,8
	Población con discapacidad (<i>porcentaje</i>)	2010	3,9	3,9	4,0
Condiciones de vida e infraestructura insuficientes	Población sin educación media superior (<i>porcentaje</i>)	2015	67,0	56,7	82,5
	Grado promedio de escolaridad (<i>años</i>)	2015	8,2	9,3	6,5
	Población económicamente inactiva (<i>porcentaje</i>)	2015	53,8	49,2	60,7
	Población desocupada (<i>porcentaje</i>)	2015	2,9	3,2	2,3
	Hogares sin ingresos monetarios diferentes al trabajo (<i>porcentaje</i>)	2015	46,7	58,3	29,0
	Población no afiliada a servicios de salud (<i>porcentaje</i>)	2015	13,0	14,8	10,5
	Viviendas sin financiamiento para su adquisición o construcción (<i>porcentaje</i>)	2015	92,2	86,7	97,5
	Hogares sin disponibilidad de automóvil (<i>porcentaje</i>)	2015	78,1	71,9	87,6
	Viviendas con pisos de tierra (<i>porcentaje</i>)	2015	4,1	2,2	6,9
	Viviendas con paredes de materiales ligeros, naturales o precarios (<i>porcentaje</i>)	2015	21,2	8,4	40,9
Diferencias entre grupos sociales	Viviendas con techos de materiales ligeros, naturales o precarios (<i>porcentaje</i>)	2015	67,7	49,3	95,8
	Población hablante de lengua indígena (<i>porcentaje</i>)	2015	5,9	1,4	12,3
	Población con autoadscripción indígena (<i>porcentaje</i>)	2015	23,9	17,7	32,7
Información para prevención	Hogares con jefatura femenina (<i>porcentaje</i>)	2015	36,9	44,2	25,7
	Hogares sin televisor (<i>porcentaje</i>)	2015	12,3	7,8	19,2
	Hogares sin radio (<i>porcentaje</i>)	2015	47,0	43,9	51,8
	Hogares sin teléfono móvil (<i>porcentaje</i>)	2015	32,6	13,7	61,5
	Hogares sin teléfono fijo (<i>porcentaje</i>)	2015	77,9	74,6	82,8
	Hogares sin Internet (<i>porcentaje</i>)	2015	86,4	78,5	98,5

Fuente: Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), *Censo de Población y Vivienda 2010* y *Encuesta Intercensal 2015 [base de datos]*, *Marco Geoestadístico Nacional 2010* [datos vectoriales], México.

^a Se refiere al año base de los datos y depende de la fuente de la que se obtuvieron.

D. Panorama económico-alimentario

1. Contexto económico

El propósito de este apartado es presentar un panorama de algunos aspectos económicos y productivos de Tenosique y su entorno. Se hizo énfasis particular en la producción agropecuaria y la comparación de necesidades de alimentación, con el fin de esbozar un posible rumbo de acción en la perspectiva de avanzar hacia la autosuficiencia alimentaria y con ello potenciar la resiliencia de la ciudad en su territorio. De manera resumida se puede decir que en Tenosique existe el capital natural suficiente para lograr un alto nivel de autosuficiencia alimentaria al mismo tiempo que se mantiene e incluso aumenta los servicios ambientales del sistema socio-ecológico. No obstante la forma en que se ha dado el crecimiento económico ha sido muy perjudicial para la mayoría de la población y de la naturaleza.

Según datos del Censo Económico del 2014 (que no incluye las actividades agropecuarias ni forestales) (Inegi, 2014a), en el municipio de Tenosique se encuentran el 3 por ciento de las unidades económicas de Tabasco y sólo el 0,2 de la producción bruta. La ciudad de Tenosique es la primera ciudad en la ribera del río Usumacinta con una población mayor a diez mil habitantes, río arriba, sólo se encuentran Frontera Corozal y Benemérito de las Américas (con alrededor de siete mil habitantes cada una); le siguen hacia la parte baja de la cuenca tres ciudades en la ribera: Balancán, Emiliano Zapata y Jonuta (cabeceras municipales) cuyos porcentaje de unidades económicas y porcentaje de producción bruta con respecto al estado de Tabasco son, respectivamente: 1,8 y 0,1; 2,6 y 0,3 y 1,0 y 0,4, respectivamente, es decir estos cuatro municipios (de 17) aportan el 8,4 por ciento de las unidades económicas de Tabasco y solo el 1,0 por ciento de la producción bruta. Por otra parte estos cuatro municipios incluyen al 7,5 por ciento de la población del estado y el 31 por ciento de la superficie. Se puede decir que existe una correspondencia entre porcentaje de unidades económicas (8,4% del estado) y población (7,5% del estado), dado que existe un poco más de representación de las UE que de la población, esto indica que en promedio en la región las UE son de menor tamaño y que la densidad de población es menor para la región (23 personas por km² ante 96 a nivel estatal). La región cuenta con bastante espacio rural y natural y relativamente poca participación económica urbana e industrial en el estado. Lo cual debe verse como oportunidades para impulsar territorios resilientes, construyendo sin tener que, en muchos aspectos, destruir.

En Tenosique el número de unidades económicas de 2004 a 2014 creció 15 por ciento, las dedicadas a pesca y acuicultura disminuyeron 35 por ciento, el sector secundario aumento en cinco, el comercio en 16 y servicios en 21 puntos porcentuales. Es dramática la disminución referida a la pesca, quizá se debe a los mecanismos de mercado en que resulta más barato comprar lo que viene de fuera; a que la actividad requiere de un gran esfuerzo y por tanto se prefiere cambiar de actividad; o por la presencia del pez diablo que podría impactar negativamente en las poblaciones de peces y en la actividad pesquera. El crecimiento porcentual del valor de la producción bruta en el mismo lapso fue de 45 puntos, debido principalmente a que el comercio creció en un ochenta por ciento, seguramente por la aparición de tiendas departamentales y grandes almacenes, lo que se refleja en el aumento del valor de la producción bruta de dicho sector en un 55 por ciento frente al 14 por ciento promedio. Con lo dicho hasta ahora se configura la evolución de la economía que se refleja en los censos económicos y que da pautas para establecer políticas públicas que reorienten la política económica de la región. Cabe mencionar que en estos resultados no se encuentran reflejadas la contribución de las actividades agropecuarias y forestales pues no son registradas por el Censo Económico.

Los municipios de Balancán, Emiliano Zapata y Tenosique que conforman la región de los Ríos, junto con el municipio colindante de Jonuta, representan el treinta por ciento de la superficie de Tabasco²⁵ y según registros del 2014 en ellos se obtuvo el 28 por ciento del valor de la producción de carne de canal²⁶, el total del valor de la producción agrícola fue muy bajo siendo el 11 por ciento del total estatal, en cambio en los sistemas productivos de poca participación (que representan el 5,6 por ciento del total estatal) tiene una mayor participación con la leche (34% de la producción estatal), huevo (21%), miel (17%), forestal maderable (38%) y no maderables (42%) (Siacon, 2016; Simbad, 2016). Estos datos dan pistas para profundizar en el entendimiento y establecer rutas de avance, por ejemplo, la ganadería bovina no es amigable con el ambiente, la miel puede ser una alternativa para pequeños productores, el manejo forestal puede redundar en mejores servicios ambientales y los sistemas agrícolas son muy importantes para el autoconsumo y el mercado local o regional. En particular Tenosique tiene alta participación relativa en producción apícola y forestal.

²⁵ Aproximadamente la quinta parte de la región son cuerpos de agua o humedales.

²⁶ Las estadísticas sobre producción agropecuaria son generadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa).

En este contexto, en Tenosique de 2010 a 2015²⁷ el sector primario bajó tres puntos en lo que respecta a su población ocupada, pese a eso sigue concentrando un poco más de la cuarta parte de la población ocupada y resulta significativo que pierde diversidad en ocupaciones (comercio y seguramente artesanías); el sector secundario, el de menor participación, sube dos puntos porcentuales y mantiene su distribución ocupacional; el sector comercio se mantiene estable y el sector servicios pierde un punto pero su distribución ocupacional mejora aumentando la proporción de profesionistas u ocupaciones afines, visto por sector no hay grandes variaciones en el lustro analizado. Por ocupación se observa que los trabajadores del campo aumentan en cuatro puntos porcentuales, los trabajadores de la industria suben en un punto, los tipificados como comerciantes y trabajadores en servicios diversos, disminuyen en nueve puntos y los profesionistas y ocupaciones afines crecen en cuatro puntos. El movimiento ocupacional resulta interesante, en el sector primario disminuye la participación ocupacional pero aumentan las ocupaciones del campo, al mismo tiempo disminuye en el sector la ocupación de comerciante, se puede inferir que la ciudad favorece el retorno de la gente al campo por una parte y absorbe gente en otros sectores, es decir, es una fuerza contraria a la integración campo-ciudad, sorprende la disminución de nueve puntos de “comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas; trabajadores en servicios personales y vigilancia; así como trabajadores en actividades elementales y de apoyo” (Inegi, 2015), como se dijo, cuatro puntos regresan al campo, un punto a trabajadores de la industria y cuatro puntos pasan a ser profesionistas, técnicos y administrativos, se delinea un vector de regreso al campo y otro hacia profesiones liberales y de la administración pública que es una población ocupada, en promedio con mayores habilidades reconocidas (Inegi, 2010; 2015b).

2. Actividades agropecuarias y forestales

Las actividades agropecuarias son vitales para la sociedad humana pues proveen de alimentos y son parte fundamental de la economía y del bienestar de las sociedades, en 2010 cerca de 26 millones de personas dependían de la agricultura. Sin embargo, bajo el modelo de desarrollo capitalista que tiene como eje central el crecimiento económico, la regularidad que se ha observado es que “conforme la economía de un país crece, la importancia relativa del sector agrícola disminuye” (López Feldman, 2015, p.11). Esta tendencia es resultado una visión que prevaleció desde 1950 hasta 1980 en África y América Latina, donde el sector agrícola debía de contribuir con trabajo, alimentos y capital para la modernización de la industria pero que de manera natural tendería a declinarse, por tanto resultaba poco favorable dedicarle políticas públicas que buscarán promover su modernización, por el contrario la mejor estrategia para lograr su crecimiento económico consistía en implementar políticas públicas sesgadas en su contra y favorecer a otros sectores. Esta perspectiva tuvo como consecuencia un alto costo social para la población rural y una alta degradación ambiental y de los recursos productivos.

Por otro lado, estudios más recientes consideran que los aumentos en la producción y productividad agrícolas pueden relacionarse con reducciones en la pobreza, debido a que aumentan directamente el ingreso y consumo de los pequeños agricultores, reducen el precio de los alimentos, aumentan el ingreso generado por la economía rural no-agrícola, y aumentan el empleo y salario de los trabajadores no-calificados, por tanto las caídas en la producción agrícola tienen impactos severos en los niveles de pobreza. Además, el sector agropecuario juega un rol importante en la seguridad alimentaria, y el medio rural puede servir como una red social de protección para la población urbana en periodos de crisis económica o desequilibrios sociales (López Feldman, 2015).

El sector agropecuario puede contribuir a la mitigación de emisiones mediante el uso de prácticas agronómicas que ayuden a incentivar el secuestro y retención de carbono en el suelo, pero la intensificación agrícola puede tener efectos negativos en el medio ambiente como la pérdida o degradación de suelos y

²⁷ Con base en los datos de la población ocupada por sector y la población distribuida por tipo de ocupaciones se construyó una matriz que permitió obtener las pistas que se presentan.

la pérdida de vegetación primaria, o contaminación por el uso de pesticidas. Al mismo tiempo, este sector sufrirá los mayores efectos económicos ante el cambio climático, debido principalmente a las caídas en el ingreso agrícola por la disminución en el rendimiento de las cosechas o por las pérdidas de éstas, impactando en el bienestar de los pobres rurales y afectando la seguridad alimentaria al alterar la disponibilidad y el acceso a alimentos. Cabe mencionar que si bien el conocimiento científico es relativamente robusto respecto a su capacidad para inferir algunos efectos de los cambios de temperatura y precipitación sobre el ambiente, poco se sabe de las consecuencias del cambio climático en el ganado, las enfermedades y las pestes (López Feldeman, 2015). Por lo anterior, es fundamental entender la dinámica de la producción agrícola y ganadera como elemento básico para el desarrollo de capacidades adaptativas de la sociedad de las comunidades rurales y de las ciudades en sus territorios.

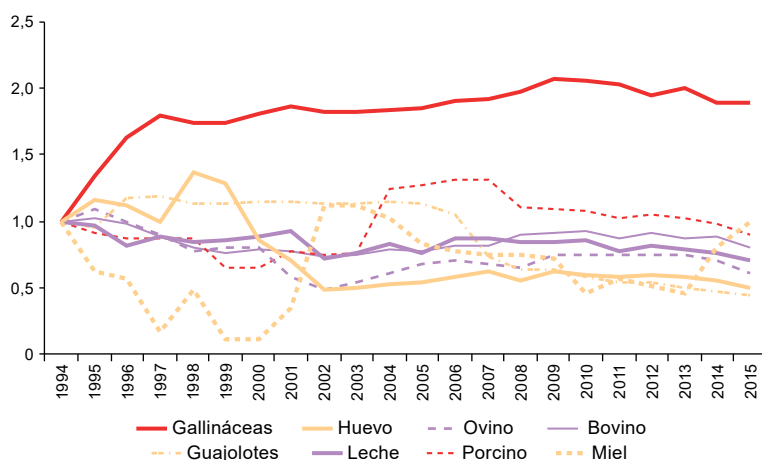
Desde otra perspectiva, y acorde con los resultados del Censo sobre Características de las Localidades 2014 (Inegi, 2014b), contestada por alguna autoridad o representante de la comunidad, las actividades económicas con mayor presencia en las localidades de los territorios de pertenencia son, por orden de mención (existencia de la actividad en la localidad), la cría y explotación de animales, con presencia en 102 de las 133 localidades entrevistadas, la agricultura en 81 localidades, el comercio en 53 localidades y el aprovechamiento forestal en 51 localidades. En cuanto a la principal actividad económica la agricultura estuvo presente en 52 localidades en las que residía el 48% de la población rural en 2010, siendo por mucho el maíz el principal producto agrícola (de autoconsumo o mercado comunitario) presente en 43 localidades donde residía el 41,5% de la población. En segundo lugar se ubica la cría y explotación de animales, actividad principal en 60 localidades, cuyos habitantes en 2010 ascendían a la tercera parte de la población rural; y en donde el ganado bovino es el producto más importante en 42 localidades con la cuarta parte de la población. De esta forma, ambas actividades concentran a 112 de las 133 localidades de los territorios de pertenencia y a 82% de la población rural observada en 2010, mientras que el maíz y el ganado bovino son los productos más importantes en 85 localidades con dos terceras partes de la población.

Dicha información se complementa con datos del uso del suelo: un poco más de la mitad de la superficie de Tenosique es pastizal y entre el siete y ocho por ciento se dedica a la agricultura. En particular la caña de azúcar ocupa la quinta parte de la superficie destinada a agricultura y la palma de aceite ya está próxima con un crecimiento vertiginoso; en términos de población involucrada, se puede estimar que un poco más del diez por ciento de la población está involucrada en el proceso de la caña de azúcar y un poco menos, hasta ahora, en la palma de aceite. El reto es grande para establecer propuestas hacia donde impulsar la producción y como iniciar la reconversión. Además, en 2016 entraron a Tabasco 60.000 centroamericanos, la mayoría por Tenosique que equivalen a la población del municipio, tan sólo la casa del migrante “La 72”, atendió en ese año a casi 14 mil hermanos y hermanas centroamericanos.

a) Ganadería

La dinámica en la ganadería se observa a través del volumen de la producción de carne de canal, medido en toneladas anuales (el caso de la leche se asume que mil litros equivalen a una tonelada). En el gráfico 7 se presentan las variaciones porcentuales en el volumen de producción de carne de canal —bovino, porcino, ovino, gallináceas, guajolotes— y de productos como leche, huevo y miel. Se puede observar que un periodo de 21 años (1994-2014) el volumen de la producción de todas las carnes descendió, con excepción de la carne de gallinácea que tuvo un salto grande de 1994 a 1997 y siguió creciendo levemente; el volumen porcino es errático y en 2003 tuvo un cambio brusco al alza; mientras que la miel bajo drásticamente de 1994 a 1999 para luego recuperarse; la carne de bovino se mantuvo constante hasta 2007 e inicio una caída que tiende a continuar; los demás productos tienen un comportamiento más o menos continuo. El volumen que se produce de carne o leche de bovino, en los 21 años tiene un rango porcentual del total que va de 90 a 94 por ciento del total siendo por mucho los principales productos.

Gráfico 7
Tenosique: variaciones porcentuales del volumen de la producción de carne de canal, leche, huevo y miel, periodo 1994-2015, con año de referencia 1994
(En porcentajes)



Fuente: Elaborado con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), "Principales características de la producción pecuaria 1994-2014" [base de datos en línea], en *Sistemas Estatal y Municipal de Base de Datos* [en línea], Publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) <http://sc.inegi.org.mx/cobdem/resultados.jsp?w=87&Backidhecho=560&Backconstem=559&constembd=165&tm=%27Backidhecho:3,Backconstem:3,constembd:3%27>.

