

Presiones hídricas, amenazas climáticas y pérdidas de biodiversidad en México: agenda y políticas inaplazables del nuevo gobierno

Water pressures, climatic threats and loss of biodiversity in Mexico: agenda and unpostponable policies of the new government

Journal of Economic Literature (JEL):

Q2, Q25, Q28, Q43

Palabras clave:

Recursos renovables y conservación. Gestión Agua
Política gubernamental
Energía y macroeconomía

Keywords:

Renewable Resources and Conservation; Environmental Management Water
Government Policy
Energy and the Macroeconomy

Resumen

En este artículo se plantean tres graves problemas que deberá enfrentar el nuevo gobierno durante el periodo 2019-2024: las crecientes presiones hídricas, las costosas amenazas climáticas y las significativas pérdidas de biodiversidad. A escala nacional y regional, México debe atender y resolver estos graves problemas mediante la construcción de una agenda con estos asuntos públicos prioritarios y mediante la puesta en vigor de políticas no inerciales que promuevan el desarrollo territorial sustentable.

Abstract

This article poses three serious problems that the new government will have to face during the period 2019-2024: the increasing water pressures, the expensive climatic threats and the significant losses of biodiversity. At the national and regional levels, Mexico must address and resolve these serious problems by building an agenda with these priority public issues and by putting in place non-inertial policies that promote sustainable territorial development.

Eduardo Vega López

Profesor titular de tiempo completo y director de la Facultad de Economía, UNAM.
<evega13eco@gmail.com>

Fecha de recepción:

27 de julio de 2018

Fecha de aceptación:

4 de diciembre de 2018

I. Introducción

Durante el periodo 2019-2024, el gobierno federal enfrentará muchos y graves problemas que se han acumulado en nuestro país en lo que va de este siglo XXI. Tal acumulación de problemas se ha debido a la incapacidad exhibida por buena parte de los poderes públicos constituidos para gobernar el territorio nacional, así como a la debilidad institucional para promover con certeza políticas eficaces a escalas nacional, regional y urbana, para enfrentar y resolver los formidables desafíos sociales, económicos, ambientales y ecológicos de nuestro presente. A partir de ahora, el nuevo gobierno debiera aprovechar la irrepetible oportunidad que tiene durante los primeros seis meses de su gestión, para identificar y delimitar los problemas más acuciantes y los que reclaman consideración inaplazable para convertirlos en las prioridades

126

nacionales, en su agenda de asuntos públicos de imprescindible atención y en las políticas rectoras de estos seis años venideros.

En este artículo se plantean tres problemas cuya gravedad no puede exagerarse dada la hondura y amplitud de los mismos. A su vez, éstos conjugan, de manera explícita y sistémica, la desatendida dimensión territorial con una agenda pública de preocupaciones sectoriales y regionales que debiera expresarse en diseños no convencionales de política y en decididas acciones institucionales in situ para propiciar su implementación eficaz. Los tres problemas aquí planteados tienen que ver con el agua, la energía, la biodiversidad, la economía, el bienestar social y sus complejas interrelaciones, a saber:

Las presiones hídricas, las amenazas climáticas y las pérdidas de biodiversidad se retroalimentan entre sí y comparten características, procesos, agentes, motivaciones y territorios

