EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO: BASES PARA EL DISEÑO DE UNA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA*

Dr. Sergio Flores González

Dra. Olga Vázquez Guzmán

Mtra. Andrea Juárez Barranco.[1]

RESUMEN

Nuestro país se ha integrado a los acuerdos internacionales relacionados con la reducción de gases de efecto invernadero y la mitigación del fenómeno del cambio climático. Sin embargo, posterior a la revisión de los avances logrados, hasta ahora, se percibe un avance incipiente que pone en cuestionamiento el papel de la sociedad mexicana que permita salir victoriosos de esta nueva batalla. Esta problemática se acentúa, de forma especial, en la región centro del país.

El objetivo central de este trabajo es colocar el acento en los factores estructurales de tipo económico, demográfico y territorial que están condicionando el fenómeno del cambio climático, en la región centro de México y exponer la metodología básica del proyecto de investigación respectivo que, con el apoyo del Programa de Investigación en Cambio Climático, de la UNAM y de la Facultad de Ingeniería de la BUAP, se está desarrollando.

Este trabajo consta de tres aparatados; en el primero de ellos se expone un breve diagnóstico de la problemática económica, demográfica y territorial que está afectando dicha problemática, en la región centro del país así como se hace una revisión de la importancia de la planeación institucional al respecto. Esta región está conformada por la zona metropolitana de la ciudad de México y las zonas metropolitanas de los Estados de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Morelos. Al segundo apartado corresponde el diseño de investigación, en ciernes, que comprende el análisis de la problemática causal del tema del cambio climático, se exponen los objetivos de investigación, las hipótesis y la metodología de trabajo a seguir. Al tercer apartado corresponde la integración de conclusiones y recomendaciones. De lo primero destaca la urgencia de comprometer a los sectores social y privado en el diseño e instrumentación de un modelo de gestión social para hacer frente a dicha problemática y, de lo segundo, destaca la idea de asignar recursos económicos y financieros en sectores estratégicos como la educación ambiental para la sustentabilidad así como la educación de la sociedad, en general, para atender las causas y los efectos de esa problemática.

Palabras clave: Región centro, cambio climático, modelo de gestión social**.**

* Expresamos nuestro agradecimiento al Programa de Investigación en Cambio Climático de la UNAM (PINCC), en especial, a su Director el Dr. Carlos Gay, así como a su equipo de trabajo por el apoyo económico en la realización de este proyecto de investigación. Ampliamos este agradecimiento a los Mtros. Carlos Osorio Cortina y Jorge Gallardo, por su atinada asesoría profesional.

[1] Sergio Flores González es Doctor en Urbanismo por la UNAM, investigador de la Facultad de Ingeniería, BUAP y colabora en el Doctorado en Desarrollo Regional en El Colegio de Tlaxcala. Olga Vázquez Guzmán es Doctora en Desarrollo Regional por El Colegio de Tlaxcala, se encuentra actualmente en la fase final de su estancia posdoctoral en el ICGDE-BUAP. Andrea Juárez es Licenciada en Diseño Urbano Ambiental por la BUAP, cuenta con Maestría en Ordenamiento Territorial de la Facultad de Arquitectura de la BUAP.

I. Introducción general

Las causas estructurales que propician el calentamiento global en la región centro de México están relacionadas con un alto crecimiento poblacional, que data de la década de los cincuenta del siglo XX, así como acelerados procesos de industrialización, incremento inusitado del parque vehicular y grandes limitaciones en la planeación institucionalizada que ha permitido un crecimiento urbano y regional caótico y desordenado, sin límites más que los señalados por las leyes del mercado.

El objetivo general de este trabajo es identificar los factores estructurales de carácter social, económico, territorial e institucional que están propiciando cambios substantivos, a lo largo de las décadas recientes, en el medio ambiente e impactado en el cambio climático en la región centro de México y dejar sentadas algunas preocupaciones que se constituyen en retos y desafíos para hacerle frente a dicha problemática.

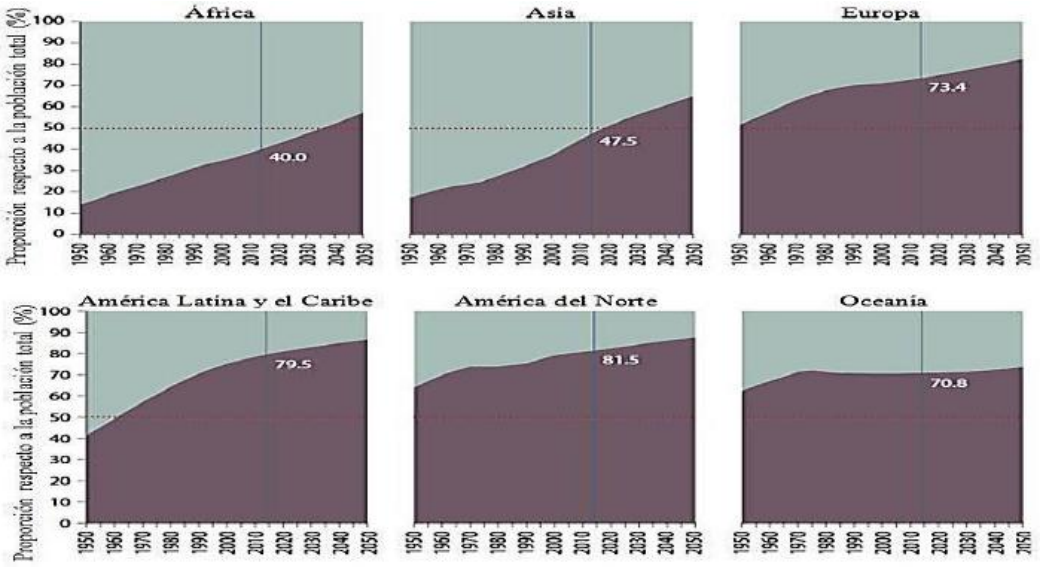
Esta ponencia consta de tres grandes secciones: en la primera de ellas se hace un breve diagnostico acerca de los factores poblacionales, económicos, territoriales y ambientales que le dan origen a la problemática del cambio climático; al segundo apartado corresponden el diseño de investigación, que se encuentra en ciernes, aquí se mencionan los objetivos de la investigación, las hipótesis así como la metodología a seguir y; en el tercer apartado se señalan las conclusiones y recomendaciones. De lo primero se menciona la necesidad de involucrar a los sectores social y privado en el diseño e instrumentación de un modelo de gestión social que considere a la Educación Ambiental y a la asignación de recursos económicos y financieros como factores detonantes de dichos cambios. Por lo que se refiere a las recomendaciones se menciona la necesidad de establecer medidas de coordinación entre los tres niveles de gobierno y de estos con agentes y sectores de la sociedad en general y de centros de investigación científica aplicada para otorgarle mayor consistencia a los trabajos de investigación aplicada a impulsar, que detonen en instrumentos efectivos para la atención a dicha problemática.