El propósito de la economía es establecer los procesos adecuados para satisfacer las necesidades humanas materiales. Entonces para cubrir la alimentación básica se requiere una dieta diaria por persona de 2.000 calorías (mujeres de 1.750 a 2.000, y hombres de 2.000 a 2.200 calorías) según diversas fuentes. Dado que existe una gran cantidad de métodos, criterios y variables para establecer cuál es la mejor manera de lograr dichas calorías según la edad, el género, la raza y las actividades desarrolladas (Universidad de Harvard, 2011; SSP, 2013; FAO y OPS, 2017), se realizó una propuesta de parámetros para la población de Tenosique (véase el cuadro 20) con el propósito de estimar si se cuenta con los productos y cantidades suficientes para cubrir las necesidades alimentarias de Tenosique y sus territorios de pertenencia. Resultado de este análisis se tiene que las necesidades de proteínas anuales del municipio de Tenosique, suponiendo una población de 60.000 habitantes y un consumo promedio de 1,26 y 1,6 kg al día para una persona que pesa 70 kg, equivaldría a 8.640 toneladas; dado que el promedio de producción durante los 21 años considerados fue de 16.121 toneladas al año, por tanto se puede decir que se produce el doble de lo que se requiere.

En el gráfico 8 se aprecia que a lo largo del periodo se produce más proteína de la requerida para cubrir las necesidades básicas de la población (entre 43 y 58 por ciento de excedente). Del total de la producción en cada año del periodo, entre el 90 y el 94 por ciento de la misma fue producción bovina: leche entre 51 y 59 por ciento y carne entre 35 y 41 por ciento, es decir, sólo entre seis y diez por ciento es proteína no bovina. Desde una perspectiva de autosuficiencia alimentaria es más conveniente mantener la producción no bovina por sus mejores efectos nutricionales —la OMS recomienda las carnes de pescado y aves—, y de la carne bovina reservar solamente lo necesario para conservar algo de diversidad proteínica y cubrir las necesidades de manera holgada. Además de las recomendaciones nutricionales, el ganado vacuno es muy poco amigable con el medio ambiente aún con las mejores prácticas (que hacen una gran diferencia y se deben impulsar), debido a que requiere grandes extensiones de superficie tanto para el pastoreo como para la producción de forrajes, lo que a su vez genera presión sobre los bosques y selvas, y por otro lado al ser animales rumiantes liberan gas metano uno de los principales gases de efecto invernadero (GEI).

En Tenosique, la superficie excedente de zonas para la ganadería es propicia para la reconversión productiva bajo alternativas que supongan beneficio para los campesinos, lo cual supone disminuir la presencia de bovinos en la zona y distribución extensiva. Acorde con la información de la Serie V sobre Cobertura Vegetal y Uso del Suelo del Inegi, un poco más de la mitad de la superficie de Tenosique son pastizales inducidos o cultivados (108.522 hectáreas), es decir, espacios para la ganadería casi en su totalidad bovina, dado que con el 66 por ciento de la superficie de pastizal se cubre la necesidad alimentaria de la población, una quinta parte de toda la superficie del territorio es susceptible para ser aprovechada en reconversión productiva, por ejemplo, con plantaciones comerciales forestales que tienen un mayor rendimiento por hectárea que el ganado vacuno pero que requieren apoyo financiero (del gobierno) en los primeros de tres a seis años; la reconversión productiva también puede ser hacia cultivo de frutales o agroforestería, estas opciones generan servicios ambientales inmensurables y con ello se lograría aumentar la resiliencia y garantizar el abasto en la ciudad y sus territorios de pertenencia.

Con este ejercicio se pretende mostrar que no se requieren datos exactos ni investigaciones profundas para iniciar procesos que busquen consensar decisiones para la acción transformadora, siempre y cuando, exista la voluntad política, el monitoreo y la evaluación participativa, y se realice de manera sistemática, responsable y transparente para retroalimentar los procesos decisionales. Todo esto dentro de una dinámica de aprendizaje continuo, con participación comunitaria y elaboración de estudios científicos que aumenten la capacidad adaptativa del sistema socio-ecológico y con ello se realice una gestión de la resiliencia de la mejor manera.

Cuadro 20
Necesidades de producción de alimentos para la población del municipio de Tenosique

Tipo	Gramos al día (por persona)	Toneladas anuales ^a (población municipal)
Proteínas ^b	400	8 640
Cereales ^c	300	6 480
Vegetales ^d	400	8 640
Fruta ^e	200	4 320
Suma ^f	1 300	28 080

Fuente: Elaborado con información de la Universidad de Harvard, *El Plato para Comer Saludable* [infografía en línea], 2011, <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/spanish/2011>; Secretaría de Salud Pública de México, *Servicios básicos de salud, promoción y educación para la salud en materia alimentaria, criterios para brindar orientación (NOM-043-SSA2-2012)*, Diario Oficial de la Federación, México, 2013; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización Panamericana de la Salud (OPS), *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional: sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición*, Santiago, FAO y OPS, 2017.

^a Estimado para una población municipal de 60.000 habitantes.

^b Incluye carne, leche, huevo y legumbres, de preferencia menor cantidad de carne y variada (ave, pez, cerdo y vacuno) y más legumbres. El consumo máximo recomendado es de 400 gr al día.

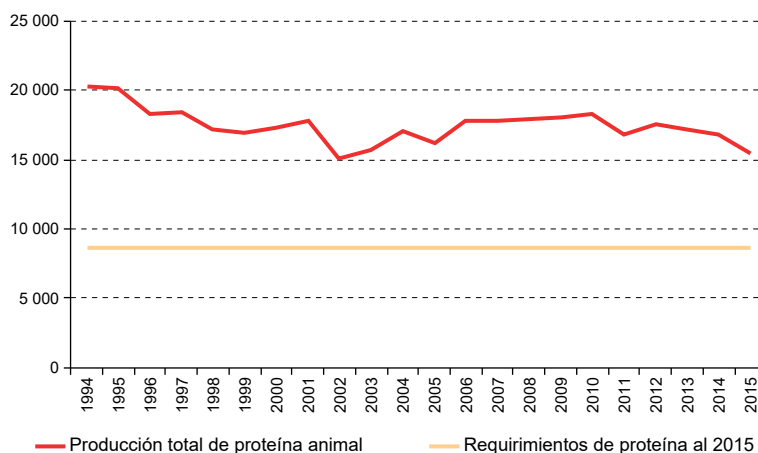
^c Incluye cereales y tubérculos, de preferencia variados. Se recomienda máximo 400 gr al día.

^d Los vegetales deben ser variados y de temporada, se recomienda mínimo 400 gr al día.

^e La fruta de ser variada y de temporada, su consumo máximo recomendado es de 400 gr al día.

^f Para la sumatoria se optó por evitar los máximos sugeridos excepto para la proteína, el mínimo de verduras y valores por debajo del máximo para los cereales y frutas.

Gráfico 8
Tenosique: comparación entre la proteína total requerida para el año 2015 y la producción de proteína animal en el municipio, periodo 1994-2015
(En toneladas)



Fuente: Elaborado con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), “Principales características de la producción pecuaria 1994-2014” [base de datos en línea], en *Sistemas Estatal y Municipal de Base de Datos* [en línea], Publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) <http://sc.inegi.org.mx/cobdem/resultados.jsp?w=87&Backidhecho=560&Backconstem=559&constembd=165&tm=%27Backidhecho:3,Backconstem:3,constembd:3%27>.

Nota: Calculado para una población de 60 000 habitantes en el municipio de Tenosique al año 2015.

b) Agricultura

La superficie sembrada pasó de 31.223 ha en 2010, bajo a 17.085 ha en 2015 que equivalen al 8,5 por ciento de la superficie del territorio. De los 16 cultivos reportados en 2010 solamente quedaron 12 para el 2015 y de éstos diez representan el noventa por ciento de la superficie sembrada. Destacan la caña de azúcar y la palma de aceite que mantuvieron la misma cantidad de hectáreas sembradas y el maíz que se redujo a menos de la mitad, como se observa en el cuadro 21. Es decir, se observa una tendencia a menor superficie agrícola y menor variedad de cultivos, en particular es preocupante la disminución del maíz —producto fundamental en la seguridad alimentaria—, y se mantienen dos de los cultivos cuyo manejo es difícil si se quieren evitar sus efectos perjudiciales sobre los sistemas socio-ecológicos: la caña de azúcar y la palma de aceite.

Cuadro 21
Tenosique: comparación del valor de la producción agrícola de maíz, caña de azúcar y palma de aceite entre 2010 y 2015
(En hectáreas y porcentaje)

Cultivo	2010		2015	
	Total (hectáreas)	Porcentaje	Total (hectáreas)	Porcentaje
Caña de azúcar y palma de aceite	7 356	24	6 822	40
Maíz	15 903	51	6 275	37
Superficie sembrada anual	31 223	100	17 085	100

Fuente: Elaborado con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2010 y 2015* [base de datos en línea], Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.

El panorama agrícola es desolador pues muy pocas hectáreas están dedicadas a la producción agrícola y de ellas el 40 por ciento es para azúcar y aceite, lo cual hace muy vulnerable a la ciudad y sus territorios de pertenencia, con el agravante de la enorme volatilidad de los precios de los productos agrícolas. En el gráfico A (véase el gráfico 9) se observan las diferencias de precios de 2010 al 2015 expresados en miles de pesos, con cambios drásticos y variaciones en cada uno de los productos a lo largo del periodo. En general los frutales tienen mayor valor agregado por hectárea, solamente la caña de azúcar se mantiene más o menos estable y sorprende lo bajo del precio de la palma de aceite pese a su gran expansión. También se muestran los diez cultivos que se producen en la región tres frutales: sandía, mango y zapote, que si bien no representan un gran volumen son muy constantes en la superficie sembrada lo cual es un indicio de su potencial, también se observa la presencia de los cultivos asociados a la milpa tradicional mesoamericana: maíz, chile, frijol y calabaza; por último se tiene presencia de sorgo en grano para producción forrajera. En 2014 y 2015 se inició el cultivo de la pitahaya que es oriunda de la región y se cotiza bien en el mercado.

Desde la perspectiva de una economía de autosuficiencia alimentaria base de un desarrollo sustentable es necesario potenciar la resiliencia de la ciudad en su territorio a fin de hacer frente a la variaciones climáticas y sociales, el reto es grande y se requieren de políticas públicas que busquen un balance adecuado, y del entendimiento de la situación impulsando el conocimiento científico y local bajo una visión transdisciplinaria. Retomando y adecuando la propuesta de la FAO y OPS (2017) sobre seguridad alimentaria y nutricional, es necesario tomar en cuenta: a) la disponibilidad de alimentos que incluye además de la producción, el almacenamiento y una distribución equitativa acorde con los ODS; b) el acceso a alimentos para lo cual se requiere ingresos suficientes y producción de autoconsumo del hogar o de intercambio comunitario; c) el procesamiento y combinación adecuada de los alimentos para lograr una buena nutrición y; por último, d) garantizar la sustentabilidad alimentaria (estabilidad en el tiempo), en lo que se refiere a los alimentos que se producen en el territorio estos deben ser amigables con los ecosistemas y en armonía con la naturaleza en todos los procesos y, en los que se refiere a los importados se debe impulsar que tengan las condiciones o certificaciones que garanticen un producción verde y un comercio justo (FAO y OPS, 2017).

Gráfico 9
Tenosique: cambios en el valor de la producción de diez productos agrícolas, 2010-2015

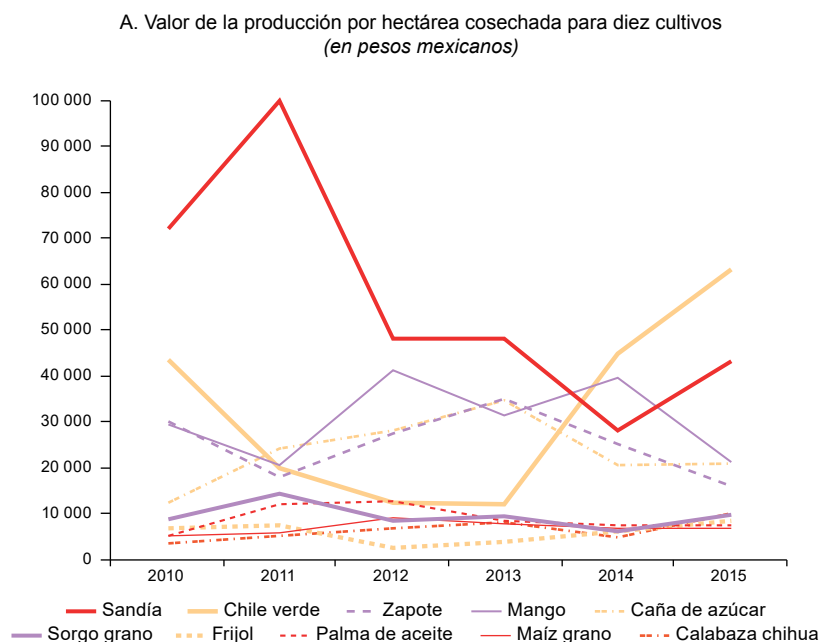
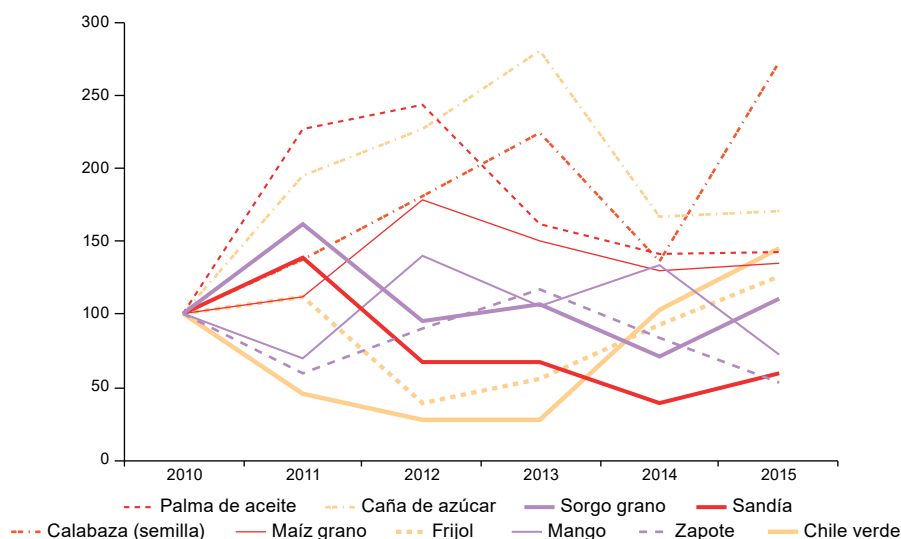


Gráfico 9 (conclusión)

B. Variación del valor de la producción por hectárea con base al año 2010
(en porcentajes)

Fuente: Elaborado con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2010 y 2015* [base de datos en línea], Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.

Nota: Se seleccionaron diez cultivos de los 28 registrados para el periodo 2010-2015 por ser los únicos que presentaron continuidad en la cosecha durante los seis años del periodo.

En la Región Usumacinta en México se estima como referente una productividad de 2,5 toneladas de maíz por hectárea, la cual es suficiente para el suministro del cereal de una familia de cinco personas en un año (Obregón Viloría, Báez Montoya y Díaz García, 2017), y en otra hectárea con manejo de milpa se puede incluir, frijol, calabaza, hierba mora, amaranto, camote, chile, quelites, yuca, entre otros productos que complementan la dieta. Considerando el tamaño de la población, se requieren de 24.000 ha para satisfacer las necesidades alimentarias de la ciudad de Tenosique y territorios de pertenencia, en 2015 la superficie cultivada (sin considerar caña de azúcar y palma de aceite) era poco mayor a 10.000 ha mientras que de pastizales había más de 100.000 ha, lo anterior significa que una parte importante de la superficie de pastizales de muy bajos rendimientos o improductiva podría utilizarse para producir alimentos de la canasta de básica, sin que esto implique mayor expansión de la frontera agrícola. Desde el punto de vista de la producción de alimentos y la alimentación (véase el cuadro 22), en un ejercicio de simplificación considerando el maíz como el principal aporte de la ingesta diaria de cereales, el frijol de proteína vegetal (leguminosa), la calabaza y chile como vegetales, y sandía, mango y zapato como frutas, se tienen que la producción de estos tres en el 2015 eran insuficientes para cubrir los requisitos de alimentación, siendo los mayores déficits los vegetales y frutas, mientras que de proteína animal se produce en excedente. Es alarmante la disminución de la producción de proteína vegetal, que paso de 715 ton en 2010 a 160 ton en 2015, pues su aporte en la nutrición diaria es de gran calidad y fundamental. Aunado a esto cabe resaltar que pese a la capacidad productiva (en cuanto a tierras y rendimientos). Gran parte de los alimentos no permanecen en el territorio y por tanto no son consumidos por la población local impactando directamente en su alimentación.

Por otro lado, es importante mencionar que en los datos de producción agrícola presentados, no se incluye la producción de autoconsumo de los huertos familiares, que pueden llegar a representar el 50 por ciento de la alimentación en el hogar en algunas comunidades, según comentarios de ejidatarios de la zona Sierra de Tenosique. Lo que indica que la producción en huertos familiares y el impulso a la agricultura urbana son sendos aspectos de importancia para la autodependencia alimentaria y el incremento de la resiliencia.

Cuadro 22
Tenosique: producción de alimentos y alimentación requerida para el año 2015

Tipo	Toneladas anuales		Condición
	Requeridas	Producidas 2015	
Proteína animal ^a	8 640	15 413	Excedente
Proteína vegetal ^b		87	Déficit para balanceo
Cereales ^c	6 480	9 717	Suficiente
Vegetales ^d	8 640	274	Déficit muy grande
Fruta ^e	4 320	1 304	Déficit grande

Fuente: Elaborado con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2010 y 2015* [base de datos en línea], Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>. Para el cálculo de las toneladas requeridas para Tenosique véase el cuadro 20.

^a Abarca la producción de carne bovina, porcina, ovina, aves de corral, guajolote, huevo y leche (usando de equivalente mil litros igual a una tonelada).

^b Se refiere a la producción de frijol.

^c Se refiere únicamente a la producción de maíz de grano que después debe ser convertida en tortilla o masa.

^d Comprende la producción registrada de calabaza chihua (de la que mayoritariamente se aprovechan las semillas) y chiles.

