

Sustentabilidad de la Cuenca Lerma - Chapala. El caso de la Presa de Tepuxtepec

Armando Díaz Correa*
Óscar Olivera Reyes**

Introducción

Uno de los recursos naturales más importantes vinculados directamente a la calidad de vida de la población y determinante para el funcionamiento del sistema productivo, ya sea agrícola o industrial, es el agua. Teniendo esto en mente, aproximadamente desde los años 20 se inició la política hidráulica en México, manifestándose con la creación de la Comisión Nacional de Irrigación y la promulgación de la Ley sobre irrigación con aguas federales, lo cual requirió importantes esfuerzos en el campo del diseño y de presupuestos. Esta política ha continuado hasta hoy en día promoviendo la construcción de presas, entre otras obras hidráulicas.

Las políticas de desarrollo en el área comprendida de la cuenca Lerma-Chapala, basadas en el impulso industrial y la instalación de una agricultura intensiva, fueron acompañadas de la construcción de importantes obras hidráulicas, como fueron los acueductos del sistema Lerma (inaugurado en 1951) y la puesta en funcionamiento del sistema Cutzamala (1982). Estas construcciones coincidieron con la instalación del corredor industrial Lerma-Toluca en 1940, cuyo mayor desarrollo ocurrió en la década de 1960-1970. Este eje une en sus extremos a los polos industriales más importantes en el desarrollo del país: la ciudad de México y la ciudad de Guadalajara (Durán et al. 1999). Asimismo, este desarrollo se acompañó de la construcción de múltiples presas con diferentes fines.

Recientemente, la discusión sobre la construcción de grandes presas ha cobrado importancia a nivel mundial (World Commission on Dams (WCD), 2000) debido a los grandes impactos ambientales y sociales que estas obras generan. En el último reporte del Millenium Ecosystems Assessment (2005) se menciona que durante el siglo XX (1900-2000) existía de 3 a 6 veces más de agua en presas que en ríos naturales (considerando sólo las grandes presas, las cuales constituyen el 65% del total).

El centro del debate sobre grandes presas expuesto en WCD (2000) se basa en temas sobre equidad, gobierno y poder. El tema de decisión no se refiere a la construcción de las presas en sí, sino sobre las opciones que se plantean para el desarrollo de la energía y la obtención del agua. Lo cual está directamente relacionado con uno de los retos más importantes de este milenio que corresponde a re-pensar el manejo de recursos hídricos.

Otro aspecto importante del debate sobre presas se refiere al impacto ambiental que estas estructuras originan en los ecosistemas, causando múltiples cambios, como aquellos de los patrones naturales de flujo del agua, de la fragmentación de la conectividad de los ecosistemas fluviales y sobre la interrupción del flujo y los pulsos que mantienen a los hábitats riparios, los cuales renuevan y enriquecen las planicies, deltas y suelos de la cuenca baja y, controlan y regulan las fluctuaciones hídricas extremas.

La introducción de estos cambios sobre el flujo natural del agua provoca el aislamiento de poblaciones e interrumpe las migraciones de otras especies, modificando la calidad del agua “presa abajo” en relación a los cambios de temperatura, cantidad de nutrientes, turbidez, gases disueltos, concentración de metales pesados y minerales.

Entre otros impactos, también es relevante el cambio de la morfología del sistema hidrológico en cuanto a la variabilidad total de los flujos y del cambio estacional, sus fluctuaciones y extremos, a los que se han adaptado y dependen una miríada de fauna y flora (Mc Cully, 2001; Toledo y Bozada, 2002) así como ser fuente de importantes emisiones de gases invernaderos (Mc Cully, 2001).

El objetivo del presente artículo es analizar la sustentabilidad, involucrando los impactos sociales, económicos y ambientales que originan las presas en términos del costo-beneficio de su construcción, con la finalidad de analizar el funcionamiento eco-hidrológico de la Presa de Tepuxtepec, ubicada en la cuenca Lerma-Chapala.