Contexto internacional

Las disparidades territoriales que se observan en el mundo contemporáneo continuaran y se agudizaran al llegar el año 2050. Uno de los efectos drásticos, que el sistema económico ha propiciado, se refiere a las disparidades urbano – rurales. Para las próximas décadas se prevé que las regiones geográficas que registraran la mayor proporción de población urbana serán, para el año 2050: América del Norte con el 81.5 por ciento, América Latina y el Caribe el 79.5 por ciento y Europa el 73.4 por ciento de población urbana, respecto a su total regional. Esta problemática de las disparidades urbano – rurales *per se* no representan otra cuestión sino desafíos enormes, para toda la humanidad, pues la concentración de los niveles de ingreso económico, como la riqueza, unido a amplios conglomerados humanos, se traducirán en enormes y diversificados problemas de todo tipo, con énfasis en los de carácter territorial y ambiental. (Ver gráfica 1).

Por otro lado, uno de los efectos de mayor preocupación internacional está referido a la problemática de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en particular de emisiones de bióxido de carbono. La actual revolución industrial viene acompañada de costos muy elevados por el impacto negativo de la contaminación de los recursos naturales como el agua, el suelo y el aire. En el periodo 2000 – 2011 se tiene un registro de los volúmenes de emisiones de bióxido de carbono (CO_2), medido a través de toneladas métricas *per cápita*.

Grafica 1. Población urbana y rural como proporción de la población total, según continentes geográficos (1950 – 2050)



Fuente: Tomado de Inclán Oseguera, Silvia, y Manuel Perló Cohen, Coords. (2017). *El futuro de México al 2035.* México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales.

Hacia el año 2011 tres regiones, del mundo contemporáneo, concentran las mayores emisiones de CO2, estás son: América del Norte con 16.73 toneladas métricas *per cápita*, Europa y Asia Central con 7.55 y Asia Oriental y el Pacifico con 5.86. Paradójicamente los países con mayor rezago económico, que tienen registrados los menores volúmenes de emisiones de CO2, serán los que tendrán un mayor costo social y en la salud pública. Este es el caso de regiones como América Latina y el Caribe y los Estados Árabes. (Ver tabla 1.)

Tabla 1. Emisiones de CO2, 2000 – 2011 (Toneladas métricas per cápita)

Regiones/Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Asia Oriental y el Pacífico	3.21	3.24	3.36	3.76	4.15	4.36	4.63	4.82	4.92	5.16	5.45	5.86
América del Norte	19.93	19.39	19.33	19.37	19.44	19.39	18.90	19.02	18.28	16.98	17.20	16.73
América Latina y el Caribe	2.57	2.59	2.58	2.58	2.58	2.67	2.73	2.78	2.89	2.77	2.90	2.93
Estados Árabes	3.72	3.58	3.58	3.80	4.09	4.21	4.29	4.18	4.37	4.58	4.76	4.72
Europa y Asia Central	7.56	7.66	7.62	7.81	7.83	7.81	7.97	7.93	7.89	7.23	5.62	7.55

Fuente: Banco Mundial (2016) Indicadores de Desarrollo Mundial. Disponible en: *[http://datos.bancomundial.org/]* Consultado el 4 de abril de 2016.

Como se habrá observado ha sido la actividad económica, a lo largo de la historia de la humanidad, la que ha determinado el comportamiento territorial de los asentamientos humanos. Se ha estimado que la edad de la tierra data de 4,600 millones de años, en ese periodo se pasó de una etapa inicial en que la atmosfera era básicamente volcánica a otras fases en las que hubo concentración suficiente de oxígeno y en las que surgieron formas primitivas de vida. Los periodos geológicos son: precámbrico, paleozoico, mesozoico y cenozoico. Estas eras geológicas abarcan diversas fechas, en millones de años y con distintas épocas. La alta concentración de gases de efecto invernadero ha impactado, de forma severa, la constitución de la atmosfera, pues esos volúmenes no se habían registrado, al menos en los últimos seiscientos mil años. (Gilpin, 2008).