^e Incluye la producción de sandía, mango, pitahaya y zapote.

c) Actividades forestales

La producción forestal es una excelente alternativa para generar ingresos (y para adquirir alimentos, entre otros) y al hacerlo de manera sustentable se contribuye a la generación de servicios ambientales para el sistema socio-ecológico. Lastimosamente en Tenosique hay poca producción forestal, de 1995 a 2014 la producción maderable creció en 80 por ciento, llegando a sólo 3.300 m³ de rollo y la no maderable se mantuvo prácticamente igual en el periodo con sólo 32 toneladas de productos. En el territorio destacan por su volumen y valor las especies comunes tropicales seguidas de las preciosas (Simbad, 2016).

Desde el 2014, CentroGeo ha venido realizando estudios ambientales y de aptitud de las tierras para la producción forestal, ganadera y agrícola y las actividades de restauración, reconversión y conversión²⁸. Resultado de estos estudios se saben los rendimientos de diferentes especies forestales maderables y no maderables en el municipio de Tenosique, de tal forma que si se toma como base los 3.300 m³ de rollo producidos en 2014 y las 34 toneladas de no maderables, se puede estimar que si hubieran sido únicamente de plantaciones comerciales forestales de eucalipto hubiera abarcado 600 hectáreas y 280 ha si fueran de acacia, por lo que se infiere que no hay más de mil hectáreas para producción maderable en Tenosique. Para el caso de las no maderables, si fuesen plantaciones de hule hubieran sido 14 ha y si fueran de pino serían nueve. Si se recuerda la propuesta de las 40 mil hectáreas (una quinta parte del territorio de Tenosique), que actualmente están ocupadas por pastizales en sistemas ganaderos muy ineficientes y quedan libres después de calcular la superficie requerida para la producción de alimentos, resulta un potencial muy grande para realizar actividades de reconversión productiva. Las corridas financieras para las cuatro especies mencionadas, muestran que en todos los casos resultan muy buenas alternativas de inversión, es decir, superan desde ligeramente hasta por varias veces los ingresos por producir carne de canal o leche, es decir, desde el punto de vista económico y ambiental tienen ventajas, lo que hace falta es precisar los estudios y generar políticas e instrumentos para su puesta en marcha (Rodríguez Aldabe y Poisot Cervantes, 2016).

²⁸ En los estudios mencionados se tomaron en cuenta dos plantaciones maderables: eucalipto y acacia, y dos no maderables: hule y pino; se aplicó la metodología desarrollada por el INECC para Conafor, como resultado se obtuvo que las cuatro plantaciones tienen potencial para ser cultivadas en Tenosique, tanto por sus condiciones ambientales, como por la presencia de empresas explícitamente interesadas en adquirir los productos, con la posibilidad de desarrollar cadenas de valor agregado en los que participe la comunidad local.

V. Potenciar la resiliencia

La ciudad en su territorio representa un macro-bien público basado en un pacto social que se sustenta en la responsabilidad compartida y en una gobernanza con la participación inclusiva de todos los sectores de la sociedad (CEPAL, 2016b, pág.52).

A. Contexto

Para trazar un rumbo primero hay que saber a dónde se quiere llegar. La imagen objetivo *grosso modo* consiste en concebir un sitio hermoso en el que las personas puedan vivir bien y felices, es decir, que puedan satisfacer sus necesidades básicas —subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad, según las categorías del Desarrollo a Escala Humana—, para lo cual se requiere contar con tecnologías seminales específicas: i) energías renovables para dejar de usar combustibles fósiles y aprovechar la solar en lo posible; ii) biotecnologías agroecológicas y sostenibles para la producción de alimentos sin dañar los ecosistemas y optimizar los recursos naturales disponibles incluidos el agua, como la hidroponía, riego por goteo, agricultura de precisión y urbana, entre otros; iii) buscar un óptimo flujo de materiales (económica circular) a partir de un buen manejo de residuos para lo cual es necesario cambiar los hábitos de producción, comercialización y consumo, aprovechar de mejor manera los residuos, disminuir y mejorar el manejo de materiales tóxicos, y utilizar solo biofertilizantes; iv) desarrollar tecnologías de información y comunicación para impulsar el intercambio de saberes y las conversaciones entre los seres humanos y lograr el conocimiento y entendimiento necesarios para acordar acciones que permitan avanzar a una sociedad sostenible; y v) se requiere desarrollar tecnologías para enfrentar los desastres ocurridos por eventos extremos de golpe y por aquellos de pequeña escala y lenta evolución que inciden particularmente en las comunidades, familias y pequeñas y medianas empresas. Este conjunto de tecnologías apuntan a crear y fortalecer las capacidades adaptativas del individuo, la familia, la comunidad, el municipio y el sistema de ciudades, impulsadas en los niveles internacional, regional, nacional y subnacional.

Se debe forjar una sociedad que impulse y aproveche las tecnologías señaladas y con ello llegar al objetivo planteado. El concepto esencial para ello es la autodependencia tanto del individuo, como de la familia, la comunidad, el municipio, la nación y la región, donde la unidad social son las comunidades de

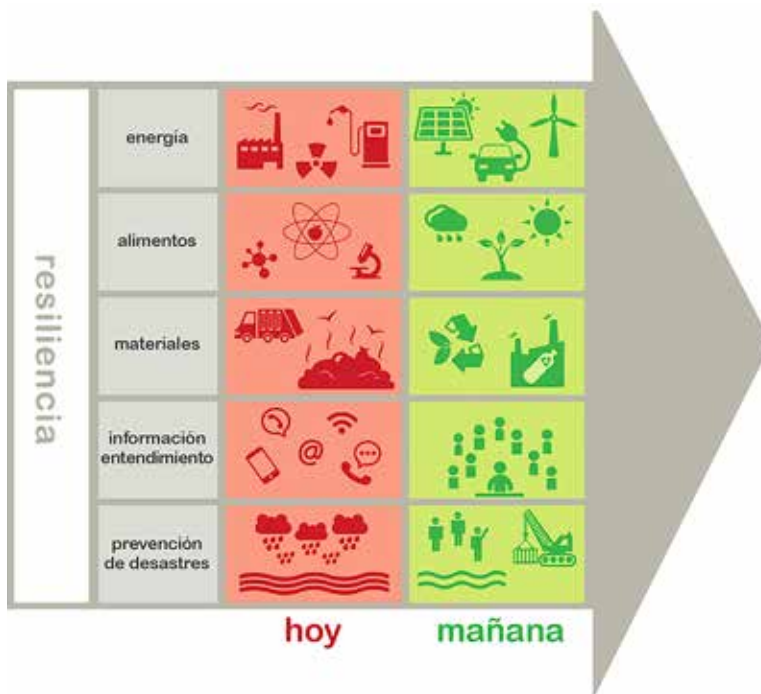
aprendizaje (véase diagrama 5). Las relaciones entre dichas unidades deben ser articulaciones orgánicas de abajo arriba y de arriba abajo, en el diagrama 6 se representan las tecnologías del estado actual y las que se buscan alcanzar. Con ello en mente se plantearon los proyectos propuestos en esta sección que buscan avanzar en la potenciación de la resiliencia entre la ciudad de Tenosique y sus territorios de pertenencia.

Diagrama 5
Visión de la estructura societal básica



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 6
Representación de las tecnologías dominantes en la época actual y las nuevas a desarrollar



Fuente: Elaboración propia.

Cuando se plantea potenciar la resiliencia se refiere a la del sistema socio-ecológico que es el que interesa se conserve, en términos planetarios significa, como ya se mencionó, lograr que la temperatura promedio no suba más de 1,5 °C y no rebase los 2,0 °C para el año 2100 con el fin de garantizar la preservación de la especie humana. A nivel local significa que el sistema socio-ecológico diseñado tenga la capacidad de enfrentar las variaciones climáticas y globales, manteniendo y mejorando su estructura, funciones e identidad en un proceso de aprendizaje que debe incrementar sus capacidades adaptativas. La ciudad y sus territorios de pertenencia se debe entender como los territorios a los que pertenece la ciudad y los territorios que pertenecen a la ciudad, en una relación de beneficio para ambas partes: la ciudad en su territorio.

El reto es transitar a una nueva época de la mejor manera posible y cuanto antes, para ello se requieren muchos esfuerzos a nivel internacional, regional, nacional, subnacional y local. Los actuales acuerdos internacionales (Agenda 2030, ODS, Acuerdo de París, Nueva Agenda Urbana, entre otros) son necesarios pero insuficientes. En América Latina y el Caribe se cuenta con una plataforma conceptual dinámica y se avanza con el liderazgo de la CEPAL. La situación a nivel nacional en los países del contorno de Tenosique (El Salvador, Guatemala y Honduras) es muy difícil y frágil, pero hay espacios por donde se puede transitar, en México se han elaborado documentos de política pública de avanzada en los diferentes órdenes de gobierno, pero no logran llegar a ser una práctica.

En este contexto se plantea la siguiente vía para que Tenosique y sus territorios de pertenencia avancen hacia una sociedad sostenible en la que se irá construyendo una estrategia de largo plazo para transitar de la situación de hoy a la que imaginamos mañana, es un proceso continuo de acciones, evaluaciones, aprendizaje y cambios. Para el caso que nos ocupa se identificaron cuatro aspectos que convergen hacia el objetivo común descrito, pero que parten de distintas condiciones iniciales, por tanto, la idea es avanzar en cada uno de ellos manteniendo una coordinación y cooperación entre los mismos. Los proyectos son:

- Establecer las base para la estrategia de desarrollo económico sostenible.
- Creación de un centro de intercambio local.
- Creación de un espacio para establecer estaciones de investigación científica.
- Convertir al municipio de Tenosique en un municipio santuario.

El propósito es construir un sistema socio-ecológico con estabilidad dinámica, una relación entre sociedad y naturaleza que garantice la existencia de la humanidad, lo cual supone mantener y mejorar los servicios ambientales de los que ahora disfrutamos. En particular, atender los bienes públicos²⁹. El Desarrollo a Escala Humana es una opción para el futuro que debemos poner en marcha cuanto antes, cuya base es la creación, fortalecimiento y proliferación de comunidades de aprendizaje³⁰ que se construyen de abajo arriba y son la sustancia que une a los elementos contenidos en el concentrado del sistema societal en el proceso de hacer una sociedad con mayores capacidades adaptativas en la perspectiva de avanzar a la sostenibilidad. Es en las comunidades de aprendizaje donde se construye y opera la autodependencia básica para procurar los satisfactores de las necesidades humanas y es a través de ellas que se construyen las articulaciones orgánicas de abajo abajo y de abajo arriba. En este proceso son críticos la voluntad política y el apoyo que se reciba de arriba abajo, por lo que el fomento para la construcción y consolidación de las comunidades de aprendizaje es tarea fundamental de todas las instancias de gobierno y de gestión. Esto implica romper la inercia actual de atomización, aislamiento entre los individuos, falta de cohesión social, participación y libertad; se trata entonces de impulsar la vida comunitaria, crear moléculas que se puedan unir entre sí para construir una sociedad, también de abajo arriba.

²⁹ Por bien público se entienden cosas beneficiosas para toda la población y que no pueden ser compradas en el mercado, por lo que dependen de la política pública, en este caso para el desarrollo rural.

³⁰ El significado que se utiliza de comunidad de aprendizaje es la de un grupo humano que se integra bajo uno o varios propósitos y que asume entre sus funciones el análisis de sus procesos y dinámicas para mejorar sus procedimientos; en donde cada uno de sus miembros y de manera colectiva, están en búsqueda de superación personal manteniendo procesos de entrenamiento y capacitación.-

B. Bases para la estrategia de desarrollo sostenible de Tenosique

Un desarrollo territorial equilibrado [...] fortalece la resiliencia global del sistema [*socio-ecológico*] frente a las crisis de carácter económico, ambiental, climático, social, cultural, político o institucional (CEPAL, 2016b, pág.29)

1. Antecedentes

En el capítulo dedicado a Tenosique se esbozó una caracterización y un diagnóstico de la situación actual en la perspectiva del tema de estudio. Los trazos básicos del sistema socio-ecológico seleccionado son: un poco más de la mitad de la población vive en la ciudad (casi 33.000 personas); su extensión es de 200.000 ha de las cuales dos terceras partes son de uso agropecuario y una cuarta parte es un área natural protegida, el resto son cuerpos de agua, humedales y asentamientos humanos. La población del campo se distribuye en 134 localidades de las cuales 60 tienen menos de 100 personas, la infraestructura carretera es relativamente buena aunque falta equipamiento urbano. El asentamiento humano de Tenosique es de origen prehispánico tan solo en el área protegida hay 45 sitios arqueológicos identificados, el río Usumacinta cruza por el centro norte del municipio de poniente a levante y por el oriente cruza el río San Pedro.

La ciudad presenta, como la gran mayoría, un aislamiento creciente entre individuos, falta de planeación urbana y territorial, de espacios públicos y con sombra que generen microclimas adecuados para su apropiación social (en abril de 2017 se alcanzaron los 48 °C), canales para la participación ciudadana y transparencia, y atención a la movilidad. Existe un mal manejo del agua y de todo tipo de residuos, problemas de contaminación por el ingenio azucarero y las quemadas de zafra que invaden la ciudad, deterioro y pérdida de infraestructura por las crecidas del río y las inundaciones, descuido en los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, creciente inseguridad, lejanía entre gobernados y gobernante, y servicios de salud insuficientes, por señalar los más acuciantes. Se cuenta con muy poca industria ligera (solamente hay procesamiento de alimento para ganado, además del ingenio) y el resto es prácticamente familiar, alimentaria y de requerimientos básicos de construcción de viviendas; el sector terciario es el mayoritario en población ocupada. En el campo, la situación económica principal está vinculada a la ganadería, la caña de azúcar, la palma de aceite y a la producción de autoconsumo.

La agricultura es la principal actividad económica en 52 localidades, donde en 2010 residía casi la mitad de la población rural, siendo por mucho el maíz el principal producto agrícola (de autoconsumo o mercado comunitario). En segundo lugar se ubica la cría y explotación de animales, actividad principal en 60 localidades, cuyos habitantes ascendían a la tercera parte de la población rural; y en donde el ganado bovino es el producto más importante en 42 de esas localidades con la cuarta parte de la población. Un poco más de la mitad de la superficie de Tenosique es pastizal y entre el siete y ocho por ciento se dedica a la agricultura, en particular la caña de azúcar ocupa la quinta parte de la superficie destinada a agricultura y la palma de aceite ya está próxima con un crecimiento vertiginoso; en términos de población involucrada, se puede estimar que un poco más del diez por ciento de la población está involucrada en el proceso de la caña de azúcar y un poco menos, hasta ahora, en la palma de aceite. El reto es grande para establecer propuestas hacia donde impulsar la producción y como iniciar la reconversión, aunado a esto en 2016 entraron a Tabasco 60.000 centroamericanos, la mayoría por Tenosique que equivalen a la población del municipio, tan sólo la casa del migrante “La 72”, atendió en ese año a casi 14 mil hermanos y hermanas centroamericanos.

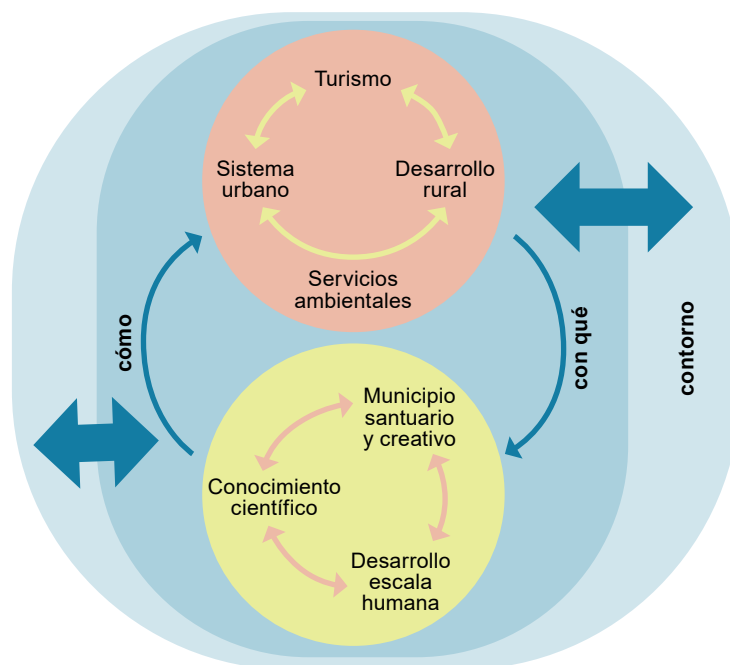
En el vigente plan de desarrollo municipal de Tenosique se plantean cinco ejes: i) prosperidad para todos (derechos humanos), ii) desarrollo económico sostenible, iii) sociedad segura y protegida, iv) generación preparada y competitiva, y v) municipio moderno y eficiente. Si bien tienen buenas intenciones, en los hechos la inercia económica se impone y se fomenta la ganadería extensiva sin adecuado manejo de pastizales, además se instalará un centro de acopio para palma de aceite (sin una ordenación del territorio y buen manejo), y la caña de azúcar sigue los procedimientos tradicionales contaminantes y no sostenibles. Para el municipio el turismo se considera una actividad complementaria cuando podría ser el principal motor para el crecimiento económico, el problema ha sido que los intentos para impulsar el turismo han carecido de una planeación adecuada, lo más común ha sido invertir solamente en infraestructura principalmente en la Sierra y a lo largo de la ribera del río Usumacinta dejando fuera todo el proceso organizativo y de promoción, por lo que los proyectos no tienen seguimiento y tienden a fracasar.