Presencia de obras de represamiento por sub-cuencas. Presa de Tepuxtepec

La distribución de presas en las sub-cuencas de la cuenca Lerma-Chapala, es bastante heterogénea. Más del 50% del total de presas se concentra en cinco sub-cuencas, a saber: Solís (78 presas), Lerma (62 presas), Duero (54 presas), Tepuxtepec (49 presas) y Alto Lerma (43 presas). Mientras que algunas sub-cuencas, como Iztahuachaccolo y Yuriria no presenta ninguna presa¹.

Las obras de represamiento pueden sub-dividirse principalmente en presas y bordos, cuya construcción y utilización generalmente difiere. Las sub-cuencas Antonio Alzate, Solís, Duero y Tepuxtepec presentan un mayor número de bordos que de presas. Esta situación tiene implicaciones en el número de arroyos que se están capturando y cuyo flujo hidrológico se está alterando.

La subcuenca Tepuxtepec es la más grande en términos de superficie de aquellas sub-cuencas asentadas en la subregión Lerma-Estado de México comprendiendo alrededor del 49% de su área. Sin embargo, la superficie de esta sub-cuenca comprende parte de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro. A pesar de esto el 93% de su población proviene del Estado de México.

¹ Aunque se realicen actividades extractivas de agua para el consumo o para el riego desde los lagos, para efectos de este estudio no se les está considerando como presas ya que su represamiento es natural.

Cuadro 1

Subcuenca Tepuxtepec	
Superficie*: 2,597 km ²	Municipios: 19
Población: 543,608 hab.	Localidades: 578
Urbana: 249,349 hab.	Urbanas: 53
Rural: 294,259 hab.	Rurales: 525

*Nota: Superficie, IMTA ,2005

Fuente: Datos de población y localidades calculados por subcuenca con Información del censo de población y vivienda 2005.

En la sub-cuenca Tepuxtepec el 91% de sus localidades son rurales, pero predomina con un 54% la población urbana asentada en ella. La actividad primaria de agricultura es dominante, tiene su mayor población en el sector primario, donde además se encuentra el distrito de riego 033.

En la sub-cuenca se ubican 337 localidades con alta marginación, que equivale a una población de 317,331 habitantes, representando el 58% de su población total. Adicionalmente, se tiene un registro de 31 localidades con muy alta marginación, equivalente a una población de 11,319 habitantes, que representa 2% de su población total, de estas últimas sobresalen por el tamaño de su población localidades como: San Marcos Tlaxalpan, Colonia Francisco I. Madero, Santiago Mexquititlán Barrio 5o. (El Pastoreo), Santiago Mexquititlán Barrio 3o. y Santiago Mexquititlán Barrio 2o. Por lo tanto, Tepuxtepec también se distingue por su alto grado de marginación que abarca a más del 50% de sus poblaciones y que se ve reflejado en bajos niveles de servicio principalmente a lo que a drenaje se refiere.

Cuadro 2

Subcuenca Tepuxtepec					
Cobertura de agua potable			Cobertura de drenaje		
Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
87	86	86	61	53	56
Cobertura de agua potable de la red pública			Cobertura de drenaje conectado a la red pública		
Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
84	82	83	40	21	30

Nota: cálculo de coberturas sin considerar localidades con menos de tres viviendas.
Fuente: Cubos de información, INEGI 2005

Entre los cuerpos de agua que destacan en la subcuenca está la presa hidroeléctrica Tepuxtepec localizada sobre el río Lerma, la cual tiene una capacidad de almacenamiento normal de 425 hm³ y hasta de 537.7 hm³ para situaciones extraordinarias. Tiene una planta de generación de energía eléctrica con una potencia instalada de 79.5 MW y genera 294 GWh al año. El volumen medio anual de agua que emplea, de alrededor de los 800 hm³, no se considera uso consuntivo ya que éste es destinado al riego de cultivos agrícolas aguas abajo (DOF, 2006).

Propósito de construcción de las presas

Como se dijo en la introducción, el desarrollo industrial y agrícola impulsado en la cuenca Lerma-Chapala está estrechamente ligado al impulso que se dio para la construcción de las presas. En ese sentido, el propósito con el cual se construyeron estas obras se orientó principalmente para riego (50.9%), lo cual constituye 281 presas, para riego y abrevadero (20.1%), para control de avenidas (2.8%), para uso psícola y riego, riego y agua potable, riego y control de avenidas, generación de energía y servicio público (2.35%). Un alto porcentaje de presas son de uso desconocido (23.5%).