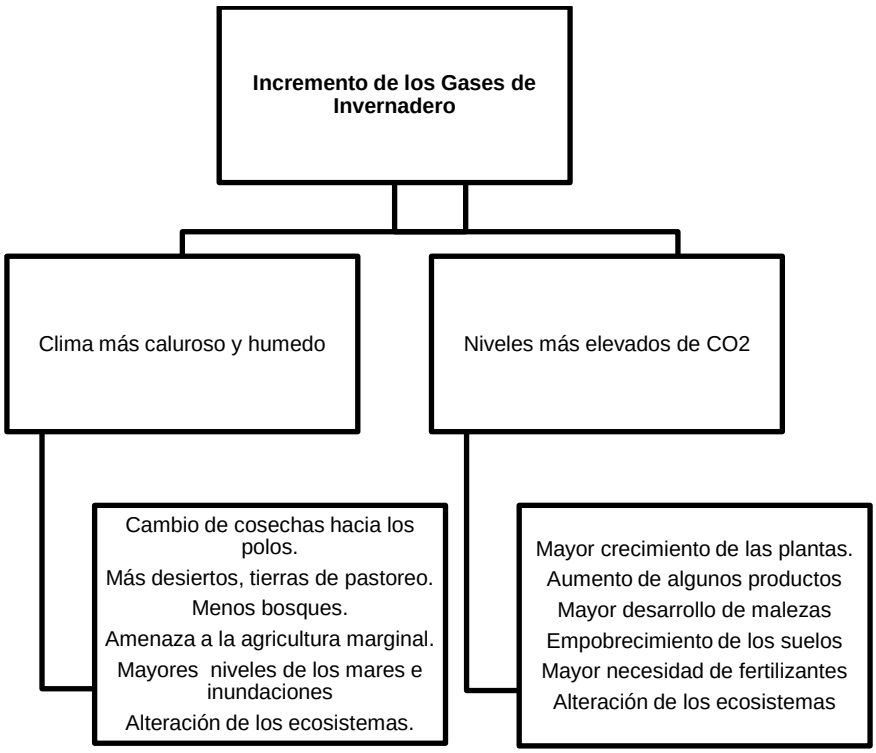
Otro de los aspectos de mayor importancia mundial, se refiere a los efectos, en la salud humana, que genera el calentamiento global en diferentes regiones geográficas y económicas. Se ha previsto que el cambio climático impactará en la afectación a las vías respiratorias, la propagación de enfermedades en áreas tropicales y su ampliación en zonas templadas: malaria, que ya se ha registrado en las tierras altas de Kenia, dengue y fiebre amarilla en los Andes de Colombia, malaria en Indonesia y Australia, diversas clases de encefalitis en zonas agrícolas y fiebre de Nilo en Nueva York. Además de epidemias en Nicaragua, dengue en San José de Costa Rica y en la ciudad de Taxco, en México. Otros efectos derivados de lo anterior, serán sequias e inundaciones que fomentarán el desplazamiento de la población. Se ha estimado que, para el año 2050, el calentamiento global causara 150 millones de personas refugiadas debido, entre otros factores, al ascenso del nivel del mar y de los cambios en la agricultura (Velázquez de Castro, 2008).

Diversos factores intervienen en la problemática del calentamiento global; las variaciones del clima, en el planeta, obedecen a múltiples causas. Aunque, hay consenso en la comunidad científica, de que han sido las actividades humanas las que, en las décadas recientes, han generado una contaminación, sin precedente, así como es la responsable de la generación de GEI con componentes como el bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y Óxido Nitroso (N_2O), que afectan, severamente, la calidad de vida de los seres humanos.

Los efectos sociales y ambientales de la mayor emisión de gases de efecto invernadero son diversos. Una idea de los componentes de dichos efectos se observa en la gráfica 2. En dicha grafica se aprecia que un clima más caluroso y húmedo, provocado por los niveles de elevación de CO_2, generará cambios de cosechas, procesos de desertificación, disminución de bosques, amenaza a la agricultura, elevación de los niveles del mar e inundaciones y alteración de los ecosistemas. Por lo que se refiere a los efectos del incremento del CO_2 se prevé un mayor crecimiento de plantas, aumento de diversos productos, desarrollo de malezas, empobrecimiento de los suelos, incremento en la demanda de fertilizantes y también alteración de los ecosistemas.

En dicha grafica se aprecia que un clima más caluroso y húmedo, provocado por los niveles de elevación de CO_2, generará cambios de cosechas, procesos de desertificación, disminución de bosques, amenaza a la agricultura, elevación de los niveles del mar e inundaciones y alteración de los ecosistemas. Por lo que se refiere a los efectos del incremento del CO_2 se prevé un mayor crecimiento de plantas, aumento de diversos productos, desarrollo de malezas, empobrecimiento de los suelos, incremento en la demanda de fertilizantes y también alteración de los ecosistemas.

Grafica 2. Efectos sociales y ambientales derivados de la mayor emisión de gases causantes del efecto invernadero



Fuente: Gilpin Alan, (2008). ***Economía Ambiental. Un análisis crítico*****.** ***Op. Cit.*** **Pág. 244.**

II. Breve diagnóstico de la región centro del país.

La población es una variable fundamental para fines de planeación del desarrollo. El comportamiento demográfico influye de diversas maneras en todas las políticas públicas, en virtud de que constituye una variable transversal que impacta todos los ámbitos de la sociedad. Uno de los indicadores de mayor relevancia para explicar los factores estructurales que influyen en el ordenamiento territorial y la problemática ambiental se refieren a la extensión territorial de las entidades que conforman la región centro del país. De los estados de la república mexicana que confluyen en esta región centro se encuentran en orden de importancia, por su extensión territorial los estados de Puebla, México e Hidalgo. De forma relevante se encuentran la ciudad de México, capital del país que concentra los poderes políticos y un número significativo de unidades económicas y financieras con un peso nacional e internacional. En menor medida se localizan los estados de Morelos y Tlaxcala. (Ver tabla 2).