La estrategia para el desarrollo sostenible debe involucrar a la sociedad en su conjunto, pero es el Estado quien debe orientar y conducir el proceso. Bajo su responsabilidad está el generar bienes públicos a través de políticas públicas y sus instrumentos para ejecutarlas, tales como incentivos, formación de capital humano, impulso a la formación, densificación y consolidación del capital social, entre otros. En función de cada uno de ellos se debe poner en marcha diversos tipos de gobernanza apropiados, por ejemplo, para temas relacionados con el conocimiento la participación de la academia es fundamental, respecto a los recursos naturales se requiere la participación de los posesionarios de la tierra, entre otros. Por bienes públicos se entienden aquellas cosas beneficiosas para la población general y que no pueden ser compradas en el mercado, son bienes que no compiten (*non-rival goods*) y que no excluyen (*non-excludable goods*), es decir, toda persona debe tener acceso a ellos. Los bienes públicos se van construyendo en procesos complejos, “cuando hay una demanda de la sociedad para un bien público particular que no se suministra en suficiente cantidad, se requiere una intervención pública en forma de políticas para alcanzar un nivel aceptable de suministro que se ajuste a esa demanda” (REDR, 2017, pág.4).

2. Modelo para el desarrollo sostenible de Tenosique

Las condiciones culturales y naturales de Tenosique llaman a que el centro del crecimiento económico sea el turismo, evidentemente inserto en el tránsito a una sociedad sostenible y por tanto con enfoque comunitario, es decir, un turismo comunitario y sostenible. Al mismo tiempo, se debe impulsar un desarrollo rural sostenible e incluyente que avance hacia la autodependencia comunitaria y municipal, potenciando la resiliencia entre la ciudad y sus territorios de pertenencia, cuya misión sea satisfacer, en la medida de lo posible, los requerimientos alimenticios de las actividades turísticas. La conectividad es vital, por lo que se requiere un sistema urbano: ciudad, poblaciones, interconectividad (infraestructura y equipamiento) con una visión turística (pueblo mágico) que coadyuve al fortalecimiento de la resiliencia y a la disminución de la vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos y de inseguridad. Los tres componentes enunciados generan las condiciones para el desarrollo pero requieren del *cómo* hacerlo, en el diagrama 7 se presenta un modelo sencillo para el impulso al desarrollo sostenible en Tenosique. Mediante el turismo comunitario y sostenible, el desarrollo rural sostenible y un buen sistema urbano se puede avanzar en la satisfacción de las necesidades humanas y en particular en potenciar la resiliencia entre la ciudad y sus territorios de pertenencia. Para lograrlo se requiere saber cómo hacerlo y para ello es menester establecer una densificación de la sinapsis e impulsar una dinámica entre el conocimiento científico, el desarrollo a escala humana y un ambiente de tolerancia y diversidad que permita la creatividad y la innovación, esto es un municipio santuario y creativo.

Diagrama 7
Modelo conceptual para el desarrollo sostenible de Tenosique



Fuente: Elaboración propia.

3. Turismo sostenible

El ser humano es nómada en su origen, capaz de desplazarse grandes distancias en la búsqueda de recursos o mejores condiciones para la sobrevivencia. Esta cualidad le permitió colonizar el planeta y como menciona Enzensberger quizá esto:

“[...] explique ciertos rasgos atávicos de nuestro comportamiento, que a primera vista pudieran parecer inexplicables, como son, por ejemplo, el turismo masificado o la pasión por el automóvil. [...] En cualquier época, y por las razones más diversas, una parte importante de la humanidad siempre ha estado en movimiento: de forma pacífica o forzada” (Enzensberger, 1992, págs. 10-11).

Tenosique cuenta con diversos recursos que pueden convertirse en productos turísticos, es precisamente dicha diversidad la que le da una identificación, es decir, no es un sitio con grandes ruinas arqueológicas o grandes extensiones de selva tupida o enormes accidentes geográficos para deportes extremos, cuenta con una gran cantidad de zonas arqueológicas pequeñas, con un caudaloso río en que se práctica el deporte motor y la pesca, pequeños cenotes y cavernas, fauna silvestre, el carnaval más raro del mundo, la danza del Pochó, queso artesanal, gastronomía típica, rutas en lancha por los ríos, nado y visita a humedales, es el pasaje de la Lacandona y el Petén a los Pantanos de Centla y de Palenque a Tikal, el paquete turístico que se puede ofrecer para el entretenimiento, el ocio, la afiliación, la estima, emancipación, y satisfacer la curiosidad es considerable y diverso. Se debe entender que no (necesariamente) es un destino final y que tiene opciones para diversos recorridos y actividades que van desde un par de días a una semana si se le ve como pasaje entre los sitios mencionados.

Para la planeación se propone adoptar dos enfoques de manera híbrida: el enfoque comunitario y el sostenible. El primero tiene como supuestos que el desarrollo turístico debe controlarse localmente, el planificador es un facilitador con empoderamiento y gestión local de la actividad y el desarrollo se evalúa en términos socioculturales. El segundo tiene como supuestos que el turismo abarca aspectos económicos,

sociales, ambientales y políticos, y debe ser parte integrante de otros procesos de planeación, debe velar por el patrimonio cultural y natural de los destinos, con equidad dentro y entre las generaciones, con un enfoque holístico y dinámico (Ricaurte Quijano, 2009).

El año 2017 fue declarado por las Naciones Unidas como el Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo con el fin de señalar la importancia y las virtudes que puede llegar a tener dicha actividad desde una perspectiva socio ambiental y económica debido a que actualmente ya es un sector de alta envergadura que puede estimular el empleo decente y ayudar a millones de personas a salir de la pobreza, mejorar sus medios de vida, contribuir a la igualdad de género, la conservación de ecosistemas, entre otros; siempre y cuando se elabore desde la perspectiva de un turismo inclusivo y participativo, fomente el diálogo y el entendimiento mutuo, y apoye los esfuerzos destinados a construir una cultura de paz (OMT, 2016).

4. Desarrollo rural sostenible

Para impulsar un desarrollo rural sostenible en Tenosique y sus territorios de pertenencia, el principal reto consiste en hacerle frente a la ganadería, la palma de aceite y la caña de azúcar cuyos impactos ambientales son muy altos, con el fin de establecer un camino hacia la agroecología, los sistemas productivos silvopastoriles, la agroforestería, el riego por goteo, la hidroponía, la agricultura de precisión, el impulso al maíz criollo, los huertos familiares y la milpa (forma tradicional de producción diversificada), por tanto se debe rescatar el potencial de la agrobiodiversidad con que se cuenta en la zona. Cabe recordar que Mesoamérica es uno de los centros originarios de producción de alimentos (maíz, frijol, calabaza y guajolote). Por otro lado, cada una de las tres regiones del campo de Tenosique tiene un paisaje distintivo y una problemática específica con sus propias formas de organización. En la Sierra donde la altitudes van de los 100 a 600 msnm existen valles y laderas con pastizales, acahuals, vegetación primaria y algo de tierras agrícolas, lo conforman 29 ejidos, cuatro comunidades indígenas y algunas propiedades privadas, la gran mayoría de la Sierra cae dentro del Área de Protección de Flora y Fauna “Cañón del Usumacinta” y cuenta con un buen plan de manejo que se debe impulsar, con evaluaciones periódicas para su mejora. En la Planada hay un número similar de ejidos y alta presencia de caña de azúcar y palma de aceite (con sus organizaciones productivas correspondientes), la gran mayoría de la superficie es pastizal y requiere una reconversión productiva urgente hacia los manejos mencionados líneas arriba. Por último, en la Ribera predominan los paisajes de sistemas lagunares, el río y humedales, se da la pesca y las actividades agrícolas y ganaderas con mayor dependencia de la ciudad.

La propuesta es impulsar el desarrollo rural sostenible poniendo en el centro los bienes públicos que se pueden suministrar desde la agricultura como son:

- Biodiversidad de las tierras agrícolas (matriz, cercos vivos, corredores biológicos, etc.).
- Calidad y disponibilidad del agua (uso de biofertilizantes y uso eficiente del agua).
- Funcionalidad del suelo (manejo agrícola apropiado).
- Estabilidad climática (secuestro de carbono y reducción de GEI).
- Capacidad de recuperación frente a los incendios forestales, sequía e inundaciones (resiliencia).
- Paisajes agrícolas (culturales).
- Vitalidad de las zonas rurales (viabilidad a largo plazo para vivir).
- Seguridad alimentaria (la producción de alimentos es un bien privado, pero se requiere la capacidad de producir alimentos a largo plazo), sustentabilidad y soberanía alimentaria.

5. Sistema urbano sostenible

El gran reto es avanzar hacia un sistema urbano sostenible, en términos urbanos nos enfrentamos a que las prácticas actuales son insostenibles y presentan una gran inercia, responden al poco tiempo que tienen las autoridades locales para operar y a que la gestión pública tiende a invertir en infraestructura, siendo uno de los niveles con mayor corrupción. En el presupuesto operativo anual de Tabasco, entidad federativa a la que pertenece Tenosique, año con año la palabra que más veces aparece es “rehabilitación”, se vive en la dinámica de enfrentar el agua, en vez de vivir con ella. La construcción de vivienda no busca nuevas alternativas y las caminos se llenan de asfalto, que se debe reponer en periodos muy cortos, con estos ejemplos se vislumbra lo difícil que es revertir los procesos del llamado desarrollo urbano, pero es factible. Un ejemplo, el actual Ayuntamiento de Tenosique tiene el proyecto de cambiar las luminarias de la ciudad por unas de mayor eficiencia energética, con lo cual calcula que en menos de tres años se paga la inversión y se logrará un ahorro del sesenta por ciento en el gasto de energía eléctrica. Se trata entonces de iniciar un proceso de planeación del sistema urbano que incluya a la ciudad, a los asentamientos humanos y la interconectividad entre ellos, teniendo como objetivo el desarrollo turístico y el incrementar la resiliencia del sistema socio-ecológico.

La planeación urbana suele iniciar con el levantamiento de inventarios de cobertura vegetal y uso del suelo, representándose con polígonos y puntos los equipamientos tales como escuelas, hospitales, parques, mercados; con líneas la infraestructura como carreteras, calles, red eléctrica, agua potable y drenaje; y con estadísticas clásicas de censos y encuestas la información referente a la población, vivienda y economía. El siguiente paso suele ser hacer un comparativo de lo que se tiene con lo que, según normas internacionales, debería de haber, éste aspecto es delicado pues además de que las generalizaciones no son adecuadas cuando se ven localmente, también se debe analizar si son normas insostenibles que no se deberían de utilizar, por tanto es adecuado recopilar y analizar dichas normas pero sólo como referente y pasar a la siguiente etapa que es la prospectiva para con base en ella establecer las diferencias entre lo que se quiere y lo que hay, y proceder en la construcción del cómo avanzar y cómo evaluar los avances para regular las acciones que se realizan.

La orientación general del proceso de planeación urbana participativa para la ciudad de Tenosique es hacia el turismo comunitario y sostenible, dirigido a:

- Lograr que la ciudad cuente con la categoría de Pueblo Mágico y algún otro tipo de reconocimiento internacional.
- Impulsar la belleza escénica, lo que supone tener prácticas de manejo de residuos, cableado adecuado, áreas verdes, fuentes de agua, agricultura urbana, entre otros.
- Ofrecer un buen sistema de sitios para pernoctar, comer gastronomía local, hacer excursiones, deporte, pesca, visitas a ruinas mayas, etcétera.
- Contar con un sistema hídrico urbano, considerando las peculiaridades de la ciudad y de los distintos poblados.
- Contar con sombra a lo largo de los caminos y calles, y con descansaderos.
- Impulsar el transporte público con base en energía humana o animal y fuentes renovables.
- Utilizar adoquines o capas carreteras que infiltren y absorban calor.
- Aprovechar las vías del tren y las comunicaciones fluviales.
- Utilizar nuevos materiales sostenibles para la construcción de viviendas, aprovechar la ecoarquitectura, conservando el estilo local.
- Contar con servicios de salud, comunicación, iluminación, electricidad e Internet, transporte foráneo y local, agencias de viaje con conexiones a Palenque, Tikal, la Selva Lacandona y Pantanos de Centla.
- Sistema de protección civil y prevención de desastres.
- Observatorio ciudadano del turismo en Tenosique.

El proceso de planeación del sistema urbano debe ser participativo con alto contenido de conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación para llegar a los acuerdos necesarios que permitan efectuar las acciones convenientes y mantener el monitoreo y la evaluación de los procesos para lograr la regulación y mejora del sistema socio-ecológico. El espacio geográfico en el que se ubica el territorio es la base del rompecabezas en el que hay que colocar las piezas descritas y lograr un plan de ordenación del territorio.

6. Los servicios ambientales

La ciudad de Tenosique y sus territorios de pertenencia se conectan a través de una gran variedad de ecosistemas diferentes entre los que se incluyen paisajes rurales, humedales, vegetación riparia y forestal. Estos ecosistemas proporcionan diversos servicios que ayudan a mantener el funcionamiento de las ciudades y el bienestar de sus habitantes, no obstante, cuando son descuidados, degradados o mal administrados, pueden plantear riesgos como inundaciones, sequías, deslizamientos e inseguridad alimentaria. Las zonas de transición entre las áreas de urbanización y los ecosistemas circundantes son claves para la adecuada gestión de estos y otros peligros, muchos de ellos cada vez más intensificados por el cambio climático (Núñez y otros, 2017; Grimm y otros, 2008).

Dentro y cerca de las ciudades la infraestructura verde, es decir, los diversos conjuntos de espacios verdes y azules, de micro y macro escala, desde la esquina de la calle hasta el ecosistema ribereño son fundamentales para mantener los servicios de los ecosistemas, permitiendo beneficios a sus ciudadanos y una mayor protección a la biodiversidad (Kong y otros, 2014). La gestión de estos espacios, ha sido tradicionalmente modelada tanto por la teoría de la biogeografía como por la ecología del paisaje (Ahern, 2013), donde el tamaño y la proximidad de estas “islas” o “parches” de ecosistemas incrustados en una matriz (como el espacio verde en una ciudad) son determinantes para permitir el flujo de materiales y especies (Bender, Contreras y Fahrig, 1998; Turner, 2005). Uno de los mecanismos para la integración de criterios de conectividad ecológica en la planificación espacial de las ciudades se ha conceptualizado con el término de redes ecológicas, las cuales se consideran un sistema coherente de espacios naturales de muy diversa naturaleza, configurado bajo el interés de áreas conectoras situadas en torno a los espacios verdes y azules con el propósito de mantener la conectividad territorial como una estrategia combinada de conservación y planificación urbana (Jongman, Kùlvik y Kristiansen, 2004).

Para configurar la red ecológica en el sistema socio-ecológico Tenosique se debe tomar en cuenta el área natural protegida “Cañón del Usumacinta” que ocupa casi la cuarta parte de la región y es el principal proveedor de servicios ambientales, actualmente dentro del área se están gestionando cuatro polígonos para aplicar al programa nacional de pago por servicios ambientales, y aunque cuenta con un excelente programa de manejo faltan recursos económicos para poderlo realizar a cabalidad. En la región de la Planada en su parte oriental pasa el río San Pedro Mártir que genera servicios importantes por ser una zona con sequías frecuentes, casi permanentes, en gran parte ocasionadas por la falta de un buen manejo de tierras, también hay algunos humedales dispersos y la ribera del río del lado norte se caracteriza por su sistema lagunar y de humedales en creciente deterioro. Actualmente en la Planada y una porción del municipio de San Marcos en Guatemala, en la zona del Petén, se está haciendo el estudio para conseguir una categoría Ramsar para humedales de la zona. Es importante hacer la red ecológica con base en lo señalado y con la gestión de la ribera de los ríos Usumacinta y San Pedro y fomentando reservas voluntarias. Como en el caso anterior es menester impulsar la participación social, el impulso de comunidades de aprendizaje y la participación de los académicos que deben desarrollar investigaciones específicas para este fin.

Los componentes del modelo de servicios ambientales y sistema urbano tienen la función principal de ofrecer el soporte de ecológico y societal del sistema socio-ecológico, su funcionalidad requiere de actividades humanas que deben ser remuneradas (empleo) y si estuviera debidamente reglamentado se podrían obtener ingresos por su aprovechamiento. Los componentes turismo comunitario y desarrollo rural sostenibles son actividades económicas. Este conjunto de componentes que generan satisfactores para las necesidades humanas aportan los recursos *con los que* el sistema socio-ecológico Tenosique

puede, a través de relaciones interinstitucionales e interdisciplinarias (perspectiva de la transdisciplina), generar conocimiento y entendimiento que permita acuerdos para determinar el *cómo* realizar las acciones requeridas para que funcionen los primeros cuatro componentes. El conocimiento científico, tecnológico e innovador, la creatividad y tolerancia, y el desarrollo a escala humana, son los tres componentes que interaccionando entre sí evalúan los resultados y sus efectos y proponen medidas adecuadas para adaptar cada componente y la relación entre ellos.

7. El conocimiento científico (centro de estaciones científicas)

Una sociedad que pretenda ser sostenible tiene que ser una sociedad de conocimiento, para ello hay que impulsar el desarrollo científico y tecnológico, la innovación y la competitividad, lo cual requiere un ambiente creativo, tolerante y transdisciplinario. Tenosique cuenta con la Universidad Politécnica Mesoamericana y la División de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, sin embargo, como suele ocurrir, sus programas de estudio se deciden a otra escala de menor detalle y prácticamente no se realiza investigación. Existe interés de académicos por ligar los estudios y las prácticas profesionales a las condiciones locales, pero al no haber una política pública que impulse dicha orientación los avances son mínimos; a nivel estatal y nacional se realizan estudios e investigaciones en la región, pero una vez más, con perspectivas que se ubican en otras escalas. Por tanto, lo que se requiere es establecer una cartera de temas y proyectos de incidencia local en el sistema socio-ecológico Tenosique que permitan incrementar sus capacidades adaptativas y con ello potenciar la resiliencia de la ciudad y su territorio.