Entre los cuerpos de agua que destacan en la sub-cuenca está la presa hidroeléctrica Tepuxtepec localizada sobre el río Lerma, la cual tiene una capacidad de almacenamiento normal de 425 hm³ y hasta de 537.7 hm³ para situaciones extraordinarias. Tiene una planta de generación de energía eléctrica con una potencia instalada de 79.5 MW y genera 294 GWh al año. El volumen medio anual de agua que emplea, de alrededor de los 800 hm³, no se considera uso consuntivo ya que éste es destinado al riego de cultivos agrícolas aguas abajo (DOF, 2006).

En la sub-cuenca Tepuxtepec se estima una demanda anual de agua superficial de alrededor de los 284 hm³, de los cuales 49 hm³ se pierden por evaporación de vasos. Del resto el mayor usuario es la agricultura de pequeña irrigación con el 58%, seguida con el 38% del volumen asignado al DR 033 Estado de México. Uno de los sistemas de gran irrigación de la cuenca Lerma-Chapala que tiene una superficie regable de alrededor de las 17,738 ha localizadas en su totalidad en el territorio de esta sub-cuenca (DOF, 2006). Su principal fuente de abastecimiento de agua subterránea es el acuífero Ixtlahuaca-Atlacomulco, catalogado como sobre explotado. Aún cuando es probable que tenga aprovechamientos también en el acuífero Maravatío-Contepec-Epitacio Huerta, el cual se identifica como sub explotado (DOF, 2006).

Presa de Tepuxtepec

En la sub-cuenca Tepuxtepec se ubica la Presa de Tepuxtepec la cual se ubica sobre un cañón por el cauce del río Lerma en el sitio llamado Salto de Tepuxtepec, a 25 km al norte de Tlalpujahuá, en la parte baja del municipio de Contepec al sur de su cabecera

municipal, en la región noroeste del estado de Michoacán cerca de los límites con Guanajuato y el Estado de México. Su capacidad es de 585 millones de metros cúbicos.

Las corrientes que capta la presa son la cuenca del río Lerma y sus afluentes, siendo los principales los ríos Tlalpujahuá, Cachiví y Duero, éste último considerado como el tributario más importante en la margen izquierda del Lerma, arroyos Cerro La Campana, Grande, El Canal, Bellotal, Tarjeas, Cañada La Cruz, El Capulín, Cañada Las Canoas, El Chicle, Cañada Barrosa, El Cuije, Ojo de Agua, Los Pirules, El Fresno, El Puente, La Manga, Presa Quebrada, Chiteje, Acaguala, Las Varas, Hondo, Calderas, Agua Azul, Las Gallinas y acuíferos de la subcuenca de Tepuxtepec, escurrimientos estacionales de las estribaciones septentrionales del Eje Neovolcánico Transversal, la depresión del Lerma, y los cerros Altamirano, Prieto, Zorrillo, Cerco, Gamboa, Alto y Borrego.

Los principales usos de la Presa de Tepuxtepec es la generación hidroeléctrica, control de avenidas, riego agrícola, pesca de subsistencia y recreativa, actividades deportivas y turísticas.