Tabla No. 2 Extensión territorial de las entidades de la Región Centro

Orden	Entidad Federativa	Superficie KM2	% de Participación Regional
1.-	PUEBLA	34,306	40
2.-	ESTADO DE MÉXICO	22,351	26
3.-	HIDALGO	20,813	24
4.-	MORELOS	4,879	5
5.-	TLAXCALA	4.160	4
6.-	CIUDAD DE MÉXICO	1,485	1
TOTAL		83,838	100

Fuente: INEGI. ***Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0, Área Geoestadística Estatal e INEGI, 2011. Censo de Población y Vivienda 2010.***

En 1990 la Región Centro registró 26´021,917 habitantes para el 2015 fueron 37.310,161. Este acelerado crecimiento poblacional que tan solo en 25 años, creció de forma significativa en un 40% es reflejo del impacto que tienen los procesos económicos, financieros y poblacionales. De estas entidades federativas, las que tiene un peso poblacional mayor son el Estado de México y la ciudad de México, y en menor medida el estado de Puebla. (Ver tabla 3).

Tabla No. 3. Evolución de la Población Región Centro 1990-2015

Orden	Entidad Federativa	Población 1990	Población 2000	Población 2010	Población 2015
1.-	ESTADO DE MÉXICO	9,815,795	13,096,686	15,745,000	16,187,608
2.-	CIUDAD DE MÉXICO	8,235,744	8,605,230	8,815,000	8,918,653
3.-	PUEBLA	4,126,101	5,070,346	5,797,000	6,168,883
4.-	HIDALGO	1,888.000	2,235,590	2,477,000	2,858,359
5.-	MORELOS	1,195.000	1,555,296	1,807,000	1,903,811
6.-	TLAXCALA	761,277	962,640	1,164,000	1,272,847
TOTAL		26,021,917	31,525,788	35,805,000	37.310,161

Fuente: INEGI. ***Censo de población 1990, 2000 y 2010 y Encuesta Intercensal 2015.***

De acuerdo con fuentes oficiales, se espera que al llegar el año 2030 la región centro del país tenga 40´305,000 habitantes que significará respecto al año respecto al año 2015 un incremento de más del 10%. Es decir aun cuando disminuirá el ritmo de crecimiento poblacional de forma significativa, la región centro del país no dejará de crecer y continuará registrando graves efectos tanto en el territorio como en el medio ambiente y los recursos naturales. (Ver Tabla No. 4)

Tabla No. 4. Proyección de la Población. Región Centro 2020-2030

Orden	Entidad Federativa	población 2020	población 2030
1.-	ESTADO DE MÉXICO	17,602,000	18,940,000
2.-	CIUDAD DE MÉXICO	8,734,000	8,596,00
3.-	PUEBLA	6,247,000	6,555,000
4.-	HIDALGO	2,621,000	2,712,000
5.-	MORELOS	1,961,000	2,071,000
6.-	TLAXCALA	1,306,000	1431,000
TOTAL		38,501,000	40,305,000

Fuente: CONAPO. ***Proyecciones de la población.***

Por lo que se refiere a las diferencias entre población urbana y población rural, hacia el año 2010, de los seis estados y la ciudad de México que conforman dicha región centro, los que registran mayores niveles de urbanización son, además de la ciudad de México, los estados de México, Morelos y Tlaxcala en proporción superior al 80%. Los estados de Puebla e Hidalgo tienen menor proporción de población urbana. La tabla 5 da una idea de cómo se encuentra esa distribución entre población urbana y rural. Ver tabla 5.

Tabla No. 5. Población Urbana y Rural Región Centro 2010

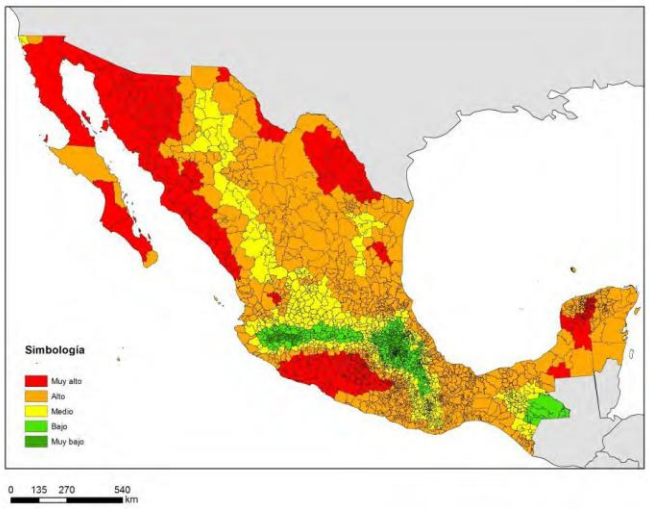
Orden	Entidad Federativa	Población Urbana	Población Rural
1.-	CIUDAD DE MÉXICO	99.50	0.50
2.-	ESTADO DE MÉXICO	87	13
3.-	MORELOS	84	16
4.-	TLAXCALA	80	20
5.-	PUEBLA	72	28
	PROMEDIO NACIONAL	77	23

Fuente: CONAPO, (2010)

Factores asociados al cambio climático en la región centro del país.

Para el caso de México se puede observar el grado de peligro que se ha reportado, por parte de organismos gubernamentales como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). En este sentido se señala como una estratificación relevante que estados de la republica localizados en la región norte y occidente como entidades con un grado de peligro muy alto, debido a ondas de calor. La región centro del país está ubicada en un rango alto lo que indica, en ambos casos, preparar a la sociedad civil, a las empresas privadas, naturalmente bajo lineamientos, políticas y estrategias del sector público a los riesgos y amenazas que implica esta problemática de las ondas de calor. (Ver mapa número 1).

Mapa No. 1. Grado de peligro por ondas de calor



Fuente: CENAPRED, 2014

En materia de incendios forestales en el año 2000 en la Región Centro se registraron 3,488 lo que represento el 41% del total nacional (8,557). Para el año 2014 fueron 2,204 y significo el 41% del total nacional (*5,325*). En el 2015 los incendios forestales disminuyeron al tener 1,461 lo que representó el 38% del total nacional (*3,809*). De hecho se observa una disminución de aproximadamente del 50% del año 2000 al 2015. Ver tabla 6.