Se requiere diseñar investigaciones que incidan en tecnologías para transformar energía a partir de fuentes renovables, en utilización de nuevos materiales sostenibles, manejo de residuos e innovaciones para un eficiente flujo de materiales que tiendan a una economía circular; para una adecuada producción, distribución, almacenamiento y preparación-combinación de alimentos; para recolectar información pertinente desde las comunidades y los saberes e ideas locales; la utilización oportuna del llamado Big Data y el desarrollo de aplicativos para la comunicación horizontal, principalmente para alerta temprana de amenazas y peligros meteorológicos y de aquellos propiciados por la delincuencia organizada, así como realizar investigaciones a fondo sobre dichas amenazas. Se requieren estudios sobre ordenación de tierras, planeación adaptativa urbana, evaluación de servicios ambientales y propuestas para mejorarlos. Otra línea de temas son los relacionados al desarrollo a escala humana como el estudio sobre micro-organizaciones y comunidades de aprendizaje; investigaciones sobre conversaciones sociales profesionalmente estructuradas; información pertinente adecuadamente encapsula; disciplinas, interdisciplinas y transdisciplinas, entre otros. Todo destinado a generar posibles acciones para ponerlas en marcha en Tenosique, visualizarlas y divulgarlas de manera presencial y a distancia. Se trata de convocar a investigadores de diversas entidades académicas para desarrollar proyectos de manera interdisciplinaria y, para ello, contar con un espacio físico en Tenosique para estaciones de trabajo y pruebas, además de contar con un conversatorio que sirva para captar las necesidades que broten a nivel local, exponer los resultados a la población y dar capacitación, lo que requiere contar con un centro de estaciones científicas que permitan la investigación disciplinaria e interdisciplinaria.

El primer paso es convocar a un seminario con entidades académicas que han trabajado en Tenosique, que desarrollan investigaciones para la innovación en los temas relevantes detectados o que se vinculan con la construcción de políticas públicas tales como el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), las Comisiones Nacionales encargadas del Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), la Áreas Naturales Protegidas (Conanp), Forestal (Conafor), Uso Eficiente de la Energía (Conuee), así como centros públicos de investigación y universidades. Como resultado de dicho seminario preparar un proyecto de investigación para hacer un diagnóstico y plantear rutas de investigación aplicada sobre los temas mencionados. El proyecto debe abarcar tanto el sistema socio-ecológico Tenosique, así como los componentes de las condiciones de contorno. Como ejemplo, en el cuadro 23 se muestran algunas notas de prensa para la difusión publicadas por el Conacyt, en tres temas de interés para el caso del sistema de Tenosique, con el fin de mostrar posibles investigaciones aplicadas a desarrollarse en la región.

Por último, un asunto importante y fácil de poner en marcha es adaptar (tipo MacGyver) aplicativos probados para dispositivos móviles que permitan la comunicación popular comunitaria, iniciando con asuntos de atención urgente como asaltos, deslaves, inundaciones y crecidas de río, incendios, robos, etcétera. Por ejemplo, un dispositivo tipo UBER © que pregunta quién está cerca y cuánto tardaría en llegar o WAZE © que informa donde hay gasolineras, policías, cámaras para detectar exceso de velocidad, tránsito y WhatsApp© que conforma grupos para enviar mensajes, de texto, voz e imagen. Otro ejemplo: estudiantes de Tabasco están desarrollando un aplicativo específico para inundaciones, resultado de sus investigaciones reconocieron que lo primero que quiere saber la gente es dónde están sus familiares y donde hay refugio, las indicaciones de las autoridades no son de su interés, cabe destacar que la elaboración de éste pequeño proyecto se ha iniciado. Motivar en las instituciones educativas a que desarrollen estas iniciativas es factible, así como formar equipos de usuarios para pruebas beta.

Cuadro 23 Notas de prensa de investigaciones con potencial a desarrollarse en la región

Producción de alimentos
Jalisciense desarrolla biofertilizante para maíz blanco ^a
Hydropure: tratamiento de aguas con flores y bacterias ^a
Detonará la Pitahaya la economía en Tabasco ^b
Convertirán pez “Diablo” en alimento para ganado ^b
Crea investigadora del IPN nanoesferas de fertilizante ^a
Fortalecen la milpa maya tradicional en Yucatán ^a
El maíz entre los indígenas mesoamericanos antiguos y modernos ^c
Oficialmente patentado el primer biofungicida hecho en la UNAM ^a
Crean sistema para cultivar peces y plantas en tu hogar (en Tabasco) ^a
Elaboran fertilizante con residuos de caña y bacterias ^a
Energía renovable
Lirio acuático: de maleza a biocombustible ^a
La UdeG usará sólo energía alternativa en sus instalaciones ^d
Árbol ramón: fuente de bioetanol ^a
Prueban autobús eléctrico de pasajeros en la Ciudad de México ^a
Diseñan sistema híbrido de energías renovables ^a
Puertecitos: una comunidad transformada con energías renovables ^a
Exhiben beneficios de la luz solar (cocinas solares) ^a
México, país con mayor radiación solar en América ^a
Materiales
Madera plástica para el desarrollo sustentable ^a
Crean en la UNAM materiales que reducen emisiones de CO ₂ ^e
Casa ecológica, un futuro sustentable en el sureste ^a
Desarrollan sistema constructivo a partir de cemento ecológico ^a
Crean politécnicos materiales biodegradables con jitomates ^d
Construyen politécnicos trituradora e inyectora de plásticos para basura PET ^f
Transforman desechos de vástago en papel tapiz ^a
Un poco de orina para que todo sea verde (uso de orina y heces en cultivos) ^g
Cómo Noruega convierte basura en combustible ecológico ^g

Fuente: Elaborado con títulos de notas de prensa de las siguientes fuentes:

^a Agencia informativa del Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

^b Periódico en línea “La denuncia: información y análisis sin censura”.

^c Revista “Dimensión Antropológica” del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

^d Periódico “La Jornada”.

^e Boletín de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

^f Agencia de noticias en línea “MSV noticias”.

^g Noticias en línea de la British Broadcasting Corporation (BBC).

8. La creatividad y la tolerancia (municipio santuario)

En el siglo XXI la ciudad en su territorio tiene que conformar una sociedad de conocimiento sólo así podrá enfrentar el devenir que supone variaciones climáticas y llenas de sorpresas, es una condición necesaria para tener capacidad adaptativa y establecer el rumbo hacia una sociedad sostenible. Se requiere de la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación y para lograr un círculo virtuoso entre ellos es menester que la sociedad sea diversa y creativa, debe contar con tecnología —conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento—, talento —capacidad de entender y desempeñar algo— y tolerancia —respeto a las ideas, creencias y prácticas de los demás cuando son diferentes a las propias. La gente creativa, generadora de innovaciones suele tener diversos gustos, tales como, música de diverso tipo, cine, teatro, poesía, baile, gastronomía, astronomía y astrología, y es tolerante. En el estudio realizado por Richard Florida (2003) se muestra que en los Estados Unidos las ciudades con alto índice bohemio e índice gay tuvieron un mayor crecimiento, son ciudades donde se desea vivir y trabajar. La industria creativa hace sinergia con el turismo, impulsar actividades culturales, deportivas y de esparcimiento coadyuvan al turismo y a un ambiente creativo.

El aspecto que destaca en Tenosique es la necesidad de ser una sociedad tolerante, principalmente por el creciente número de indocumentados que están llegando por la frontera sur provenientes en su mayoría de Honduras y en menor medida de El Salvador y Guatemala. La clave del éxito de la vida es su (bio) diversidad, por tanto, la solidaridad, la inclusión y la igualdad son valores fundamentales para la construcción de una sociedad sostenible, por ello se plantea que Tenosique deba convertirse en un municipio santuario. Esta necesidad está presente en el espíritu de los ODS y de Habitat-III, como un elemento nuevo que se distingue en estas nuevas ordenanzas con respecto a las anteriores, en particular cada vez con más fuerza se hace visible el fenómeno de la migración, asunto que si bien es parte de la humanidad a lo largo de toda su historia su relevancia en los acuerdos internacionales se vuelva cada vez más apremiante. Tenosique debe ser un espacio de paz en que priven los derechos humanos, la inclusión, la solidaridad, el respeto a diversas formas de comprender y actuar en la vida. En Tenosique se cuenta con la gran experiencia de humanismo que emana de la casa del migrante “La 72” que desde finales de 2011 ha recibido cerca de 70.000 hermanos y hermanas centroamericanos, más del ochenta por ciento hondureños, siendo una experiencia invaluable que se debe apoyar y que sirve de guía.

El reto es lograr defender los derechos de los migrantes logrando a la vez que la población se beneficie con su presencia, esto sin duda mejorará la seguridad ciudadana y la resiliencia social. Una forma de responder atinadamente a este reto es consolidando en todo el Municipio una política formal de territorio santuario para migrantes. En los Estados Unidos existen desde hace años experiencias de ciudades y municipios (condados) santuarios, que son vistos como centros de refugio en donde las políticas hacia los migrantes indocumentados son más amigables y pueden vivir sin temor a la persecución, se les da la bienvenida, se prohíbe a la policía local preguntar a las personas sobre su situación migratoria, se da un trato menos discriminatorio a los migrantes y los sitios donde trabajan los protegen no denunciándolos ante las autoridades. En varias de estas ciudades y condados de los establecimientos aceptan políticas contra la discriminación, colocan carteles en las ventanas que declaran su condición de santuario y reciben información sobre derechos humanos, garantías individuales y sobre cómo pedir la documentación adecuada a agentes federales si hay un intento de redada. En México los gobiernos locales tienen facultades para ir mucho más allá de esta iniciativa extendiendo su protección a los migrantes extranjeros indocumentados con el fin de que no se violen derechos humanos y de que prive el Estado de Derecho en su territorio.

El Municipio de Tenosique cuenta con las facultades y atribuciones para declararse formalmente y consolidarse como territorio Santuario para Migrantes, a través de tres instrumentos: el bando, la circular y la disposición administrativa, para su implementación es importante tomar en cuenta criterios de flexibilidad y adaptabilidad, agilidad, simplificación, justificación jurídica y publicidad. El bando y la circular son disposiciones para las autoridades locales en las que se dan órdenes expresas de cumplimiento obligatorio al interior del ayuntamiento y de la administración pública municipal y que son congruentes con las facultades jurídico-políticas, administrativas y de policía con las que cuenta el Municipio, con

prohibiciones expresas de colaboración con autoridades extra locales en lo concerniente a los migrantes que supongan un tipo de molestia para ellos, y se instruye para realizar con ellos las mejores prácticas médicas, brindar servicios educativos en condiciones de igualdad y darles con buen trato información y orientación para que tengan una mejor estancia en el municipio. Por último, las disposiciones administrativas que tienen como destinatarios a los habitantes del municipio deben ser enunciativas sobre la situación de los migrantes para fomentar la generosidad de la población con ellos y deberán reiterar la prohibición expresa a las expresiones de racismo, xenofobia y discriminación. Deberá enunciar las actividades que deberán llevarse a cabo para informar a la población sobre sus derechos y los derechos de los migrantes para que no sólo respeten sus derechos sino que tengan una posición activa en su defensa.

Los instrumentos existen potencialmente, lo que se requiere es impulsar una política pública, crear una base social que lo demande, lo cual no es tarea fácil, aunque si bien hay mucha gente en el campo que actúa apoyando a los indocumentados de diversas maneras en la ciudad también existen resistencias, es importante impulsar un movimiento ciudadano que apoye la iniciativa y elaborar una propuesta e intentar incluir el tema en la próxima jornada electoral de 2018. En este aspecto aún más importante es la educación de las niñas, niños y jóvenes, para lo que se requiere un programa especial para las escuelas que incluyan cuatro aspectos fundamentales: i) en civismo, el significado de la inclusión y la tolerancia y por tanto la importancia de las ciudades y municipios santuarios; ii) en ciencias, inculcar la curiosidad, el compromiso, la ética y la crítica; iii) en lo general, lo indispensable que es el trabajo en equipo y la formación de comunidades de aprendizaje; y iv) en lo práctico, formar en cada escuela y de manera coordinada brigadas de protección civil.

9. El Desarrollo a escala humana (centro de intercambio local)

El desarrollo a escala humana es un enfoque muy adecuado para una sociedad sostenible que necesariamente debe incluir capacidades adaptativas que le permitan incrementar la resiliencia del sistema socio-ecológico, lo cual supone ir transformando el sistema societal. Como se ha mencionado el propósito es satisfacer las necesidades humanas a través de impulsar la autodependencia de abajo arriba, estableciendo micro-organizaciones, espacios locales, comunidades de aprendizaje y relaciones a escala humana, y con ellas construir articulaciones orgánicas que permitan escalar la autodependencia de las comunidades al municipio y a la nación.

Entonces para potenciar la resiliencia del sistema socio-ecológico Tenosique, hay que impulsar comunidades de aprendizaje a partir de las que existen, en las que se promueve la honestidad, la honradez, la solidaridad, el talento, la tolerancia, la tecnología, la inclusión, el afecto, la comunicación, la igualdad, la libertad, la cooperación y la creatividad, entre otros. Para ello se creará un centro de intercambio local (CIL), entendido como una plaza pública, un centro transdisciplinario, un sitio para densificar la sinapsis entre comunidades de aprendizaje y propiciar emergencias sistémicas, una incubadora de proyectos que impulsen la cooperación campo-ciudad con el propósito de generar e incrementar las capacidades adaptativas de las sociedades de Tenosique.

El CIL estará asentado en la ciudad de Tenosique, su misión será impulsar comunidades de aprendizaje en las cuatro regiones: barrios pobres de la ciudad, la Sierra, la Ribera y la Planada, y propiciar encuentros y conversaciones entre ellas. La idea es generar una dinámica que impulse comunidades de aprendizaje con el propósito de acercar a los pobladores de la ciudad y del campo. En el campo la vida comunitaria es natural, no es así en la ciudad, en la que a lo largo del tiempo y con la ideología dominante se induce al aislamiento. Las prácticas comunitarias suponen fortalecer el tejido social, mejorar la organización, inculcar la solidaridad y la identidad cultural, el sentido de pertenencia, la apreciación de los paisajes y de las expresiones de la biodiversidad, defender a la naturaleza, producir alimentos para el autoconsumo, entre otros. El CIL será incluyente enfocado a los sectores más vulnerables: pobres de la ciudad, mujeres, indígenas, indocumentados, desplazados, discapacitados, con cualquier preferencia sexual o religiosa. Inicialmente tendrá varios módulos, de los cuales quizá algunos adquieran características propias y se vuelvan autónomos, quizá otros no prosperen y quizá surjan nuevos espacios o componentes de los mismos.

El primer módulo es intrínseco al CIL, es lo que le da el carácter de plaza pública, de centro transdisciplinario, incluye un conversatorio para llevar a cabo encuentros de diverso tipo, entre ellos conciertos, música popular, seminarios, baile, teatro, poesía, y otros. Se trata de generar condiciones de esparcimiento, diversión y ocio que enriquecen el espíritu, la imaginación, la creatividad, la solidaridad y la cooperación para hacer nuevas relaciones, donde fluye la alegría y se propicia el optimismo, todas condiciones indispensables para construir comunidades de aprendizaje y capacidades adaptativas.

Se contará con una galería para la exposición de artes plásticas y expresiones de cultura de las etnias, principalmente de Tenosique, Honduras, Guatemala y El Salvador. Fomentar la lectura es crucial, decía García Lorca al referirse al pueblo pobre “medio pan y un libro”, la cultura universal es básica para el ensanchamiento del espíritu —es común que en la ciudad y las colonias rurales existan bibliotecas públicas, normalmente descuidadas, rescatar dichos espacios para impulsar la lectura y la cultura letrada es muy importante—, en el CIL habrá un club de lectura y una promotora para el rescate de bibliotecas, resulta obvio explicar la trascendencia de estas acciones en términos de prepararse para ser mejores comunidades de aprendizaje y generar capacidades adaptativas que lleven a potenciar la resiliencia entre la ciudad y sus territorios de pertenencia.

Contar con espacios agradables para conversar, leer un libro o contemplar una fuente, un árbol, un cuadro, una escultura o un mural ofrece la posibilidad de serenidad, de contemplación y sanación del espíritu, al tiempo que se degusta un buen café o un rico pozol u otra bebida endógena. Evidentemente no puede faltar contar con comederos con guisos y gastronomía local y de la región, en dichos espacios se realizarán concursos y degustaciones gastronómicas. Por último, se contará con un tianguis (mercado) de venta directa de productores, principalmente de alimentos y se buscará impulsar la producción orgánica y certificada, establecer relaciones permanentes entre el productor y el consumidor y habrá espacio para acopio de productos alimenticios que puedan ser trasladados a mercados locales y a la central de abastos de Villahermosa.

El segundo módulo es de talleres y capacitación con el propósito de avanzar en la autodependencia personal, familiar y especialmente comunitaria en aspectos que fortalezcan las capacidades adaptativas. Lo que se busca es entrenar al pueblo que habita en Tenosique, independientemente de su condición migratoria en asuntos tales como: agroecología, unidades de manejo sostenible de palma xate y agricultura diversificada de cacao con café y milpa, permacultura, prevención de desastres, primeros auxilios, artesanía, gastronomía, nutrición, carpintería, estufas ahorradoras de leña, captación de agua de lluvia, identificación de aves, rastreo de mastofauna, monitoreo de mono saraguato y de pez róbalo, composta, manejo de residuos sólidos, manejo silvopastoril y agroforestería, uso eficiente de energía y expresión creativa —se trata de inspirar y ofrecer métodos para despertar la imaginación e inventar artefactos, herramientas, formas de organización, de comunicación y de meditación, entre otros. En el mismo módulo se impartirán cursos y diplomados sobre desarrollo a escala humana, metodología fundamental para el impulso de una sociedad con capacidades adaptativas y por ende resiliente.