- i. Las crecientes presiones hídricas registradas en diferentes localidades, ciudades y regiones, con sus adversos impactos sobre el bienestar de la población, el funcionamiento regular de las actividades y procesos económicos, las opciones adecuadas de manejo de las cuencas hidrográficas y de mejor aprovechamiento de los sistemas hidrológicos, sus fuentes, caudales y recursos hídricos.
- ii. Las inocultables amenazas relacionadas con los escenarios de cambio climático (sequías pronunciadas y duraderas, tormentas súbitas y torrenciales, inundaciones recurrentes, olas de calor, heladas nocturnas, huracanes con mayor intensidad y frecuencia, etc.), cuyos costos sociales, económicos y ambientales suelen ser de mucha consideración, además de irrecurables en muchos casos, lugares y regiones específicas. Por ello, resulta imprescindible impulsar la gradual pero sistemática transición energética hacia fuentes y derivados de energía no fósil tanto como la inobjetable conservación de los ecosistemas forestales y marinos, principales sumideros naturales de carbono.
- iii. Las significativas pérdidas de biodiversidad atribuibles a drásticos cambios de uso de suelo, deforestación neta, fragmentación y contaminación de ecosistemas terrestres, costeros, marinos e insulares, así como a expansivos procesos de conurbación territorial y funcional de localidades, municipios, ciudades y zonas metropolitanas que, a su vez, inducen la construcción de infraestructura útil pero que puede tener consecuencias ecológicamente adversas, de no considerar exigencias ni criterios ambientales eficaces.

Las presiones hídricas, las amenazas climáticas y las pérdidas de biodiversidad se retroalimentan entre sí y comparten características, procesos, agentes, motivaciones y territorios. Unas y otras se engarzan y sus trayectorias registradas en el pasado suelen convertirse en preocupantes tendencias indeclinables cuyos escenarios probables de futuro in situ podrían representar adversidades de aún mayor consideración y difícil solución. Estas presiones, amenazas y

pérdidas tienen sus articulaciones y causas en decisiones y acciones privadas y públicas, específicamente económicas e institucionales, ergo, podrían ser modificables de haber voluntad política para ello, consideración de tales correlaciones y causalidades, así como capacidad de gestión pública a partir de ahora. A continuación se aborda, de manera breve, el primero de estos tres problemas y, posteriormente, de manera conjunta y aún más sucinta, se engarzan los otros dos problemas mencionados. Al final, se cierra con una recomendación general de política de desarrollo territorial sustentable.

II. Las crecientes presiones hídricas

Del consumo total nacional de agua 76% lo realizan las diversas actividades agrícolas y pecuarias, 15% de ese consumo se lleva a cabo mediante el abastecimiento público de agua a viviendas, municipios, ciudades y zonas metropolitanas, 5% de dicho total lo registran diversas actividades industriales que cuentan con sus propias fuentes o con las autorizaciones correspondientes para autoabastecerse, y un 4% restante de ese total se ejerce en diferentes procesos y ciclos que generan termoelectricidad.

Con estas cifras del Registro Público de Derechos de Agua (Repda) de la Comisión Nacional del Agua (Conagua: <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>; y Conagua, 2017), queda claro que los dos usos agregados básicos del agua en México son económicos y sociales: el riego agrícola, la producción de alimentos, diversas minerías, algunas actividades manufactureras, comerciales y turísticas, más la generación de termoelectricidad, entre otros giros industriales, en conjunto explican 85% del consumo total nacional de agua al año; mientras que, mediante el abastecimiento público para usos doméstico y urbano, el agua juega una función directa, también insustituible, en favor del bienestar social, con el mencionado 15% del volumen concesionado de agua que se consume cada año. Más allá de la importante composición porcentual del consumo nacional de agua, la cual ha venido modificándose en los 18 años más recientes al exhibir una creciente participación del abastecimiento público de agua en viviendas y ciudades y una menor proporción relativa del consumo correspondiente a las actividades agrícolas y pecuarias, preocupan mucho las indeclinables tendencias de los volúmenes de agua comprometidos anualmente en todos y cada uno de los usos antrópicos mencionados.

La demanda creciente de agua tiene tres componentes principales, los cuales, determinan la intensidad y el ritmo con que ésta se consume: la expansión demográfica; el crecimiento económico; y la política de dotación de agua con sus convencionales énfasis hidráulico e inercial.