Históricamente, fue concebida mediante el desarrollo de un plan de la Comisión Nacional de Irrigación, con el cual en los años de 1926 a 1950 se construiría junto con la presa Solís sobre el río Lerma, con una capacidad combinada de 1000 millones de metros cúbicos. En 1926 el presidente Plutarco Elías Calles forzó a la compañía Mex–Light (antecesora de Luz y Fuerza del Centro) a desarrollar la presa en el cauce del Lerma, a la altura de Tepuxtepec. El 5 de octubre de ese año se firma el contrato que ampara esas obras. El pueblo de Tepuxtepec fue fundado en 1927, cuando los propietarios de la hacienda Tepuxtepec donaron al nuevo pueblo el predio que actualmente ocupa, y que fue trazado por una junta de bueyes y creció gracias a los trabajadores que construyeron la presa y la Central Hidroeléctrica Lerma, durante la gubernatura del General Lázaro Cárdenas del Río. Hacia enero de 1929, Sociéte Financière de Transports et d'Enterprise Industrielles (Sofina), acuerda prestar \$5.000,000 de dólares canadienses a Mex–Light para desarrollar Tepuxtepec. Cuando Pascual Ortiz Rubio asume la presidencia de la República en 1930, termina la obra civil de la central hidroeléctrica, y al año siguiente entran en operación sus dos primeros generadores. En 1934, la Comisión Nacional de Irrigación celebró un contrato con la Compañía de Luz y Fuerza del Suroeste de México para aumentar a 370 millones de metros cúbicos la capacidad de la presa. En 1935 se concluyeron las obras de ampliación de la presa, orientada básicamente a generar electricidad y en pequeña escala a labores de irrigación. El tercer generador de la central hidroeléctrica entró en operación en 1950. En 2007 se llevó a cabo la repotenciación de la unidad 2 de la C. H. Lerma de 20 MW a 27 MW. Los trabajos de ingeniería para la repotenciación de la hidroeléctrica estuvieron a cargo del ingeniero Leonardo Contreras.

Características generales. Ésta presa reguladora controla el caudal del Lerma hacia la presa Solís, la cual riega grandes extensiones agrícolas del Bajío, y protege al valle de Maravatío de las inundaciones frecuentes que padecía. La Central Hidroeléctrica Lerma cuenta con una capacidad total de generación de 67 MW y una producción anual de 176.35 GWh, se alimenta del agua de la presa Tepuxtepec, proveniente del río Lerma. La longitud de la corona de la presa es de 680 m y cuenta

con un vertedor de demasías con una capacidad de desfogue de 1600 metros cúbicos por segundo. La altura máxima del dique es de 48 m, cuya cortina de tipo gravedad tiene un volumen de concreto de 119000 m³. El NAMO de la presa es de 371 millones de metros cúbicos. El embalse se halla a una altitud de casi 2400 m.s.n.m. El agua de la presa es conducida a presión por un túnel de 3105 m de longitud hasta un pozo de oscilación y de éste por tuberías hasta las turbinas de la Central. La presa Tepuxtepec es una obra cuya finalidad es la generación de energía eléctrica, pero al situarse aguas arriba de la presa Solís pasa a formar parte importante del sistema hidráulico general del Distrito de Riego 011.

Sustentabilidad de la Cuenca Lerma-Chapala. Presa de Tepuxtepec

El desarrollo económico de la cuenca Lerma-Chapala ha sido parte de un proceso que no incluye exclusivamente factores asentados dentro de su territorio físico, dado que las jurisdicciones político-administrativas no coinciden con los límites territoriales de la cuenca. Por ello, al realizar el análisis de los patrones de desarrollo industrial y comercial dentro de la cuenca se percata que esta zona es sólo una fracción de un sistema aún más extenso, en particular mantiene una conexión importante con dos de las metrópolis más pobladas y con mayor importancia económica del País, DF y Guadalajara. Las necesidades y actividades de estas metrópolis han marcado durante mucho tiempo la dinámica económica de las principales ciudades y empresas ubicadas al interior de la cuenca, pero esta influencia ha trascendido al resto de la sociedad marcando otros patrones de comportamiento y crecimiento de los asentamientos humanos y del desarrollo de vías de comunicación.

La cuenca Lerma Chapala cubre diferentes proporciones de los estados de Guanajuato (95.3%), México (40.3%), Michoacán (39.4%), Querétaro (26.4%) y Jalisco (21.5%), lo que incrementa la complejidad en el manejo de los recursos naturales y también en las interacciones entre el medio natural y social.

El análisis de la importancia socio-económica de la cuenca Lerma-Chapala adquiere proporciones mayores cuando se le analiza desde el punto de vista de su área de influencia, donde residen casi el 38% de la población del País. Esta población se encuentra repartida a través de seis estados del país: Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán y Querétaro, asentada básicamente en zonas urbanas.