El tercer módulo es para divulgación, un aspecto clave y fundamental que no se suele atenderse con suficiente vigor. Se elaborará un proyecto para una estación de radio comunitaria para divulgar lo que ocurre en el CIL, las comunidades y en los barrios con temas sobre adaptación a las variaciones climáticas, mensajes sobre protección civil y hacia la construcción de una sociedad sostenible (con capacidad adaptativa). Se impulsarán talleres de información en barrios y comunidades y la creación de murales. Se realizarán actividades itinerantes, tales como educación ambiental, exposiciones temáticas, teatro, circo, y otras, siempre con el tema de impulsar capacidades adaptativas, y de consolidación y formación de comunidades de aprendizaje.

Para hacer una buena divulgación, se requiere buen entendimiento con base en información pertinente y adecuadamente encapsulada según el destinatario, para ello se requiere un centro de información para el entendimiento. Recabar la información tradicional (estadísticas, indicadores, información geográfica,

estudios, artículos, documentos de política pública) requiere de aplicar métodos conocidos, cuestión que es necesaria pero insuficiente para los procesos de planeación territorial enfocados a incrementar las capacidades adaptativas y mejorar la condición de resiliencia de un SSE. El reto es movilizar la revolución de los datos para el desarrollo sostenible y lograr “La integración de estos nuevos datos con datos tradicionales para producir información de alta calidad más detallada, oportuna y pertinente para muchos propósitos y usuarios, especialmente para fomentar y supervisar el desarrollo sostenible” (IEAG, 2014, pág.6). La propuesta es utilizar *Big Data* a nivel local para rastrear los ODS y para otros usos como sistemas de alerta temprana. Aun así es información insuficiente para una sociedad de conocimiento que enfrenta el cambio global pues además de indicadores se requiere buscar pistas que ayuden a entender (no solo conocer) lo que está pasando, detectar indicios de posibles emergencias sistémicas, como pueden ser los tianguis (mercados) orgánicos que avanzan poco a poco y otro tipo de señales, es indispensable que el pueblo y las comunidades sean productoras de información. Un tipo de comunidad de aprendizaje especial son los monitores territoriales comunitarios (MTC) que funcionan como antenas receptoras y emisoras de información para el entendimiento y cumplen un papel fundamental para la retroalimentación y autorregulación. Existe un alto nivel de desconocimiento de conceptos claves para la nueva época a la que se busca llegar tales como: la importancia de la energía renovable y la necesidad de sustituir los combustibles fósiles; la necesidad de transitar hacia la agroecología y la agricultura urbana y dejar el monocultivo, los agroquímicos y la organismos genéticamente modificados; impulsar una economía circular, empezando con un buen manejo de residuos y materiales; la importancia de hacer un manejo adecuado del agua potable y de las aguas servidas, de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos o ambientales; y los problemas de la contaminación y las quemas que se intensifican con la zafra de la caña de azúcar.

Es importante contar con un módulo de rutas turísticas, primero para que las y los jóvenes de la ciudad empiecen a conocer el campo en el que se ubica su ciudad y los jóvenes campiranos conozcan su ciudad, se organizarían rutas con las escuelas haciendo paquetes atractivos y divertidos. Otro propósito es ofrecer asesoría permanente para impulsar el turismo de aventura, esparcimiento, científico, arqueológico, de naturaleza y gastronómico a los habitantes de la SSE que deseen realizar esta actividad. Por último, habrá un módulo de información y apoyo, al menos para los equipos de protección civil y seguridad, para indocumentados y para el impulso de la gobernanza democrática, transparente, honesta, honrada y participativa.

Este proyecto tiene raíces y puede ser impulsado por un conjunto de comunidades de aprendizaje y otros apoyos que llevan varios años trabajando en la región, algunos internos y otros externos y que participaron en la elaboración del presente estudio, ellos son: Cooperativa de Mujeres Rurales de la Frontera Sur, Comité Campesino del Cañón del Usumacinta, Agencia Adis-Bacab AC, equipo del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, Universidad Politécnica Mesoamericana, Casa el Migrante La 72, Agencia Moots AC, Red de investigadores de la Región Usumacinta en México, Colegio de la Frontera Sur, Centro de Cambio Global y Sustentabilidad en el Sureste, Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de México y CentroGeo (centro público de investigación de Conacyt). Se ha pensado en dos posibles sitios: el mercado Manuel Bartlett Bautista, en el que el 25 por ciento de las frutas y verduras que se venden las produce el vendedor, 18 por ciento la compra en su ejido, otro 15 por ciento en otros ejidos y el resto en la central de abastos de Villahermosa (capital del Tabasco), tiene espacio para plantas medicinales y cuenta con varios comederos (restaurantes sencillos). Otra opción sería una parte de la estación de ferrocarril que esta semi abandonada. El primer paso del grupo promotor será formar un patronato que coadyuve a conseguir recursos para la puesta en marcha del proyecto, hacer un diseño completo, un directorio de posibles instituciones, agencias y empresas que podrían estar interesadas e iniciar de manera voluntaria la promoción para llevar a cabo el proyecto, al mismo tiempo sería de gran utilidad contar con un local rentado para reuniones y conversaciones dedicadas al proyecto.

C. Planeación territorial

Se ha hecho énfasis en la necesidad de formar comunidades de aprendizaje o equivalentes como base para la construcción de una sociedad sostenible, sin embargo el “[...] desafío central para un Desarrollo a Escala Humana [es] conciliar la promoción desde fuera con las iniciativas desde adentro. Dificilmente la acción espontánea de grupos locales o de individuos aislados puede trascender si no es potenciada también por planificadores y por acciones políticas concertadas” (Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn, 1986, pág. 60). Por tanto se requiere un proceso permanente y participativo de planeación territorial que de manera cíclica, dinámica, incluyente, sectorial, integral y territorial lleve a cabo actividades de monitoreo, análisis, comparación, evaluación, consensos y acuerdos de acciones, que a su vez depende de una organización que cuente con propósitos, plan de acción y estructura. México cuenta con una Ley de Planeación y otras ordenanzas que se relacionan con la planeación territorial, lastimosamente se contradicen entre sí, los intentos por armonizar políticas sectoriales de arriba abajo no llegan ni pueden llegar a escalas de mucho detalle, una vez más el proceso debe ser inverso, es decir, de abajo arriba, desde las necesidades locales interpretar y bajar las ordenanzas generales. El Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal (Coplademun) debería de integrar a las diferentes instancias que operan en esa escala y las de mayor detalle. El problema es que dicho comité es totalmente ajeno al pueblo y a las comunidades. Se trata entonces de integrar la red comunitaria para la planeación territorial a partir de la estructura territorial que existe para la administración jurídico-política y de comunidades de aprendizaje existentes y crear nuevas sólo si se llegase a necesitar, esta red se deberá vincular al Coplademun.

El planteamiento es formar un foro promotor del sistema de planeación territorial de Tenosique (SPTT) que retome la imagen objetivo, los propósitos, el diagnóstico y las propuestas de acción que se presentan en este documento, como inicio de una conversación social que debe estar profesionalmente estructurada, el SPTT debe contar con propósitos claros, plan de acción con base en una estrategia de largo plazo y propuestas específicas para avanzar. El foro debe incluir gente de las comunidades, académicos, organizaciones de la sociedad civil y servidores públicos de los tres órdenes de gobierno, nombrar una representación ligera que pueda trabajar y convocar asesores que opinen y den orientaciones del proceso, provenientes de organismos internacionales de diverso tipo y de Guatemala, El Salvador y Honduras. Las propuestas que se hacen están entreveradas con los acuerdos internacionales vigentes como son los ODS, el Acuerdo de París y la Nueva Agenda Urbana y están alineadas a los planteamientos específicos de CEPAL para la región.

Por último, hace falta ubicar posibles fuentes de financiamiento para lograr avanzar en lo que se propone, para lo cual se deben detectar distintos tipos de opciones. Conacyt en México cuenta con varios tipos de fondos para el impulso de la investigación como regionales, mixtos (gobierno federal y estatal), prioridades nacionales, divulgación, entre otros. El Fondo Sur-Sureste (gobierno federal) es otra opción. A nivel internacional con representación en los niveles subnacionales se encuentra en el Fondo de Gobernadores para el Clima y los Bosques, de este fondo en particular CentroGeo solicitó recursos para el proyecto denominado “Alianza para la Cero Deforestación en el Cañón del Usumacinta” que está en proceso de evaluación, como estos hay otras opciones que se pueden explorar, en particular para el financiamiento de aspectos sobre cambio climático CEPAL podría orientar (Samaniego y Schneider, 2017).

VI. Elementos para una metodología

A. Visión general

El presente estudio se ha realizado mediante aproximaciones sucesivas a partir de las conversaciones con actores del lugar, expertos en diferentes temas y del equipo de trabajo en el que se incluyen las orientaciones del representante de la CEPAL. La pregunta orientadora de todo el trabajo corresponde al título del estudio: “Potenciar la resiliencia de las ciudades y de sus territorios de pertenencia en el marco de los acuerdos de cambio climático y la nueva agenda urbana”. Lo anterior parte de asumir el cambio climático como una condición planetaria permanente que debe ser afrontada siendo el Acuerdo de París el acuerdo internacional de mayor participación para lograrlo. La segunda condición internacional que debe asumirse es el creciente desplazamiento de migrantes y refugiados, dada la magnitud del fenómeno la Declaración de Nueva York para los Refugiados y los Migrantes, en noviembre de 2016, acordó la preparación para la conferencia intergubernamental sobre migración en 2018 en la que se presentará el pacto mundial para su aprobación. Si bien ambos instrumentos son respuestas multilaterales a grandes problemas, existen acuerdos para avanzar en la construcción social planetaria, como la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Nueva Agenda Urbana, cuyas propuestas abordan temáticas transversales al desarrollo incluyendo la migración y el cambio climático. En síntesis el planteamiento central de todos ellos para la atención de las condiciones actuales es enfocarse en potenciar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos locales (SSEL), que se logra mediante el desarrollo de capacidades de adaptación (gestión de la resiliencia) y de aprendizaje, que funcionan como un ariete para el avance de una sociedad sostenible, el presente apartado intenta esbozar los aspectos principales para avanzar en esa ruta.

Por resiliencia de un sistema socio-ecológico local se hace referencia al conjunto sociedad-naturaleza que debe hacer frente principalmente al cambio climático, para lo cual se requiere transformar el sistema social que por su constitución no cuenta con las capacidades adaptativas que requieren los tiempos actuales y futuros, es por ello que la CEPAL hace referencia “a un cambio de época”. Lo que se busca es que los SSEL sean más resistentes a los embates meteorológicos y de otras índoles, los principales retos que se enfrentan a nivel global son las variaciones climáticas que se intensifican, la creciente fragilidad de los ecosistemas y la inestabilidad geopolítica que prolifera en todo el planeta, agregando en cada caso las condiciones particulares de pobreza, desigualdad, violencia, crimen organizado, desnutrición, escasez y

contaminación del agua, agotamiento de los servicios ambientales locales, entre otros factores. Los SSEL además de ser resistentes deberán ser más flexibles, con capacidad de absorber las perturbaciones de shock o estrés permanente (como la sequía o la violencia en sitios con alto grado de ingobernabilidad). El tercer factor para la gestión de la resiliencia es el de precariedad, y se refiere a que tan cerca se encuentra el SSEL del “límite u orilla” de un cambio drástico que lo lleve a otro estado cualitativamente distinto y más negativo, cuanto más cerca la condición de ruptura mayor es la precariedad. El cuarto factor se refiere a las relaciones que guarda el sistema de estudio con los sistemas de los que forma parte: con el suprasistema y con los subsistemas que lo componen, además de sus condiciones de contorno. Estos conceptos no son necesariamente medibles pero es importante tenerlos presentes y tratar de intuir o sentir su condición con base en pistas, evidencia o indicios, lo cual es menester hacer de manera comunitaria para llegar a consensos, acuerdos y actuar en consecuencia.

Los sistemas socio-ecológicos locales a los que nos referimos son la “ciudad en su territorio” o dicho de otra manera la ciudad y sus territorios de pertenencia en el sentido de que son los territorios a los que pertenece la ciudad y al mismo tiempo son los territorios que pertenecen a la ciudad, esa doble condición le da la cualidad para poder denominar al SSEL “ciudad en su territorio”. A lo largo de la historia humana se fue conformando la relación entre el asentamiento humano creado y el entorno inmediato o territorio humano que devinieron en ciudad e hinterland, este último era el territorio que proveía a la ciudad en lo fundamental para su supervivencia. Con la intensificación del comercio mundial desde los siglos XV y XVI se inició, un proceso de enajenamiento o separación entre ciudad y territorios contiguos que con la globalización neoliberal ha llegado a grandes absurdos, incrementando el valor de las mercancías, principalmente los alimentos, por una lógica de circulación del capital (movimiento de mercancías) para generar excedente (lucro) a costa de cualquier cosa. Son el cambio climático y el cambio global los que obligan a repensar las relaciones entre las ciudades y sus territorios, fundamentales para potenciar la resiliencia, por la vía de la producción alimentaria sostenible, la transformación de energía con tecnologías renovables y no contaminantes, el buen flujo de materiales, así como por el sentido y espíritu de comunidad, la formación de comunidades de aprendizaje y solidaridad, y la búsqueda de autodependencias. Solamente bajo estos principios se podrá avanzar a sociedades igualitarias y solidarias, organizadas de manera comunitaria y con capacidades adaptativas que encaminen a una sociedad sustentable.

Se presentan cinco dimensiones para actuar y potenciar la resiliencia entre una ciudad y sus territorios. La primera dimensión se basa en las tecnologías seminales que han definido a las diferentes civilizaciones: energía, producción de alimentos y manejo de materiales:

- a) Energía: es menester dejar de transformar energía con base en combustibles fósiles pues además de que generan GEI deben ser utilizados preferentemente para cubrir otro tipo de necesidades sin que se requieran volúmenes estratosféricos, la alternativa son por tanto las energías renovables (solar, eólica, mareomotriz, etc.), su cambio es un rasgo clave del cambio de época.
- b) Producción de alimentos: esta entró en un círculo vicioso de manera vertiginosa después de la segunda guerra mundial bajo la revolución verde, hoy en día está demostrado lo fundamental que es para la sostenibilidad alimentaria dejar de producir alimentos utilizando agroquímicos, en grandes extensiones, bajo lógicas de monocultivos, con manejo irracional del agua y modificaciones genéticas. Existe evidencia de que es posible generar los satisfactores necesarios para cubrir la necesidad de sustento con alternativas amigables con el ambiente y la diversidad cultural, el tema es tan importante que la National Geographic dedicó nueve meses consecutivos de 2014 a presentar alternativas para a una alimentación sostenible, que se resumen en cinco pasos:
 - i) Parar totalmente el cambio de uso del suelo de vegetación natural a agricultura o pastizales.
 - ii) Impulsar la eficiencia de la agricultura familiar (agroecología, agroforestería, entre otros) mediante nuevas tecnologías que pueden incrementar la productividad en un horizonte de alto potencial e impulsar la agricultura urbana familiar.

- iii) Hacer uso eficiente de los recursos (agua, biofertilizantes, invernaderos) en las grandes plantaciones para diversificar la producción y generar servicios ambientales.
 - iv) Cambiar la dieta de las personas, es insostenible la tendencia actual: cuánto más desarrollado es un país más consumo de cárnicos tiene (en especial de bovinos), siendo que el balance adecuado es el consumir proteínas animales 3 o 4 días proteínas a la semana y de preferencia de ave, de cerdo o pescado, mientras que la carne vacuna es la más perjudicial para el planeta pues requiere grandes extensiones de tierra, cantidades de alimento y agua, genera GEI y es carne roja tóxica para el cuerpo humano, así como se plantea erradicar la pobreza habría que erradicar el consumo de carne de vacuno.
 - v) Hacer eficiente el manejo de alimentos, en los países desarrollados hay un alto desperdicio (al menos una cuarta parte) de alimentos ya distribuidos y en los países llamados en desarrollo el desperdicio rebasa la tercera parte desde el sitio de producción al centro de distribución, esas mermas suponen alimentos para miles de millones de seres humanos.
- c) Flujo de materiales: La Edad del Bronce o del Hierro son ejemplos de épocas tipificadas por un material, actualmente se crean nuevos materiales que responden a diferentes necesidades, buscando, por ejemplo, materiales ligeros pero resistentes que permiten en pequeños artefactos lograr alta eficiencia y productividad que favorezcan el desarrollo local. El objetivo es que todo el proceso de extracción y producción de materiales sea lo más sostenible posible, que se requiere extraer cada vez menos materiales de los sistemas naturales por tanto se debe generar economías circulares que favorezcan la reutilización y disminuyan la extracción. El cambio de época se distinguirá por basura cero, el reuso o reciclaje total y el desarrollo local con innovaciones tecnológicas basadas en buena medida en nuevos materiales. Por tanto, toda solución que pretenda potenciar la resiliencia debe de tomar en cuenta estas trayectorias.

La segunda dimensión es el impulso hacia una sociedad de entendimiento (necesaria para el desarrollo de las nuevas tecnologías seminales), para lo cual es necesario impulsar el conocimiento científico para la solución de problemas específicos a nivel local y desde los lugares mismos o en los ámbitos de territorios de pertenencia. Pero, como bien dice Max-Neef “cada vez conocemos más, pero entendemos menos” por lo que es imperativo contar con la intuición y la sabiduría local, además se requieren nuevas formas de entender la realidad para transformarla, es necesario no solo impulsar la investigación interdisciplinaria, sino también la transdisciplinaria que abarca otras visiones de otras realidades y, ello, es prácticamente imposible si no se cuenta con una sociedad creativa e innovadora, que a su vez emerge del talento, la tolerancia y la tecnología presentes en alta dosis. Por tanto, se requiere impulsar espacios para la investigación científica y espacios (conversatorios) para encuentros interdisciplinarios, transdisciplinarios e interculturales, que promuevan valores, ética, filosofía y cosmovisiones que permitan el desarrollo de alternativas de adaptación y permanente aprendizaje.