La demanda creciente de agua tiene tres componentes principales, los cuales, determinan la intensidad y el ritmo con que ésta se consume: la expansión demográfica; el crecimiento económico; y la política de dotación de agua con sus convencionales énfasis hidráulico e inercial

El volumen concesionado de agua ha aumentado, a escala nacional, a un ritmo de 0.9% anual, al tiempo que el grado de presión hídrica lo ha hecho a 1.1%. Esto se debe a que mientras la demanda total de agua se expande por las razones demográficas, económicas e institucionales referidas, la disponibilidad natural media de agua en el país oscila alrededor de un promedio cercano a los 462 mil millones de m³ al año. Esta situación se ilustra en la Tabla 1, en donde también puede advertirse que esta disponibilidad natural media de agua registró su volumen más bajo en 2016, al tiempo que las trayectorias anuales observadas del volumen concesionado de agua y del grado de presión hídrica en el país han ido en ascenso.

Años	A. Volumen concesionado de agua al año (Millones de m3)	B. Disponibilidad natural media de agua al año (Millones de m3)	C. Grado de presión hídrica1 (A/B)%	D. Disponibilidad natural de agua por habitante (m3/hab)
2001	75 917	469 199	16.2	4 686
2007	78 949	458 100	17.2	4 312
2011	81 651	471 498	17.3	3 982
2016	86 577	450 828	19.2	3 687

Fuente: elaboración propia con cifras de Conagua, 2003, 2008, 2014 y 2017. El grado de presión hídrica es el cociente que resulta de dividir el volumen concesionado de agua al año sobre la disponibilidad natural media de agua anual, en porcentajes, a diferentes escalas territoriales. Los grados de presión hídrica son: sin estrés hídrico, 0-10%; bajo, 10.1-20%; medio, 20.1-40%; alto, 40.1-100%; y muy alto, cuando ese cociente es mayor a 100%.

Estas cifras parecieran no ser tan inquietantes como se viene argumentando aquí debido a que, a escala nacional, el grado de presión hídrica durante lo que va de este siglo XXI se ha mantenido en el intervalo de “presión media” (ver la columna C y la nota de la Tabla 1), aunque a esa misma escala nacional, ya existen evidencias duras para fundar la preocupación en la trayectoria observada de la disponibilidad natural de agua por habitante, la cual, ha registrado una significativa caída de 1.6% anual de 2001 a 2016 (columna D de la misma Tabla 1).

La simple relación existente entre la dinámica demográfica nacional y la oferta total natural de agua del país, de 1950 a 2012, evidencia la creciente escasez de agua y proyecta una escasez potencial adicional para el año 2030: en 1950 se registró una disponibilidad de agua renovable de 18,282 metros cúbicos por habitante mientras que en 2011 se registró otra de 3,982 y la proyección de esta relación al año 2030 es de 3,430 metros cúbicos por habitante. La distribución temporal y espacial de esta menor oferta total natural de agua

en México genera variadas tensiones regionales y severos conflictos sociales que precisan ser atendidos y resueltos con criterios hidrológicos, ambientales y económicos, mayor capacidad institucional y evitando tanto las voracidades privadas como las negligencias regulatorias.” (Vega, 2015; argumentos y evidencias similares se esgrimen en Arreguín, López y Marengo 2016; López 2017; y Sandoval 2017).

Además de la intensidad, la composición y el ritmo con que se consume el agua en el país, importan mucho también los lugares y las regiones específicas donde esto ocurre. En 2001, de las trece regiones hidrológico-administrativas delimitadas en México¹: 4 registraron presiones hídricas altas y 1 de ellas muy alta; 3 exhibieron presiones medias; 1 presión baja; y las otras 4 no exhibieron estrés hídrico alguno. Pero en 2016, sólo 3 regiones hidrológico-administrativas permanecieron en la situación de sin estrés hídrico (la XII, la V y la X), mientras que las otras 10 incrementaron de manera significativa sus respectivos grados de presión hídrica: la XI registró “bajo grado” en lugar de “sin estrés”; la IX pasó de “bajo” grado a “medio”; y las regiones IV, III y VIII se sumaron a las regiones VII, VI, I y II en el intervalo de “alto” grado de presión hídrica donde éstas ya se encontraban; al igual que la XIII mantuvo su trayectoria ascendente allende el umbral de 100% equivalente a “muy alto” grado de presión hídrica (Conagua, 2003 y 2017).