En cuanto al desarrollo económico, existen grandes diferencias en la economía de los municipios integrantes de la Cuenca y su área de influencia, existen municipios cuya actividad económica es muy importante no sólo a nivel regional sino nacional, así como, hay municipios cuyo valor de la producción no es significativo si se analiza de manera aislada. El valor de la producción se encuentra muy concentrado en pocos municipios, gracias a que las empresas obtienen ventajas de localizarse en conglomerados industriales o zonas de alta concentración poblacional.

Algunas de estas ventajas son:

- Facilidades en los parques y ciudades industriales.
- Infraestructura de vías de comunicación.
- Localización cercana a proveedores y posibles consumidores.
- Accesibilidad a mano de obra calificada.
- Acceso a innovaciones y tecnología de vanguardia.
- Acceso a servicios financieros, administrativos y legales.

Costo Económico y Social de la Presa de Tepuxtepec

Durante la creación de la presa de Tepuxtepec se reflejó un costo social inicial que se vio reflejado en la afectación de 8,642 personas por la expropiación de tierras destinadas a dicha presa, los cuales vivían o realizaban actividades económicas en las haciendas Molinos de Caballero, San Nicolás de la Torre, La Margarita, San Miguel, Dolores, San Isidro, Temascales, Estanzuela de 1928-1930, (pueblos afectados por la construcción del distrito de riego número 11 del alto del río Lerma.) dicha expropiación tuvo un costo económico de \$ 756,419².

La inversión económica arrojó como consecuencia la realización de una nueva actividad económica para los pobladores de la región (pesca), además de nuevas tierras de riego. De acuerdo con el presidente de la Unión de Pescadores de Tepuxtepec, la actividad pesquera represento en el año 1993 el sustento aproximado de 500 pescadores de la región obteniendo aproximadamente 1 tonelada de pescado mensual, siendo esta una de las principales fuentes de ingresos para los pobladores de Tepuxtepec, municipio de Contepec, considerando que dicha producción se ha mermado con el paso del tiempo derivado del grado de contaminación (Periódico Universal, 18 de marzo de 1993).

Para 2018 de acuerdo con Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) se encuentra un registro de tan sólo 51 a 100 pescadores, en la Unión de Pescadores de Tepuxtepec.

La notable caída en esta actividad economía desemboca en un evidente costo social que deja aproximadamente a 400 pescadores obligados a dejar esta actividad y por ende un monto desconocido fuente de ingreso de las familias de la región, atribuida principalmente a la contaminación que sufre dicha presa, proveniente de residuos industriales y desagües traídos por aguas río arriba durante el paso del río Lerma en el Estado de México , obligando a los pobladores hacia una transición a otras actividades económicas.

² María Lucila García Huerta, "Pueblos Afectados Por La Construcción Del Distrito De Riego Numero 11 Del Alto Rio Lerma". En: Boletín de Archivo Histórico del Agua. vol. 8, núm. 25, Mex., Sep-Dic. de 2003, p.38.

LERMA-CHAPALA (PRESA DE TEPUXTEPEC)				
	PERIODO DE TIEMPO	COSTO ECONÓMICO	COSTO SOCIAL	BENEFICIOS
Creación de la presa	1928-1930	\$756,419.00	Afectación de 8,640 personas.	Nueva actividad económica (pesca).
			Desaparición de 9 haciendas, 1 rancho.	Planta hidroeléctrica
Efectos de la presa	1993			Actividad pesquera (aproximadamente 500 pescadores).
	Tiempo considerado 1993-2018		Contaminación de la presa de Tepuxtepec	
	1993		Riego de tierras de cultivo, (fresa y alimentos consumibles en crudo) Contepec, Maravatío "aguas negras"	
	2018			Actividad pesquera, de 51 a 100 pescadores (UNIÓN DE PESCADORES TEPUXTEPEC).
	2018		Contaminación de la presa de Tepuxtepec.	Actividad agrícola, 3,681 hectáreas de riego.
<p>Fuente: Elaboración propia con base de datos obtenidos de:</p> <p>1.-Pueblos afectados por la construcción del distrito de riego número 11 del alto río Lerma (María Lucía García Huerta). Disponible en http://132.248.9.34/hevila/Boletindelarchivohistoricodelagua/2003/vol8/no25/4.pdf</p> <p>2.-Periódico el Universal (Morelia Michoacán, 18 de marzo de 1993) pág. 2 A.</p> <p>3.-Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas DENU. Disponible en www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denu/.</p> <p>Fecha de consulta, 09 de febrero de 2018.</p>				