La tercera dimensión se refiere a la organización de la sociedad, a su gobernanza para llevar a cabo las tareas de las dos dimensiones anteriores, entre otras. Es imprescindible retomar el espíritu de comunidad que el desarrollo urbano capitalista se ha encargado de abandonar impulsando el individualismo a ultranza. Una nueva sociedad se tiene que basar en comunidades de base y en comunidades de aprendizaje, para ello hay que aprender de la naturaleza donde los elementos no aparecen aislados sino siempre combinados formando moléculas, unas muy sencillas y otras muy complejas, el propósito de dichas “moléculas sociales” o comunidades es el lograr grados de autodependencia en diversos aspectos que permitan atender las necesidades humanas, con lo cual se vaya logrando un contrapeso de abajo arriba frente a la apabullante y abrumadora dependencia que se impone de arriba abajo, sólo un equilibrio dinámico puede permitir estar en un rango adecuado entre rigidez y caos (entre el cristal y el humo) que dé lugar a emergencias sistémicas que impulsen a la compleja sociedad humana a nuevos estadios. Ahora bien, las comunidades simples y complejas deben estar articuladas de manera orgánica y con democracia participativa para lograr el equilibrio dinámico mencionado, estos elementos son los pilares del Desarrollo a Escala Humana, planteado por Max-Neef y colaboradores (1986).

La cuarta dimensión está relacionada a la adecuada comunicación que permita la interacción entre las dimensiones. Implica establecer convenciones de significados y códigos de comunicación y conducta, para lo cual es necesario tener espacios de negociación de significados que permitan construir un lenguaje común y conversar (“dar vueltas juntos” como diría Maturana), establecer un trueque de saberes, y de métodos y protocolos para la transferencia de datos e intercambio de información. Si la sociedad de la *información* se distingue por tener grandes centros de producción de datos y grandes capacidades de almacenamiento, procesamiento y distribución, propias de una primera fase de la globalización actual, la sociedad del *conocimiento* supone territorialidad (como menciona Innerarity, 2011) pues el conocimiento radica en última instancia en la mente de las personas y estas requieren conversar, siendo la sociedad de *entendimiento* el siguiente paso pues es el reconocimiento de la necesidad de la transdisciplina fuerte, basada en tres pilares: niveles de realidad, axioma del tercero incluido y complejidad (Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn, 1986) que permite conversaciones entre personas con diferentes cosmovisiones para lograr una mejor comprensión de las realidades, y entonces actuar en consecuencia, de tal forma que la sociedad de entendimiento incluye a la sociedad de la información y del conocimiento.

La cibernética tiene su gran fundamento en la teoría de control que dicho de manera llana permite “mirar para caminar”. Se trata de saber a dónde se quiere ir y ver dónde se ésta para hacer el recorrido adecuado, lo cual tiene que realizarse de manera recursiva todo el tiempo. La quinta dimensión es el sistema de señales que nos permite ver el comportamiento de las cuatro dimensiones y sus interacciones e incluso de la propia participación de ésta quinta dimensión (cibernética de segundo orden). Es costumbre suponer que los sistemas de indicadores son suficientes para llevar a cabo los procesos de retroalimentación, aunque en la práctica, quizá no de manera consiente, los indicadores se complementan con intuición, evidencias u otras señales. Si bien la parte intuitiva y de sensación, no es codificable, radica en cada persona, existen otras señales además de los indicadores que se deben incorporar para tener una mejor percepción de la situación y trayectoria del sistema al cual se requiere retroalimentar. Ahora es posible distinguir señales que ofrezcan evidencias, pistas e indicios, además de los indicadores tradicionales insustituibles, mediante las nuevas herramientas de comunicación que generan el llamado Big-Data y la gran cantidad de información que hay en Internet. El resto es también desarrollar el arte de seleccionar la información pertinente y no ahogarse en los océanos de datos. Además, con la conciencia y convicción de la importancia de la producción de información e ideas desde las comunidades de base, se abre un nuevo panorama para lograr mejores metodologías para la retroalimentación de los procesos de gestión territorial.

Una característica metodológica de la mayor importancia para la elaboración de estudios y propuestas es contar siempre con la observación endógena y exógena, pues son diferentes perspectivas que permiten una visión estereoscópica. La visión exógena (desde fuera) tiende al análisis sectorial, temático y disciplinario, son recientes los intentos por pasar de los estudios multidisciplinarios a los interdisciplinarios, en este sentido se ha avanzado poco a poco pues se reconoce que la interdisciplina es una mejor manera de entender los problemas socio-ambientales que permite mejorar la observación exógena, cabe diferenciar que aunque la visión exógena utilice datos locales u obtenidos en el lugar se considera exógeno porque responde a la metodología, actitud, enfoque y perspectiva de un investigador que no forma parte de la dinámica interna. En cambio la visión endógena o perspectiva local surge desde las comunidades y es naturalmente integral aunque sesgada por la influencia del conocimiento científico occidental-disciplinario. Por ello que la transdisciplina es actualmente una herramienta y un proyecto —como dijera Max-Neef— que permitiría lograr una visión estereoscópica a la que puede aproximarse mediante dos estudios realizados cada uno con una perspectiva exógena y otra endógena, además de un tercer esfuerzo que consiste en la integración de ambos, para el caso que nos ocupa no se culminaron ninguna de las tres, lo que lo convierte en un reto o vertiente de trabajo a continuar desarrollarse.

B. Estudio de caso

El denominado Triángulo del Norte en Centroamérica está conformado por El Salvador, Honduras y Guatemala y reviste un alto interés para la CEPAL por sus condiciones específicas y sus implicaciones a nivel internacional: i) su posición geográfica hace que los efectos del cambio climático repercutan con mayor intensidad, ii) el modelo de crecimiento económico impuesto desde el siglo XIX ha generado procesos de deforestación y alta fragilidad en sus ecosistemas, iii) las condiciones históricas de desigualdad, pobreza y violencia junto con factores ambientales han generado una alta migración de la población local hacia los Estados Unidos; estos tres factores de nivel internacional son considerados los principales retos para elevar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos locales de la región.

Las anomalías negativas de precipitación en 15 años (2001-2015) muestran que Honduras sobre todo en sus costas ha tenido una gran disminución en sus precipitaciones normales, mientras que el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI en inglés) que da una idea de la calidad de la vegetación muestra anomalías negativas en los tres países —siendo un poco menor en la sierra del pacífico en Guatemala. Por otra parte, la estimación de migrantes en tráfico irregular en México de centroamericanos (la inmensa mayoría del total) fue para 2007 de 186.000 personas, que aunque se redujo a 100.100 en 2012, inicio su ascenso hasta llegar en 2014 a 342.400 personas, de tal forma que para 2016 se registraron en los Estados Unidos más migrantes del Triángulo del Norte que mexicanos. Estas rutas migratorias son peligrosas y los migrantes constantemente viven situaciones precarias, de violencia y abusos, que se han venido empeorando debido a que desde finales del siglo pasado la ruta del narcotráfico de Sudamérica hacia los Estados Unidos, cambió del Caribe a Centroamérica por la vía terrestre cruzando con las rutas de migrantes, además de un aumento en la violencia pandillera asociado al fenómeno de las maras, donde los migrantes han sido claramente víctimas de estos procesos que se suman a la historia de violencia y abusos desde principios del siglo XX auspiciados por la United Fruit Company y posteriormente por los gobiernos militares entrenados por los Estados Unidos de América. Actualmente la situación en dicha región es altamente crítica y presiona hacia el norte, en particular con los estados de Chiapas y Tabasco que también cuentan con historias recientes conflictivas, el primero por la extrema pobreza y maltrato a las poblaciones originarias y en el caso de Tabasco a la devastación de la cobertura vegetal para la producción de leche y ganado y la petrolización de la economía con toda su secuela de desigualdad. Estas cinco unidades político-administrativas conforman lo que se puede denominar como Centro-Mesoamérica y prácticamente las cinco comparten condiciones políticas, económicas y ambientales, así como dinámicas y flujos.

Se optó realizar el estudio de caso en la ciudad de Tenosique, la cabecera del municipio del mismo nombre y que hace frontera con Guatemala, por ser entrada de migrantes y paso de mercancías de manera ilícita. El 85 por ciento de los migrantes que pasan por Tenosique son hondureños siendo una proporción significativamente menor frente a los que entran por Chiapas. Una razón muy importante para haber seleccionado la ciudad es que se ha realizado trabajo en la misma durante ocho años y se conocen a diversos actores locales y estatales lo que permite contar con posibilidades de un entendimiento de los problemas de una manera más profunda. Tenosique es un asentamiento prehispánico y un espacio que históricamente ha sido un pasaje “pasa el agua, pasan las personas y pasa la biodiversidad”, tanto solo en la zona del río Usumacinta de Boca de Cerro —salida del río del Cañón que lleva su nombre— se tiene registrado un gasto de agua equivalente a 55 veces el que consume la ciudad de México, sin embargo se presentan sequías e inundaciones cotidianas en todo el municipio. En 2016 se calcula que ingresó el mismo número de personas que las que habitan en todo el municipio (alrededor de 60.000). Poco más de la mitad de la superficie del municipio es pastizal para ganado vacuno y menos del ocho por ciento es agrícola. Pensando en un rasgo fundamental para potenciar la resiliencia que es la producción de alimentos a nivel local, resulta que de proteína se produce en exceso, aunque sólo animal, mientras que se presenta déficit tanto en cereal, vegetales y fruta. El principal problema que se percibe en la ciudad

es la inseguridad, seguido de falta de agua, empleo y contaminación. Existe una desconexión y un desconocimiento de los ciudadanos con respecto a las comunidades rurales y lo que ocurre en ellas, por otro lado, la población rural acude a la ciudad a vender productos y a cubrir necesidades de avituallamiento, salud y administrativas, en este sentido es posible incrementar la venta de alimentos producidos localmente y potenciar la transferencia de parte de las comunidades rurales: hacia la ciudad cosmovisiones, idea de tejido social, rescate de identidad cultural, estructuras cohesionadas, humor social, entre otros. La casa del migrante “La 72” ha recibido en seis años alrededor de 70.000 personas provenientes del Triángulo del Norte, mayoritariamente hondureñas y de los registros y análisis que han realizado concluyen que además de la pobreza existen otras causas directas como la búsqueda de familiares, huir de la violencia y persecución, las relacionados a los efectos climáticos como la pérdida de bienes económicos, desastres climáticos y falta de tierra o de mala calidad, a lo que habría que agregar bajo nivel escolar y oportunidades de empleo.

Un componente fundamental para iniciar un proceso que lleve a potenciar la resiliencia de la ciudad y su territorio es entender su contorno, la región de la que forma parte, esto es, Centro-Mesoamérica. La gran ausencia en la región ha sido una estrategia para el crecimiento económico sustentable. En el caso de Tabasco y Chiapas se está en proceso de construcción de una propuesta para impulsar una franja o arco de crecimiento económico sostenible que cruza Chiapas partiendo de Puerto Chiapas —recién declarado zona económica especial— y que llega a Tenosique, Tabasco. La intención es generar un arco de atracción de empleo para el turismo ecológico, cultural, antropológico y de aventura; para la industria agroalimentaria desde la perspectiva de los sistemas alimentarios territorializados; para el desarrollo de la industria ligera vinculada a la producción forestal maderable y no maderable; y el impulso a la investigación y formación de recursos humanos en energía renovable local, sistemas agroecológicos y agroforestales, tratamiento de residuos para su reúso, reciclaje y recuperación de materiales, industria del turismo, gestión del agua y ciencias ambientales y ecológicas. Este arco productivo busca además reducir la presión sobre grandes áreas de protección de la biodiversidad, las reservas de la biosfera Selva Maya en Guatemala, y Montes Azules (Selva Lacandona), Pantanos de Centla y Calakmul en México, todas ubicados en la cuenca del Usumacinta y sumamente importantes por los servicios ambientales que ofrecen tanto locales y regionales como planetarios, de tal forma que el arco económico verde favorecería en atraer a pobladores que viven en las inmediaciones de las áreas protegidas y que no cuentan con posibilidades de generar recursos a través de la conservación de estos espacios, de esta forma se busca desarrollar actividades económicas sostenibles para los pobladores locales, y generar empleos para la población desempleada en los Altos de Chiapas (incluidos los jóvenes que no tienen acceso a las tierras) y generar empleos y oportunidades de formación para los migrantes del Triángulo del Norte.

Para potenciar la resiliencia en la ciudad de Tenosique y sus territorios de pertenencia, entre ellos y en el conjunto, se proponen diversos ámbitos de acción divididos en dos grupos, el primero se refiere a qué debe hacerse y el segundo a cómo hacerlo. Para el primer grupo, dadas las características de Tenosique su eje de desarrollo puede y debe ser el turismo sostenible con énfasis en el turismo comunitario, ecológico, antropológico, de aventura y esparcimiento, entre otros, pues tiene elementos naturales, arquitectónicos y culturales que permiten realizar tours de varios días, siendo el paso al mundo maya (guatemalteco, yucateco y chiapaneco) y sus naturalezas emblemáticas, se encuentra relativamente bien conectado a la red de carreteras nacionales y presenta condiciones territoriales que permitirían impulsar la producción de alimentos para cubrir sus necesidades así como la generación de energía renovable. Un siguiente ámbito es el desarrollo rural sostenible que genere bienes públicos a partir de los servicios agroecológicos con que cuenta, acompañado de un buen sistema urbano (ciudades y localidades), del manejo adecuado del área protegida del Cañón del Usumacinta y de los humedales que forman parte del sistema socio-ecológico de Tenosique para ofrecer servicios ambientales no solo a nivel local, si no también regional. Ahora bien, para poner en funcionamiento de manera articulada y dinámica los ámbitos mencionados se requiere de la coordinación con el desarrollo de conocimiento científico específico para las necesidades de Tenosique en su territorio, mediante el impulso para lograr un ambiente de creatividad y tolerancia, y que permita hacer referencia de manera emblemática como un municipio santuario. Otro ámbito que

engarza a los anteriores es impulsar todo lo señalado bajo el concepto de Desarrollo a Escala Humana, al poner en marcha varios proyectos entre los que destacan: a) crear un centro de estaciones científicas con una agenda estratégica de investigación para potenciar la resiliencia del SSEL; b) crear un centro de intercambio local para la formación de comunidades de aprendizaje y para la comunicación permanente entre los actores; c) hacer propuestas para el desarrollo turístico sostenible, el desarrollo rural sostenible y del sistema urbano, y para la consolidación y desarrollo de la conservación para la generación de servicios ambientales; para lo cual se propone como primer paso la divulgación del presente estudio y convocar a la creación de un grupo promotor tanto para continuar los estudios e investigaciones como para poner en marcha el proceso.

Conclusiones

El desarrollo del trabajo que consistió en diversos intercambios de experiencias, investigación, talleres, entrevistas, redacciones disciplinarias e interdisciplinarias, conversaciones con funcionarios de CEPAL, revisiones y modificaciones de redacción, arroja las siguientes conclusiones:

- La única manera de potenciar la resiliencia de un sistema socio-ecológico local es creando y fortaleciendo comunidades de aprendizaje o equivalentes que avancen a la autodependencia, principalmente en alimentación, manejo de energía y materiales y con crecientes articulaciones orgánicas para satisfacer las necesidades humanas.
- Impulsar el conocimiento científico específico para las necesidades del sistema socio-ecológico es muy importante, enfocado a tecnologías seminales como energía renovable, agroecosistemas sostenibles, manejo adecuado de materiales, y sistemas y servicios de información y comunicación incluyentes y bidireccionales.
- Se requiere una sociedad creativa con talento, tecnología y tolerancia con alto grado de diversidad en sus memorias, visiones de futuro y maneras de ser en la vida cotidiana.
- Un propósito vital tiene que ser la planeación participativa, bajo el enfoque de incrementar la capacidad adaptativa en un proceso continuo de enseñanza-aprendizaje.
- Es menester que las instancias de gestión pública, principalmente las gubernamentales tengan como objetivo prioritario fomentar y fortalecer los procesos de creación de comunidades de aprendizaje o equivalente, facilitando infraestructura, equipamiento, recursos para capacitación y para proyectos sociales, culturales y productivos.
- En algunas zonas del planeta, como el Triángulo del Norte —incluyendo a Chiapas y Tabasco, es decir Centro-Mesoamérica— la relación entre capacidad adaptativa (gestión de la resiliencia) y migración es muy importante y supone entender los procesos de migración y cambio climático.
- Para iniciar un proceso de planeación participativa y adaptativa es imprescindible formar una configuración humana de grupos de personas que vivan en el sistema socio-ecológico, de grupos que lo conozcan aunque no radiquen ahí, y de grupos de expertos en los temas cruciales para la región, para que la configuración funcione las personas que lo integren deben tener una alta disposición al intercambio de saberes y a *entender* más allá de comprender, debe ser gente con ética, honesta, honrada, solidaria y comprometida.