Las crecientes presiones hídricas son una realidad nacional y regional inocultable que merece atención inmediata y eficaz. Las nueve regiones hidrológico-administrativas que exhiben los mayores grados de presión hídrica del país y, por ende, las que preocupan más al respecto, son: XIII. Aguas del Valle de México (139.1%, muy alto); II. Noroeste (81.5%, alto); I. Península de Baja California (81.2%, alto); VI. Río Bravo (76.7%, alto); IV. Balsas (50.1%, alto); VII. Cuencas Centrales del Norte (48.4%, alto); VIII. Lerma-Santiago-Pacífico (45.4%, alto); III. Pacífico Norte (40.6%, alto); y IX. Golfo Norte (20.8%, medio, pero superior al promedio nacional, donde esta presión hídrica ha crecido de manera significativa durante los 18 años más recientes). Estas nueve regiones representan 78% del territorio nacional, 93% de la superficie regada en los 88 distritos de riego y las más de 40 mil unidades de riego agrícola con que cuenta el país, más de 82% del producto interno bruto total y 77% de la población nacional (véase la Tabla 2).

¹ I. Península de Baja California; II. Noroeste; III. Pacífico Norte; IV. Balsas; V. Pacífico Sur; VI. Río Bravo; VII. Cuencas Centrales del Norte; VIII. Lerma-Santiago-Pacífico; IX. Golfo Norte; X. Golfo Centro; XI. Península de Yucatán; XII. Frontera Sur; y XIII. Aguas del Valle de México.

Tabla 2
Grado de presión hídrica por región hidrológica-administrativa, disponibilidad natural media de agua por habitante y aportación regional al PIB nacional

A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.	K.	L.
Grado de presión hídrica por RHA,	Región hidro-lógica-administrativa (RHA)	Volumen concesionado de agua anual, 2016 (Mm3)	Disponibilidad natural media de agua anual, 2016 (Mm3)	Grado de presión hídrica anual, 2016 (C/D)%	Población a la mitad de 2016 (Mhab)	Disponibilidad natural media de agua por habitante (D/F = m3/hab)	Escurremiento superficial medio anual, 2016 (Mm3)	Infiltración natural media en acuíferos, 2016 (Mm3)	Superficie regada en distritos y unidades de riego, por región (ha)	Número de distritos de riego y de zonas metropolitanas (#)	Aportación al PIB 2015, por región (%)
Muy alto	XIII. Aguas del Valle de México	4 782	3 437	139.1	23.372	147.05	1 106	2 330	180 008	5 y 4	24.9
Alto	II. Noroeste	6 748	8 274	81.5	2.879	2 874.01	5 068	3 207	602 667	7 y 3	2.9
Alto	I. Península de Baja California	3 959	4 876	81.2	4.522	1 078.24	3 218	1 658	305 784	2 y 4	3.9
Alto	VI. Río Bravo	9 537	12 430	76.7	12.456	997.89	6 495	5 935	1 210 247	14 y 11	14.8
Alto	IV. Balsas	10 860	21 671	50.1	11.926	1 817.12	16 798	4 873	514 219	9 y 5	6.2
Alto	VII. Cuencas Centrales del Norte	3 835	7 926	48.4	4.608	1 720.08	5 551	2 376	330 755	1 y 4	4.4
Alto	VIII. Lerma-Santiago-Pacífico	15 852	34 897	45.4	24.449	1 427.33	25 241	9 656	1 347 837	14 y 16	19.9
Alto	III. Pacífico Norte	10 803	26 613	40.6	4.552	5 846.79	23 537	3 076	1 190 504	11 y 3	3.0
Medio	IX. Golfo Norte	5 957	28 663	20.8	5.329	5 378.90	24 555	4 108	401 690	13 y 4	2.3
Bajo	XII. Península de Yucatán	4 498	29 647	15.2	4.687	6 325.12	4 331	25 316	88 384	2 y 4	5.8
Sin estrés	X. Golfo Centro	5 632	65 645	8.6	10.648	6 165.10	61 047	4 599	145 370	2 y 10	5.5
Sin estrés	V. Pacífico Sur	1 570	30 836	5.1	5.093	6 054.53	28 900	1 936	95 076	4 y 3	2.3
Sin estrés	XI. Frontera Sur	2 542	175 912	1.4	7.752	22 692.45	153 195	22 718	67 025	4 y 3	4.0
	Total de las 13 RHA del país	86 577	450 828	19.2	122.273	3 687.06	359 042	91 788	6 479 566	88 y 74	100.0