Ciertamente, aunque en los municipios pertenecientes al estado de Michoacán de Ocampo (Contepec y Epitacio Huerta) los cuales comparten un recursos turísticos y de fuente de empleos (Presa de Tepuxtepec) mediante la realización de actividades agrícolas (tierras de riego), turísticas y de pesca no se ven reflejados en la mejora de calidad de vida de sus habitantes, esto considerando que ambos municipios tiene a más de la mitad de su población en situación de pobreza (Cuadro número 4) lo cual no ha permitido a los pueblos acceder a un bienestar social (Cuadro número 5). Tal y con se muestra en el Cuadro 3, se puede apreciar que la presa puede ser uno de los detonantes que mejoren la calidad de vida de los habitantes de ambos municipios, como se apreció en el año 1993 con un número aproximado de 500 habitantes dedicados a la actividad de pesca (Cuadro 3), disminuyendo dicha cantidad por la contaminación que

desemboca en la presa, ocasionando la eliminación una fuente de ingresos y con la posibilidad de disminuir por medio de esta actividad la pobreza.

Cuadro 4

SITUACIÓN DE POBREZA					
AÑO	POBLACIÓN	MUNICIPIO	Porcentaje de población en situación de pobreza	Porcentaje de población en situación de pobreza moderada	Porcentaje de población en situación de pobreza extrema
2010	34,631	CONTEPEC	67.664794	50.732631	16.932163
2015	33,416		71.516737	55.931773	15.584964
2010	17,875	EPITACIO HUERTA	72.051706	54.004329	18.047378
2015	16,272		71.397614	55.104729	16.292885

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Disponible en https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/consulta_pobreza_municipal.aspx. Fecha de consulta 17 de febrero de 2018.

Cuadro 5

CARENCIAS SOCIALES							
AÑO	MUNICIPIO	Porcentaje de población con carencia por rezago educativo	Porcentaje de población con carencia por acceso a los servicios de salud	Porcentaje de población con carencia por acceso a la seguridad social	Porcentaje de población con carencia por calidad y espacios de la vivienda	Porcentaje de población con carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	Porcentaje de población con carencia por acceso a la alimentación
2010	CONTEPEC	37.55837	43.225155	85.412388	23.418022	37.725468	38.58359
2015		28.965064	18.098294	87.524575	10.89493	34.803533	37.907838
2010	EPITACIO HUERTA	39.963487	31.300615	92.139935	15.965005	61.598297	17.361937
2015		31.230531	29.475644	87.586209	6.974868	39.81288	34.158821

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Disponible en https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/consulta_pobreza_municipal.aspx. Fecha de consulta 17 de febrero de 2018.

Conclusiones

En los últimos años, la cuenca Lerma-Chapala vive en permanente conflicto ambiental, debido a la forma en la cual están definidas las formas de uso, aprovechamiento y explotación del recurso hídrico, ante escenarios de escasez y de fuerte demanda. Como ejemplo, el agua que utiliza Guanajuato, se usa principalmente en los distritos de riego y para la pequeña irrigación, demandando así, mil 354 millones de metros cúbicos anuales. El estado de Jalisco es el único que demanda agua para consumo humano, este último aspecto es considerado prioridad, en una cantidad aproximada de 240 Mm³ anuales. El Estado de Guanajuato recibe alrededor de 640 Mm³ anuales, de estados vecinos, en aguas superficiales, y es utilizada por los usuarios del distrito de riego 011, el mayor de la Cuenca, ya que requieren más volumen de agua de la que se dispone en Guanajuato. De la misma forma Guanajuato debe aportar a la Cuenca 447 Mm³, los cuales provienen de escurrimientos, aguas residuales municipales, industria y agroindustria; encauzados por los ríos: Turbio, Guanajuato, Laja y Lerma.