Tabla No. 6. Incendios forestales 2000, 2014 y 2015

No.	Entidad Federativa	2000	2014	2015
1.-	CIUDAD DE MÉXICO	601	584	502
2.-	ESTADO DE MÉXICO	2152	876	510
3.-	PUEBLA	205	335	156
4.-	HIDALGO	106	116	30
5.-	MORELOS	266	108	106
6.-	TLAXCALA	158	185	157
TOTAL		3,488	2,204	1,461

Fuente: Para 2000: SEMARNAT. CONAFOR. Coordinación General de Conservación y Restauración. Gerencia de Incendios Forestales. Para 2014 y 2015: SEMARNAT. *Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales.*

México ha venido trabajando en la expedición de diversos instrumentos jurídicos, normativos y de política pública, así como en los acuerdos institucionales necesarios para enfrentar el cambio climático en el país. A nivel Federal los instrumentos de política pública relacionados con el cambio climático en México, han sido diversos e incluyen a las entidades federativas que conforman la región centro.

El gobierno federal se ha encargado de impulsar diversas acciones entre las que destacan el Programa Nacional de Cambio Climático, el Programa Estatal de la Ciudad de México y diversos programas en la

materia en los estados de Hidalgo, Tlaxcala, México y Morelos. Una de las entidades federativas que no cuenta con estos ordenamientos es el Estado de Puebla. Ver cuadro 1.

Cuadro No. 1. Instrumentos de planeación de cambio climático de las entidades federativas

CAMBIO CLIMÁTICO
PROGRAMAS ESTATALES DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

01 PROGRAMA Nacional de Cambio Climático	02 PROGRAMA Estatal de la Ciudad de México	03 PROGRAMA Estatal de Puebla	04 PROGRAMA Estatal de Hidalgo	05 PROGRAMA Estatal de Tlaxcala	06 PROGRAMA Estatal a Morelos "PEACCMOR"	07 PROGRAMA Estatal del Estado de México
	Programa de Acciones Climáticas D.C.M. 2014-2020 9-06-2015		Programa Estatal de Acción ante C.C. de Hidalgo (PEACCH)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático 2014	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Morelos 4-03-2015	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México 2013
	I. Introducción		I. Fundamentos Generales del Programa	Resumen Ejecutivo	I. Introducción	Resumen Ejecutivo
	II. Marco Teórico		II. Objetivos Transversales	I. Contexto Estatal	II. El Cambio Climático y las Posibles Estrategias para Enfrentarlo	I. Generalidades del Cambio Climático
	III. Compromisos de México ante (CMNUCC)		III. Visión	II. Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	III. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Estado de Morelos	II. Generalidades del Estado de México
	IV. Antecedentes en Materia de Cambio Climático en el D.F.		IV. Misión	III. Medidas de Mitigación	IV. Análisis del Clima y Escenarios de Cambio Climático	III. Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero
			V. Propuesta General del Programa	IV. Vulnerabilidad y Medidas de Adaptación al Cambio Climático	V. Vulnerabilidad de Sectores Clave ante el Cambio Climático	IV. Vulnerabilidad por el Cambio Climático en el Estado de México
				V. Normatividad	VI. Análisis de los Factores de Riesgo	V. Oportunidades de Mitigación de gases de efecto invernadero
					VII. Objetivos y Metas del PEACCMOR	VI. Líneas de Acción para la Adaptación al Cambio Climático
					VIII. Estrategias de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Estado de Morelos	VII. Anexos
					IX. Estrategias de Adaptación ante el Cambio Climático en el Estado de Morelos	VIII. Glosario
					X. Educación Ambiental y Comunicación	
					XI. Genero y Cambio Climático	
					XII. Instrumentos de Política Estatal	
					XIII. Literatura Consultada	

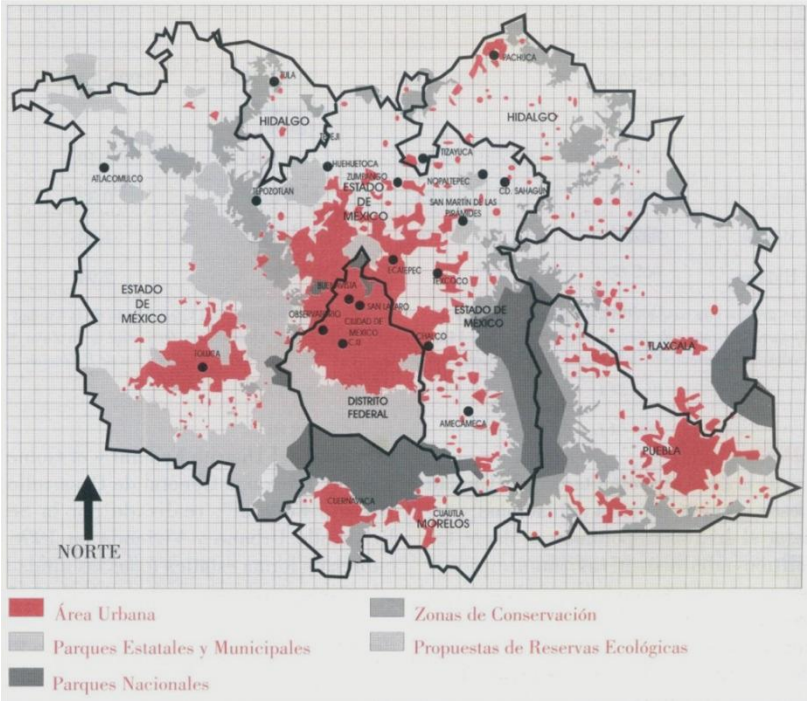
Fuente: Elaboración propia, marzo 2018.

Por otra parte, la Región Centro comprende, en sus entidades, diversas Áreas Naturales Protegidas (ANP) formuladas mediante decreto federal. De éstas, 4.1% son áreas de protección de flora y fauna, 51.9% son áreas de protección de los recursos naturales, 6.6% son parques nacionales y 37.3% son parques de la biósfera.