Fuentes: cuadro elaborado con cifras de las tablas 1.4, 2.2, 3.5, 4.2 y 4.3 de Conagua (2017); y Sedatu-Conapo-INEGI (2018).

En cada una de las 13 regiones hidrológico-administrativas, los diversos usos y usuarios del agua que aquí se han mencionado se expresan con diferente ritmo e intensidad, lo cual, configura distintas situaciones con sus también diversos escenarios de futuro probable, aunque en todas existen motivaciones y evidencias que reclaman atención inmediata. Mientras que la disponibilidad natural de agua, o volumen de agua renovable disponible cada año, depende de las condiciones geo-hidrológicas y climáticas de cada región (precipitación pluvial, relieve, escurrimientos superficiales, suelos, infiltraciones al subsuelo, temperatura, evaporación, viento, condensación), la demanda de agua depende de la intensidad de los requerimientos hídricos y la dinámica registrada en las diversas actividades agrícolas, pecuarias, turísticas, mineras, manufactureras y otras industrias existentes en cada región, así como de la distribución territorial, el funcionamiento diario y la expansión de las aglomeraciones humanas, semi-rurales, peri-urbanas, urbanas y metropolitanas ubicadas e interconectadas en tales regiones.

Tanto la disponibilidad natural media de agua anual aludida como su correspondiente demanda social y económica, a escalas nacional y regional, se complementan con una crucial e influyente variable jurídico-institucional: la política en materia de dotación y suministro de agua para diversos usos y usuarios. Esta política ha tenido un notable e inercial énfasis hidráulico desde siempre, centrado en la preocupación por satisfacer la creciente demanda de agua mediante la identificación de las fuentes hídricas y la construcción de infraestructura especializada para extraer, transportar, bombear, sanear, potabilizar y suministrar los volúmenes que, de acuerdo con las leyes, registros, cuotas, normas y procedimientos institucionales vigentes en esta materia, se concesionan, asignan o transfieren cada año en favor de los diversos requerimientos, usos y usuarios *in situ*.² También, por supuesto, se colectan, drenan y desalojan masivamente los caudales de aguas residuales o servidas, mediante la infraestructura hidráulica correspondiente, hasta los ríos que finalmente depositan estas aguas contaminadas en diverso grado sobre las lagunas costeras y los dos océanos que franquean al país.

Esta política hidráulica, centrada inercialmente en la seguridad hídrica que, por cierto, no ha sido alcanzada en todas las localidades, ciudades y regiones, simultáneamente ha exhibido una despreocupación en lo concerniente a la sustentabilidad hidrológica.