Bibliografía

- ACNUR (Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados) y otros (2015), *Human Mobility in the Context of Climate Change. Elements for the UNFCCC Paris Agreement*, Publicado por el Grupo de Expertos en Cambio Climático y Movilidad Humana de las Naciones Unidas, [en línea] [24 mayo 2017] <http://www.environmentalmigration.iom.int/human-mobility-context-climate-change-elements-unfccc-paris-agreement>.
- Ahern, J. (2013), “Urban landscape sustainability and resilience: the promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design”, *Landscape Ecology*, vol. 28, No 6.
- Amnistía Internacional (2016), *¿Hogar dulce hogar? El papel de Honduras, Guatemala y El Salvador en la creciente crisis de refugiados* (AMR 01/4865/2016), Londres.
- Báez, Javier y otros (2017), “Droughts augment youth migration in Northern Latin America and the Caribbean”, *Climate Change*, vol. 140, No 3.
- Bell, Simon y Stephen Morse (2008), *Sustainability Indicators. Measuring the Inmeasurable?*, Nueva York, Earthscan.
- Bender, D.J., T.A. Contreras y L. Fahrig (1998), “Habitat loss and population decline: a meta-analysis of the patch size effect”, *Ecology*, vol. 79, No 2.
- Berkes, Fikret, Johan Colding y Carl Folke (2003), *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*, Cambridge, University Press of Cambridge.
- Brooks, Nick., Eunice Aure y Martin Whiteside (2014). *Final Report: Assessing the impact of ICF programmes on household and community resilience to climate variability and climate change*, Evidence On Demand, UK.
- CDI (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas) (2010), *Catálogo de localidades indígenas 2010*, México.
- Cenapred (Comisión Nacional para la Prevención de Desastres) (2016a), *Atlas Nacional de Riesgos*, [en línea] [20 mayo 2017], <http://www.atlasmunicipaldesastres.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html>
- _____ (2016b) *Base de datos: Impactos socioeconómicos de los desastres declarados 2000-2015*, [en línea] [20 mayo 2017] <http://www.atlasmunicipaldesastres.gob.mx/archivo/descargas.html>.
- _____ (2016c) *Base de datos sobre declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica*, [en línea] [20 mayo 2017] <http://www.atlasmunicipaldesastres.gob.mx/archivo/descargas.html>.
- _____ (2016d) *Índice de Peligro por Inundación (IPI)*, México, Coordinación Nacional de Protección Civil, Secretaría de Gobernación.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2016a), *Horizontes 2030: la igualdad en el centro del desarrollo sostenible* (LC/G.2660/Rev.1), Santiago, Publicación de las Naciones Unidas.
- _____ (2016b), *América Latina y el Caribe: Desafíos, dilemas y compromisos de una agenda urbana común* (LC/W.716), Santiago, Publicación de las Naciones Unidas.

- _____ (2016c), *Panorama Social de América Latina 2016* (S.17-00178), Santiago, Documento informativo de la CEPAL.
- _____ (2015a), *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: paradojas y desafíos del desarrollo sostenible* (LC/G.2624), Santiago, Publicación de las Naciones Unidas.
- _____ (2015b), *Panorama Social de América Latina 2015* (LC/G.2691-P), Santiago, Publicación de las Naciones Unidas.
- _____ (2014), *Panorama social de América Latina 2014* (LC/G.2635-P), Santiago, Publicación de las Naciones Unidas.
- _____ (2010a), *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir* (LC/G.2432), Santiago, Publicación de las Naciones Unidas.
- _____ (2010b), *The Economics of Climate Change in Central America: Summary 2010* (LC/MEX/L.978), Santiago, Publicación de las Naciones Unidas.
- CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) (2017), *The Paris Agreement: Status of Ratification*, Nueva York, [en línea] [02 mayo 2017] http://unfccc.int/paris_agreement/items/9444.php.
- _____ (2016), *Las naciones llevan adelante las acciones mundiales por el clima en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Noticias, [en línea] [25 mayo 2017] <http://newsroom.unfccc.int/es/noticias/cop22-comunicado-de-prensa-final/>.
- _____ (2015), *Aprobación del Acuerdo de París* (FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1), Nueva York, Publicación de las Naciones Unidas.
- _____ (2010), “Segunda parte: Medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes en su 16° Sesión”. *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16° periodo de sesiones, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010*. (FCCC/CP/2010/7/Add.1), Publicación de las Naciones Unidas.
- Conanp (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2015), *Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Coneval (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2015), *Medición de la pobreza en México, 2014. Evolución de la pobreza y pobreza nacional y en entidades federativas, 2010, 2012 y 2014*, México.
- Cutter, S. L., B. J. Boruff y W. L. Shirley (2003), “Social Vulnerability to Environmental Hazards”, *Social Science Quarterly*, vol.84, No 2.
- Dai, Aigo y Keven E. Trenberth (2002), “Estimates of Freshwater Discharge from Continents: Latitudinal and Seasonal Variations”, *Journal of Hydrometeorology*, vol.3, No 6, American Meteorological Society.
- Diamond, Jared (2013), *Armas, Gérmenes y Acero. Breve historia de la humanidad en los últimos trece mil años*, México, Editorial Debolsillo.
- ELAN (Ecosystems and Livelihoods Adaptation Network) (2013), *Integrating Community and Ecosystem-Based Approaches in Climate Change Adaptation Responses*, CARE/ WWF / IUCN/ IIED, [en línea] [12 mayo de 2017], http://careclimatechange.org/files/adaptation/ELAN_IntegratedApproach_150412.pdf.
- El Universal (2010), *Humedales de Tabasco en riesgo*, [en línea] [01 junio de 2017] <http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/658864.html>.
- _____ (2009), *Sequía y ola de calor asfixian a ganaderos*, [en línea] [01 junio de 2017] <http://archivo.eluniversal.com.mx/estados/71762.html>.
- Enzensberger, Hans Magnus (1992), *La gran migración*, Barcelona, Editorial Anagrama.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2017), *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional: sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición*, Santiago, Publicado por FAO/OPS
- Florida, Richard (2003), “Cities and the Creative Class”, *City & Community*, vol. 2, No1, New York, American Sociological Association.
- FPALCDS (Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible) (2017), *Resumen de la Presidencia del Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible*, Ciudad de México, [en línea] [10 mayo 2017] http://foroalc2030.cepal.org/2017/sites/default/files/resumen_presidencia_del_foro_regional_sobre_desarrollo_sostenible-_v2.pdf.
- FSIN (Food Security Information Network) (2014), *Resiliencie Measurement Principles, Toward an Agenda for Measurement Design*, Technical Series No.1, World Food Programme (WFP) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) [en línea] [05 mayo 2017] http://www.fsincop.net/fileadmin/user_upload/fsin/docs/resources/FSIN_29jan_WEB_medium%20res.pdf.

- Gobierno de Tabasco (2010), *Programa de Atención Contingencias Climatológicas (PACC) Seguro Agrícola Catastrófico*, Periódico Oficial de Tabasco, 23 octubre de 2010, <http://periodicos.tabasco.gob.mx/media/2010/495.pdf>.
- Gonzales Martínez, Rolando. (2015), “Una aproximación bayesiana a la medición de la vulnerabilidad poblacional a desastres naturales: estudio de caso para el Estado Plurinacional de Bolivia”, *Notas de Población*, No 100.
- Grimm, N.B. y otros (2008), “Global Change and the Ecology of Cities”, *Science*, vol. 319, No 5864.
- Holling, C.S. (2001), “Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems”, *Ecosystems*, vol. 4.
- _____(1973), “Resilience and Stability of Ecological Systems”, *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, <http://www.jstor.org/stable/2096802>.
- IEAG (United Nations Secretary-General’s Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development) (2014), *A World That Counts: Mobilising the Data Revolution for Sustainable Development*, Ginebra, Publication de las Naciones Unidas Data Revolution.
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático) (2016), *Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, Vulnerabilidad y Adaptabilidad al cambio climático en América Latina y el Caribe. Propuestas de métodos de evaluación*, México.
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2015a), *Mujeres y hombres en México 2015*, Aguascalientes.
- _____(2015b), *Encuesta Intercensal 2015: Síntesis metodológica y conceptual*, Aguascalientes.
- _____(2014a), *Censo Económico 2014: Base de datos*, Aguascalientes.
- _____(2014b), *Características de las localidades y del entorno urbano 2014*, Aguascalientes.
- _____(2013), *Panorama sociodemográfico de los 125 municipios con menor IDH*, Aguascalientes.
- _____(2010), *Censo de Población y Vivienda 2010: Principales resultados por localidad (ITER)*, Aguascalientes.
- Innerarity, Daniel (2011), *La democracia del crecimiento: por una sociedad inteligente*, Barcelona, Paidós.
- IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) (2014), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectorial Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, University Press of Cambridge.
- Jongman, R.H., M. Külvik y I. Kristiansen (2004), “European ecological networks and greenways”, *Landscape and urban planning*, vol. 68, No 2.
- Jönsson, Per y Lars Eklundh (2004), “TIMESAT- a program for analyzing time-series of satellite sensor data”, *Computers and Geosciences*, vol. 30, No 8.
- Kong, F. y otros (2014), “Effects of spatial pattern of greenspace on urban cooling in a large metropolitan area of eastern China”, *Landscape and Urban Planning*, vol.128.
- López Feldman, Alejandro (2015), *Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina (LC/W.689)*, Publicación de las Naciones Unidas.
- Magaña Rueda, Víctor y otros (2004), “El niño y el clima”, *Los Impactos de El Niño en México*, Víctor Magaña Rueda (ed.), México, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional de México y Secretaría de Gobernación.
- Max-Neef, Manfred, Antonio Elizalde y Martín Hopenhayn (1986), “Desarrollo a Escala Humana: una opción para el futuro”, *serie Development Dialogue*, número especial 1986, Motala, Suecia, Grupo CEP/AUR/ Fundación Dag Hammarskjöld.
- Mora Ramírez, Andres (19 de mayo de 2014), “Análise: «América Central y el Caribe en la Geopolítica Mundial», *revista electrónica O ISTMO*, Pernambuco, Brasil, Univerisidad Federal de Pernambuco /Instituto de Estudos da América Latina, <https://grupoamericacentral.wordpress.com/2014/05/19/america-central-y-el-caribe-en-la-geopolitica-mundial/>.
- Naciones Unidas, Asamblea General (2017a), *La Agenda de Desarrollo Sostenible: ¿Cuál es la relación entre cambio climático y el desarrollo sostenible?*, [en línea] [27 abril de 2017]. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>.
- _____(2017b), *Report of the Special Representative of the Secretary-General on Migration (A/71/728)*, Nueva York.
- _____(2017c), *Nueva Agenda Urbana (A/71/L.23)*, Nueva York.
- _____(2016), *Declaración de Nueva York para los Refugiados y los Migrantes (A/71/L.1)*, Nueva York.

- _____ (2015), *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (A/RES/70/1), Nueva York.
- _____ (2013), *International migration and development. Report of the Secretary-General* (A/68/190), Nueva York.
- _____ (1951), *Convención sobre el Estatuto de los Refugiados*, Ginebra, Suiza, Publicación de las Naciones Unidas.
- National Geographic Society (2007) “The Dividing Link, Mexico & Central America Maps”, *National Geographic Magazine, Supplement*.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) (2016), El Niño y La Niña (El Niño Southern Oscillation) – What is ENSO?, [en línea] [01 de julio de 2017] <https://www.climate.gov/enso>.
- Núñez, Juan Manuel y otros (2017), “Conectando el frente de agua marítimo de la zona costera del norte de Yucatán con la zona metropolitana de Mérida”, *Suelo Urbano y Frentes de Agua: Debates y Propuestas en Iberoamérica*, México, El Colegio Mexiquense [en prensa].
- Obregón Viloria, Rafael, Juan Roberto Báez Montoya y Daniela Alejandra Díaz García (2017), *Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos de Chiapas*, Ciudad de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- OIM (Organización Internacional para las Migraciones) (2017), *OIM y migración por motivos ambientales*, [en línea] [24 mayo de 2017] <http://www.environmentalmigration.iom.int/environmental-migration>.
- _____ (2015), *Informe sobre las migraciones en el mundo 2015. Las migraciones y las ciudades: nuevas colaboraciones para gestionar la movilidad*, Francia.
- _____ (2007), *Nota para las deliberaciones: la migración y el medio ambiente, Nonagésima Cuarta Reunión* (MC/INF/288), Publicado por la OIM.
- OMT (Organización Mundial del Turismo) (2016), *2017 Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo ¡Guía para celebrarlo juntos!*, Boletín de difusión.
- ONU-Habitat (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos) (2017), *Temas urbanos: Resiliencia*, [en línea] [17 mayo de 2017] <https://es.unhabitat.org/temas-urbanos/resiliencia/>.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2017), *Migration, refugees and displacement*, [en línea] [15 mayo de 2017] <http://www.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/sustainable-development/development-planning-and-inclusive-sustainable-growth/migration-refugees-and-displacement.html>.
- _____ (2016), *Reporte Nacional para la Revisión Voluntaria de México en el Marco del Foro Político de Alto Nivel sobre Desarrollo Sostenible*, Oficina de la Presidencia de la República, México.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2012a), *Early Warning Systems. A state of the Arte Analysis and Future Directions* (DEW/1531/NA), Nairobi, Publicación de las Naciones Unidas.
- Quijada, José Alejandro y José David Sierra (2017), *Entendiendo las causas de la emigración indocumentada en hogares de bajos ingresos en Honduras*, Publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- REDR (Red Europea de Desarrollo Rural) (2017), *Bienes públicos e intervención pública en agricultura* (DOI 10.2762/22812), Publicación de la Unión Europea.
- Resilience Alliance (2017), *Key Concepts* [en línea] [22 de abril de 2017] <http://www.resalliance.org/key-concepts>.
- Ricaurte Quijano, Carla (2009), *Manual para el diagnóstico turístico local*, Quito, Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Rodríguez Aldabe, Yosy y Myriam Poisot Cervantes (2016), *Hacia el desarrollo territorial de la región fronteriza Chiapas-Tabasco*, Ciudad de México, Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo” A.C.
- Rodríguez Díaz, María del Rosario (2003), *El Destino Manifiesto. El pensamiento expansionista de Alfred Thayer Mahan 1890-1914*, México, Editorial Porrúa / Instituto de Investigaciones Históricas.
- Samaniego, Joseluis y Heloísa Schneider (2017), *Financiamiento para el cambio climático en América Latina y el Caribe en 2015* (LC/TS.2017/9), Santiago, Publicación de las Naciones Unidas.
- Segob (Secretaría de Gobernación) y Cenapred (Centro Nacional de Prevención de Desastres) (2009), *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el 2007*, Serie Impacto socioeconómico de los desastres en México, México.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2014), *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC)* [en línea] http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf.

- _____ (2012a), *Cambio climático: una reflexión desde México*, México, Publicación de Semarnat.
- _____ (2012b), *Adaptación al cambio climático en México: visión elementos y criterios para la toma de decisiones*, México, Publicación de Semarnat / INECC.
- Siacon (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) (2016), *Cierre de la producción agrícola por cultivo: serie 1980 a 2014* [bases de datos], México, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa).
- Simbad (Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos) (2016), *Principales características del sector ganadero y forestal 1994 a 2014*, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- SGM (Servicio Geológico Mexicano) (2013), *Atlas de peligro por fenómenos naturales del Estado de Tabasco*, Ciudad de México, Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas.
- SMN (Servicio Meteorológico Nacional) (2017a), *Monitor de Sequía en México*, Comisión Nacional del Agua, [en línea] [10 junio 2017] <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.
- _____ (2017b), *Diagnóstico climático – ENOS: ¿Qué es El Niño?*, [en línea] [01 de julio de 2017] <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/diagnostico-climatico/enos>.
- SSP (Secretaría de Salud Pública) (2013), *Servicios básicos de salud, promoción y educación para la salud en materia alimentaria, criterios para brindar orientación* (NOM-043-SSA2-2012), Diario Oficial de la Federación, México, 2013.
- Tabasco Hoy (15 de diciembre de 2008), *Temen que 2009 inicie con sequía e incendios*, [en línea] [consultado el 01 de junio de 2017] <http://www.tabascohoy.com/nota/24529/temen-que-2009-inicie-con-sequia-e-incendios>.
- Toledo Ocampo, Alejandro (coord.) (2014), *Planificación de sistemas socioecológicos complejos*, México, Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) / CentroGeo.
- Turner, M.G. (2005), “Landscape ecology: what is the state of the science?”, *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, vol.36.
- UNISDR (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres) (2017), Terminología para el marco de la Reducción del Riesgo de Desastres, [en línea] [05 mayo de 2017] <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology>.
- _____ (2015), *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030* (UNISDR/GE/2015-ICLUX ES 1ª Edición), Ginebra, Suiza.
- Universidad de Harvard (2011), *El Plato para Comer Saludable*, [en línea] <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/spanish/>.
- Walker, Brian (2005), “A Resilience Approach to Integrated Assessment”, *The Integrated Assessment Journal. Bridging Sciences & Policy*, vol. 5, No 1.
- Walker, Brian y otros (2004), “Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems”, *Ecology and Society*, vol. 9, No 2.
- _____ (2002), “Resilience Management in Social-ecological Systems: a Working Hypothesis for a Participatory Approach”, *Conservation Ecology*, vol. 6, No 1.
- Yarnal, B. (2007), “Vulnerability and all that jazz: Addressing vulnerability in New Orleans after Hurricane Katrina”, *Technology in Society*, vol. 29.
- Zolli, Andrew y Ann Marie Healy (2012), *Resilience: Why Things Bounce Back*, Nueva York, Simon & Schuster.

Con el fin de impulsar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París y la Nueva Agenda Urbana en América Latina y el Caribe, en este estudio se establecen dos ejes. El primero consiste en promover la igualdad, al eliminar los aspectos que la impiden, y propiciar las vías que permitan avanzar hacia el cierre de las brechas de desigualdad; el segundo se refiere al fomento de actividades con un enfoque y contenido “verdes”, es decir, basadas en el aprovechamiento, la distribución y el consumo respetuosos del ambiente. Se propone la formulación de políticas públicas que contribuyan a potenciar la resiliencia de las ciudades y sus territorios de pertenencia, siendo de interés particular la región mesoamericana por la alta vulnerabilidad, tanto social como ambiental, en que se encuentra.