La Región Centro cuenta con importantes Áreas Naturales Protegidas federales entre las cuales se encuentran los Parques Naturales Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, Iztaccíhuatl-Popocatépetl, Nevado de Toluca, El Tepozteco y La Malinche. Con excepción de Tlaxcala y el Distrito Federal, todas las entidades de la Región Centro tienen Unidades de Manejo Ambiental (UMA) para el aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre y, al menos, una Región Terrestre Prioritaria (RTP). No obstante, la biodiversidad de la región se ve amenazada, entre otros factores, por incendios forestales, generados por el grave descuido humano. Otro factor de riesgo es la zona de mayor actividad volcánica, que recorre todo el centro del país, que se localiza desde la ciudad de Guadalajara, el Estado de Colima y se extiende a la ciudad de México, Guadalajara y el volcán Popocatépetl. (Ver mapa 2).

Es de fundamental importancia el cuidado y atención de las áreas naturales protegidas dado que es una de las estrategias, que se ha demostrado, tiene un elevado grado de efectividad para combatir el cambio climático y mitigar los efectos de dicha problemática. En fechas recientes se dio a conocer, por parte de organismos gubernamentales, especializados en la materia, la formulación de estrategias, por ejemplo, para mitigar el cambio climático en el Parque Nacional la Malinche y entre otros elementos se encuentran: captura y almacenamiento de carbono, captación y flujos hídricos, productividad de suelos, biodiversidad y acervos genéticos, participación de las comunidades rurales, evaluación de la vulnerabilidad, sensibilización y formación de recursos humanos como estrategia para revertir el cambio climático, prevención y combate de incendios forestales (SEMARNAT – CONANP, 2013).

Mapa No. 2. Áreas Naturales Protegidas Región Centro



Fuente*:* INEGI

II. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y MODELO DE GESTIÓN SOCIAL EN LA REGIÓN CENTRO DEL PAÍS.

Con los elementos antes expuestos se está en condiciones de avanzar en la integración del diseño metodológico de este trabajo. A continuación se exponen los elementos de mayor relevancia.

Objetivos

General y específicos

La metodología general de la investigación consta de las siguientes etapas: a) observación de un fenómeno, b) formulación de una hipótesis, c) contrastación de la hipótesis, d) publicación de los resultados, e) contrastación de la hipótesis por otros investigadores, f) aceptación o rechazo del conocimiento (Carrillo, 1985).

En efecto, el conocimiento científico debe ser un conocimiento apegado a las normas que la comunidad ha establecido tales como objetividad, rigurosidad, universalidad y la verificabilidad. La veracidad es una

manera de informar, a la comunidad, de los hallazgos generados a lo largo y al termino del proceso investigativo. La verificación parte de operaciones racionales realizadas y contrastadas por el investigador y la comunidad, en su conjunto. Es decir a seleccionar la información, preparar los métodos y técnicas auxiliares y proceder a la contrastación de la(s) hipótesis, a través de un proceso lógico, ordenado, consistente y, en su caso, mediante procedimientos empíricos (Bunge, 1979).

En el campo de los estudios del desarrollo regional, se ha señalado que entre otras ramas de estudio, además de la ciencia económica, convergen: la ciencia política, la sociología, la antropología y la ecología Por su carácter multidisciplinario, el estudio del Desarrollo Regional, presenta dificultades como la identificación, medición y evaluación de las variables que afectan la calidad de vida, independientemente de los problemas propios al delimitar ámbitos espaciales ya sea de fenómenos económicos, territoriales, sociales o ambientales. En el campo de la planeación regional esos procesos son más complejos debido a las relaciones interregionales de las variables que intervienen y de la necesidad de que la sociedad acepte la intervención del gobierno como válida para orientar ese proceso (Carrillo, 2002).

Estas consideraciones nos ofrecen elementos para señalar que esta es una investigación mixta que incluirá aspectos de tipo biblio-hemerográficos pero también de tipo empírico.

En el caso de esta investigación los objetivos son los siguientes:

Objetivo general

Analizar el contexto socioeconómico y territorial de la megalópolis de la región Centro de México para proponer un modelo de gestión social que impacte en las ciudades de esta región, con un enfoque prospectivo al año 2050 y que considere la mitigación de las causas del cambio climático para mejorar los niveles de bienestar social.

Objetivos específicos

- Generar un diagnostico socioeconómico y territorial de la región Centro de México, período 1990 – 2015, para identificar los factores que tienen mayor impacto en la configuración de dicha región. Se colocará énfasis en las causas estructurales, económico-demográficas, que afectan el cambio climático.

- Identificar el marco jurídico internacional y nacional, que haga viable el diseño y la instrumentación de ciudades sustentables para impactar positivamente en el fenómeno del cambio climático en la región Centro de México.

- Diseñar un modelo de gestión social integrando la participación del sector público, las empresas y los centros de investigación para mitigar los efectos de las ciudades del siglo XXI en la región Centro de México.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

En el proceso de investigación académica, uno de los elementos centrales que orienta la acción del equipo humano, a cargo de ese trabajo, se denominan hipótesis de trabajo.

Las hipótesis indican lo que se está buscando o tratando de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno de estudio, formuladas a manera de proposiciones (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2000).

Normalmente se considera la existencia de una relación causal en la que existe una variable dependiente y una o más variables independientes. En el caso que nos ocupa, se presentan las siguientes hipótesis de trabajo:

Hipótesis general

La problemática del cambio climático, en la región centro de México, es provocada por múltiples factores socioeconómicos de carácter estructural. Se ha observado, en la actuación de los sectores público, social y privado, un avance poco significativo para frenar el cambio climático y mitigar sus efectos, por lo que es viable el diseño y la instrumentación de un modelo de gestión social, en particular, para las zonas urbanas de mayor tamaño, que deriven en lineamientos para convertirlas en ciudades sustentables.