Tal despreocupación hoy debiera ser improcedente, más aún de cara a los escenarios de cambio climático, los cuales, imponen retos adicionales y

² Aquí importa mucho lo establecido por: los artículos 4 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; el Registro Público de Derechos de Agua (Repda); y la Ley Federal de Derechos; entre otros ordenamientos jurídicos y disposiciones para la concesión, asignación, permisos y autorizaciones de usos y usuarios de agua. Ver: Conagua, <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>

ofrecen evidencias duras en relación con la urgencia de diseñar e implementar una política de conservación y manejo ecosistémico de las cuencas hidrográficas que, a su vez, propicien la gestión resiliente de los sistemas hidrológicos y el aprovechamiento adecuado de sus recursos hídricos: escurrimientos, caudales, infiltraciones, acuíferos, balances hidrológicos y extracciones netas sustentables.

III. Las costosas amenazas climáticas y pérdidas de biodiversidad

Las amenazas relacionadas con los escenarios de cambio climático son inocultables y muy costosas

Las amenazas relacionadas con los escenarios de cambio climático son inocultables y muy costosas: sequías pronunciadas, más duraderas y con coberturas regionales más amplias que causan pérdidas de cultivos agrícolas y ganado; tormentas súbitas y torrenciales que causan inundaciones recurrentes, erosión de suelos, avalanchas de lodo y rocas, taponamiento de infraestructura hidráulica y daños en viviendas, patrimonio público y muertes humanas; olas de calor que propician incendios forestales, afectaciones graves a la salud, reaparición de epidemias asociadas a cambios en vectores biológicos y a mayor escasez de agua, saturación de los servicios ambulatorios y hospitalarios por padecimientos súbitos; heladas nocturnas con considerables pérdidas de cultivos agrícolas y exacerbación de los padecimientos que ya enfrenta la población humana en situación de alta vulnerabilidad; huracanes con mayor intensidad y sus cuantiosas pérdidas humanas, daños en infraestructura y equipamiento, viviendas, cultivos agrícolas, ganado, fauna y flora silvestres, ajustes significativos de los precios en el mercado inmobiliario de acuerdo con los riesgos que enfrentan los diferentes predios y terrenos, etc.

Estos costosos eventos climáticos extremos se han presentado en el país de manera más frecuente y, más allá del “discurso políticamente correcto”, no se han convertido en una preocupación pública al grado de expresarla como una inobjetable prioridad nacional, traducida en congruentes políticas energética, ambiental y de conservación ecológica. Se conoce que la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera que, a su vez, propicia tales eventos climáticos extremos, tiene dos causas agregadas principales:

- a) La extracción de petróleo, gas y carbón, la producción y el consumo desmedidos de combustibles fósiles (gasolinas, diesel, combustóleo, gas licuado de petróleo, turbosina, etc.), las emisiones de metano por las actividades ganaderas tanto como por la inadecuada disposición final de los residuos

Resulta inaplazable que el nuevo gobierno impulse una gradual pero sistemática transición energética hacia fuentes y derivados de energía no fósil, una significativa reorganización urbano-metropolitana hacia la sustentabilidad del desarrollo regional, así como una eficaz conservación de los ecosistemas

sólidos municipales (basura) y la mala gestión de las aguas residuales y, en general, por el funcionamiento vertiginoso de las ciudades y las zonas metropolitanas, el cual está basado, precisamente, en las actividades y los procesos ya mencionados, destacándose el transporte automotor como alto consumidor de combustibles fósiles y gran generador urbano de emisiones de bióxido de carbono equivalente, CO₂eq (véase IPCC-ONU: http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml).

- b) Las pérdidas de biodiversidad expresadas en: el cambio de uso del suelo; la deforestación; la fragmentación y contaminación de ecosistemas; la insuficiente y no siempre eficaz conservación de valiosos bosques tropicales, mesófilos y templados, de manglares, matorrales xerófilos y otras coberturas forestales no leñosas y humedales; la sobre-captura pesquera y degradación de la biomasa marina, todo lo cual, reduce y deteriora el conjunto complejo de ecosistemas terrestres, costeros y marinos que son los sumideros naturales que absorben y almacenan las emisiones de bióxido de carbono equivalente, CO₂eq (véase IPCC-ONU: http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml).

Por ello, resulta inaplazable que el nuevo gobierno impulse una gradual pero sistemática transición energética hacia fuentes y derivados de energía no fósil, una significativa reorganización urbano-metropolitana hacia la sustentabilidad del desarrollo regional, así como una eficaz conservación de los ecosistemas forestales, costeros y marinos, los cuales, además de ser los sumideros de carbono, como ya se dijo, ofrecen adicionales, múltiples e imprescindibles servicios ambientales (provisión, regulación, soporte, culturales) para nuestra vida diaria (véase Conabio, <https://www.gob.mx/conabio/prensa/capital-natural-de-mexico-88069>).

Si así ocurriera, mediante políticas hidrológicas, energéticas y de conservación ecológica no convencionales, no inerciales, no marginales como hasta ahora, se estaría impulsando el desacoplamiento tanto hídrico como energético del crecimiento económico y del funcionamiento de las ciudades, la recuperación, el tratamiento y la reutilización provechosa de las aguas residuales y pluviales junto con la descarbonización económica por el avance de las energías no fósiles, al tiempo que se abatiría el coeficiente de la deforestación neta y se promovería la gestión resiliente de las actividades pesqueras y turísticas en favor de nuestro todavía impresionante patrimonio marino (Galindo 2009, Vega 2011). Todo lo cual, acumularía beneficios sociales, económicos y ambientales tangibles, significativos y duraderos, acercando al país a escenarios posibles de desarrollo territorial sustentable.

Bibliografía

- Arreguín Cortés**, Felipe Ignacio, Mario López Pérez y Humberto Marengo Mogollón (2012), Mexico's Water Challenges for the 21st Century, en Ursula Oswald Spring, *Water Resources in Mexico, Scarcity, Degradation, Stress, Conflicts, Management, and Policy*.
- Arreguín Cortés**, Felipe Ignacio, Mario López Pérez y Humberto Marengo Mogollón (2016), *Las inundaciones en un marco de incertidumbre climática, en Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. VII, número 5, septiembre-octubre de 2016, México.
- Conabio**, <https://www.gob.mx/conabio/prensa/capital-natural-de-mexico-88069>; sitio electrónico consultado en la segunda semana de noviembre de 2018.
- (2003, 2008, 2014 y 2017), Estadísticas del Agua en México, documentos anuales.
- , <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>; sitio electrónico consultado en la primera semana de noviembre de 2018.
- Galindo Paliza**, Luis Miguel (2009), *La economía del cambio climático en México*, SEMARNAT-SHCP, México.
- IPCC-ONU**: http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml; sitio electrónico consultado en la segunda semana de noviembre de 2018.
- Jiménez Cisneros**, Blanca, María Luisa Torregosa y Armenta y Luis Aboites Aguilar (2010), El agua en México: cauces y encauces, Academia Mexicana de Ciencias y Comisión Nacional del Agua.
- López Morales**, Carlos A. (2017), El estado del agua en México: retos, oportunidades y perspectivas, *El agua en México: actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica*, Friedrich Ebert Stiftung, diciembre.
- Sandoval Minero**, Ricardo (2017), El agua en la agenda 2030 y su relación con los Objetivos del Desarrollo Sostenible, *El agua en México: actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica*, Friedrich Ebert Stiftung, diciembre de 2017.
- Sedatu-Conapo-INEGI** (2018), Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015, publicado en febrero de 2018.
- Vega López**, Eduardo (2011), *Cambio climático y cohesión social local*, URBAL-II, diciembre, Barcelona, España.
- (2015), Usos consuntivos del agua y presiones antrópicas sobre las cuencas en México, en revista *Cuencas de México*, # 1, año I, abril-junio de 2015, Conagua, México.