Hipótesis operativas

- Los factores socioeconómicos que están impactando el cambio climático, en la región centro del país, se han agudizado durante el periodo 1990 – 2015 y ello ha contribuido a incrementar los riesgos y la vulnerabilidad social.

- A partir de una revisión del marco jurídico internacional y nacional y de las aportaciones de la comunidad científica, asociadas con esa problemática, es factible la adopción de un enfoque interdisciplinario para el diseño de un modelo de gestión social que comprometa al sector público, a las empresas privadas y al sector social, en la generación de lineamientos y estrategias para mitigar los efectos del cambio climático.

Métodos y técnicas auxiliares de investigación

Para el cumplimiento de los objetivos y la contrastación de las hipótesis se recurrirá, como antes se comentó a la adopción de dos grandes áreas de actividad: 1) revisión del material biblio-hemerográfico, que comprenda aspectos económicos, demográficos, territoriales y ambientales, en la región centro del país. Se adoptará un enfoque prospectivo hacia el año 2050, para diseñar escenarios del comportamiento de los factores estructurales que impactara a la población y a las actividades económicas en dicha región. y; 2) se realizará una prueba empírica (trabajo de campo), tomando en consideración la selección, de forma representativa, de un conjunto de ciudades en las que se conocerá la opinión de la sociedad sobre la forma en que percibe las causas y los efectos del cambio climático en esta región, así como el grado de conocimiento del marco legal – institucional y el nivel de compromiso de los distintos sectores para impactar en el diseño y rediseño de ciudades sustentables para las próximas décadas.

Se establecerá una conexión entre el trabajo biblio-hemerográfico y los resultados de trabajo de campo.

Las herramientas de las que se dispondrá para la instrumentación de este diseño de investigación, provienen de diversas aportaciones que se han generado en los años recientes. Algunos investigadores sugieren que, entre las técnicas para el análisis regional se encuentran: i) instrumentos para el análisis demográfico, ii) modelos de economía urbano – regional como modelos de uso de suelo y transporte, iii) análisis factorial para medir grados de desarrollo socioeconómico de distintas unidades de análisis y; iv) sistemas de información geográfica en el análisis urbano – regional (SIG) (Torres, Rozga, García y Delgadillo, 2009).

Estas herramientas auxiliares, entre otras, serán de utilidad para la contrastación de las hipótesis de trabajo.

Aunque son múltiples los factores estructurales que intervienen en la mitigación del cambio climático se debe resaltar que los de mayor peso están concentrados en la estructura económica imperante, el comportamiento de los diversos sectores sociales y el sistema político dominante. Cada uno de esos elementos representa una complejidad que implica desagregar su actuación para, en función de ello, identificar la manera en la que se debe actuar.

Cada uno de estos sectores puede y deben jugar un papel relevante, en igualdad de importancia pues sus efectos, en el territorio y medio ambiente, están impactando, de forma severa, en la calidad de vida de todos los habitantes del planeta, poniendo en riesgo, incluso la propia sobrevivencia de la especie humana. Esto incluye una crisis, incluso a escala mundial, de disponibilidad de recursos básicos como el agua potable y los sistemas de saneamiento de drenaje y tratamiento de aguas residuales, los efectos de los desequilibrios en la atmosfera, provocados por el calentamiento global como regiones desérticas o fenómenos cíclicos por lluvias; incluso una posible crisis alimentaria. En la siguiente figura se expresa un modelo simplificado de gestión social.

Según esta figura un modelo de gestión social se puede construir a partir de variables independientes como: la gestión empresarial, no obstante el tamaño y tipo de empresas ubicadas en los diversos sectores de la economía; la participación social que comprende a la educación para la sostenibilidad, la participación ciudadana, la responsabilidad social, la organización por el cambio sustentable y, la gestión del sector público.

Figura. 1 Modelo simplificado de gestión social

$$MGS = f\ (G_E + P_S + G_{SP}) * R_{fe}$$

De dónde:

MGS = Modelo de Gestión Social
f = relación funcional
G_E = Gestión Empresarial
P_S = Participación Social (Educación para la sostenibilidad, participación ciudadana, responsabilidad social, organización por el cambio sustentable)
G_{SP} = Gestión del Sector Público
R_{fe} = Recursos financieros y económicos

Fuente: Flores González, Sergio (2018).”¿Es viable un modelo de gestión social para atender adecuadamente la problemática territorial y ambiental en México? Reflexiones y propuestas”. *Op. Cit.* pág. 64.

Aquí se incluye planes, programas, políticas públicas, leyes, ordenamientos y disposiciones institucionales, provenientes del sector gubernamental, independientemente de su nivel de jerarquía y procurando una integración transversal con los otros sectores. Lo anterior no será posible si no se considera la disponibilidad de recursos financieros y económicos, que se traduzcan en obras públicas, infraestructura económica y social, educación para la sostenibilidad y evaluación de los logros alcanzados (Flores, 2018).

Se debe recordar, que desde los años ochenta, del siglo pasado, se ha venido insistiendo en la necesidad de diseñar políticas públicas que apunten hacia un desarrollo sostenible en el binomio medio ambiente y

desarrollo. Pues incluso desde la presentación del informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, año de 1987, en que se acuño el concepto de Desarrollo Sustentable, se delinearon grandes ejes de acción que los gobiernos deben impulsar en todo el mundo.

Un Nuevo Urbanismo Institucional (NUI) solo será posible en la medida en que se consideren profundos cambios estructurales en los sectores económico, político, de la administración pública y el sector social.

Aún más la estrategia general de instrumentación de este modelo pasa por un diagnostico socioeconómico territorial y ambiental, un modelo operativo que incluye a esos sectores, principios básicos fundados en un profundo respeto y vigencia de los derechos humanos universales y la necesidad de establecer cortes que evalúen, de forma periódica, los avances y retroalimenten el diseño y rediseño de la actuación de aquellos sectores (Flores, 2016).

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los elementos expuestos a lo largo de este documento, señalan que el entorno reciente dada su complejidad, y en las diversas escalas de análisis, es sumamente complejo, por lo que sí es aconsejable adoptar un enfoque holístico. Por otro lado el haber expuesto los objetivos generales y específicos, formulado las hipótesis de trabajo, describir métodos y técnicas auxiliares para esta investigación, ofrecen elementos suficientemente consistentes como para continuar por esta senda trazada.

Por otro lado: el marco epistémico expuesto con enfoques como el de la globalización, el desarrollo sustentable y la planeación prospectiva, muestran la pertinencia de un marco conceptual sólido que nos auxiliará en la organización y la comprensión, en el estudio de esa problemática. De forma lógica, las fases subsecuentes estarán vinculadas al estudio de la estructura urbana y regional en la megalópolis del centro del país, el estudio de los indicadores estructurales que están impactando en el cambio climático, y por supuesto, los elementos que conformaran un modelo de gestión social que influya en la generación de propuestas de adaptación y mitigación al cambio climático, teniendo como meta el diseño y rediseño de ciudades sustentables en un horizonte de planeación al año 2050.

Uno de los más grandes retos, en ese sentido, será: complementar el análisis retrospectivo de las referidas causas estructurales pero, con todos esos elementos, sentar las bases de una visión, ahora en prospectiva, avizorando el comportamiento del crecimiento poblacional, del incremento del peso de los sectores de la economía urbana, de la expansión urbana y, por supuesto, de los factores que están condicionando el cambio climático.

REFERENCIAS

LIBRO

Bassols Batalla, Ángel (1975), *Geografía, subdesarrollo y regionalización*. México, D.F. Editorial Nuestro Tiempo, Segunda edición.

Bunge, Mario (1979). *La Ciencia, su Método y su Filosofía*. Buenos Aires: Editorial Siglo Veintiuno.

Carrillo Huerta, Mario M. (1985). *Metodología de Investigación en las Ciencias Sociales. Apuntes del curso de especialización.* Puebla, Pue; El Colegio de Puebla, Enero – Marzo de 1985.

_____ (2002). *Estudios regionales en México. Selección de Teoría y Evidencia Empírica; Desarrollo Regional.* Puebla, Pue; Universidad de Puebla, 1era. Edición.

Fernández Güel José Miguel. (2006). *Planificación estratégica de ciudades. Nuevos instrumentos y procesos.* Barcelona, España; Editorial Reverte S. A. 2da. Edición.

Flores González, Sergio (2016). "Nuevo Urbanismo Institucional (NUI): Contexto, bases y estructura para un enfoque alternativo" en: Gobierno y Desarrollo. *Revista del ICGDE- BUAP*, Vol. 1, Núm. 1, Julio – Diciembre – 2016. Puebla, Puebla; ICGDE – BUAP. Pp 53 – 84.

_____ (2018). "¿Es viable un Modelo de Gestión Social para atender adecuadamente la problemática territorial y ambiental en México? Reflexiones y propuestas". En; Vázquez Guzmán, Olga (Coordinadora). *Gestión y Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable; En búsqueda de alternativas viables para México.* Puebla, Pue.; Soriano Editores – Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla, 1ª. Edición. Pp. 43 – 68.

Gilpin, Alan. (2008). *Economía ambiental. Un análisis crítico*. México, D.F.; Alfa Omega, Grupo Editor. 3era reimpresión.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Batista Lucio, Pilar (2000). *Metodología de la Investigación.*; México, D,F. Mc Graw Hill. Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2da. Edición.

Inclan Oseguera, Silvia y Perlo Cohen, Manuel. (Coordinadores) (2017). *El futuro de México al 2035.* Ciudad de México; Instituto de Investigaciones Sociales – UNAM. Versión electrónica.

SEMARNAT – Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2013). *Programa de Manejo. Parque Nacional la Malinche o Matlalcueyetl.* México, D.F.; Gobierno de la Republica – SEMARNAT – CONANP, 1ª Edición.

Torres Torres, Felipe (Coord). Rozga Luther, Ryszard García de León, Armando y Delgadillo Macías Javier (2009). Técnicas para el análisis regional. Desarrollo y aplicaciones. México, D.F.; Coedición Edit. Trillas – IIEc – UNAM. 1ª. Edición.

Vázquez Guzmán Olga y Flores González Sergio (2014). *Educación ambiental en universidades de la región Puebla-Tlaxcala. Análisis y perspectivas en los casos BUAP, UPAEP, UDA y UATx.* Puebla, Pue. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Primera Edición.

Velázquez de Castro, Federico (2008). *25 Preguntas sobre Cambio Climático. Conceptos básicos del efecto invernadero y del cambio climático.* Buenos Aires, Argentina; Editorial Capital Intelectual, S.A. 1ª Edición.

Electrónicas

Banco Mundial (2016), "Indicadores de Desarrollo Mundial" en; https://datos.bancomundial.org/. Consultado: 4/abril/2016.

INEGI. Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0, Área Geoestadística Estatal.
http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx
Consultado: 3/junio/2018.

INEGI, 2011. Censo de Población y Vivienda 2010.
http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/ Consultado: 5/junio/2018.

INEGI. Censo *de población 1990,2000 y 2010 y* Encuesta Intercensal 2015.

http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/ Consultado: 8/junio/2018.

CONAPO. Proyecciones de la población 2010 – 2050

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones Consultado: 5/junio/2018.

CENAPRED, 2014

http://www.cenapred.unam.mx/cgi-bin/popo/reportes/consulta.cgi Consultado: 6/junio/2018.