Ante el reconocimiento de esta situación y desde el punto de vista político e institucional, algunos de los retos que deben enfrentarse de cara a un Manejo Integral de Cuencas, son:

- a) Las instituciones políticas actuales influyen en la gestión ambiental propiciando una visión de corto plazo en el proceso de toma de decisiones de los diferentes actores políticos y la falta de continuidad en las políticas públicas ambientales. Asimismo, la competencia política eleva los costos entre los actores para llegar a acuerdos de cooperación entre sí.
- b) La presencia del sector ambiental para influir en la elaboración e implementación de las políticas públicas de los sectores económicos y productivos necesita ser fortalecida si se quiere asegurar la "Transversalidad" de las mismas y evitar que las acciones de gobierno contravengan los objetivos ambientales del sector.
- c) No existe un nivel de coordinación suficiente entre las diferentes organizaciones del sector ambiental para acordar y realizar acciones conjuntas en tiempo y forma atendiendo las prioridades en materia ambiental de las diferentes regiones del país (cuencas). Además, es necesario fortalecer las capacidades del sector en materia de vigilancia y monitoreo para el cumplimiento de la legislación ambiental existente.
- d) La escasez de recursos de los gobiernos locales (estatales y municipales) y las prioridades propias de sus territorios debilitan los esfuerzos locales para atender debidamente problemáticas ambientales a nivel regional.

Por lo anterior, se debe diseñar una estrategia que logre una coordinación eficaz, primero, entre los diferentes órdenes de gobierno, ya que cada uno es responsable en su ámbito territorial de planificar y llevar a cabo sus programas de desarrollo, en donde no siempre hay coincidencias en las prioridades, además de la complicación que genera el desfaseamiento en el tiempo de cada administración gubernamental, y los presupuestos que cada uno de ellos puede comprometerse a aportar; segundo, entre las instituciones de los diferentes sectores, ya que cada una es responsable de ejecutar sus

propios programas, y en general o en la práctica, no se ha tenido el suficiente cuidado de coordinar las acciones donde puede haber coincidencia en el logro de las metas para solucionar de manera integrada los problemas, ya que visto de forma sectorial, las prioridades pueden ser muy diferentes para un mismo problema que requiera la atención intersecretarial, y por lo tanto, la programación de los recursos queda a destiempo, situación que se agrava al pasar a los diferentes ámbitos territoriales de gobierno; tercero, la coordinación con los actores que representan los intereses de la sociedad, y con quién hasta ahora ha sido muy deficiente o incluso hasta nula en varios casos, la participación de la sociedad en la toma de decisiones es esencial para lograr implementar los programas y sus acciones, también se requiere el compromiso de ellos para poder alcanzar con éxito las metas propuestas; y por último, decidir por donde comenzar a actuar, para que la coordinación de todos se refleje de inmediato en los resultados, y así no dispersar los esfuerzos, desperdiciando recursos valiosos.

Sí bien, se han realizado esfuerzos importantes para alcanzar una coordinación para darle solución a los problemas ambientales y de sustentabilidad en la cuenca Lerma-Chapala, estos no han sido lo suficientemente efectivos; considerando una variedad de oficios dirigidos a diferentes dependencias como la Secretaría de Pesca, SEMARNAT, CONAGUA e Instituciones Gubernamentales tanto por parte de la unión de pescadores como por representantes políticos, tal como el presidente municipal de Contepec, Michoacán. También se debe de considerar que no hay suficientes soluciones a los problemas ambientales porque el mismo marco jurídico e institucional del sector tiene sus limitantes, y eso ha llevado incluso a que varios de los problemas persistan e incluso se agraven; además, hasta ahora no se ha tenido una visión de desarrollo integrada para darle solución a los problemas ambientales y sociales.

La situación de pobreza en los municipios donde se localiza la presa de Tepuxtepec es muy considerable y con el golpe ambiental proveniente de actividades empresariales principalmente mediante su tránsito por el estado de México, ocasionan un impacto social negativo que podría desembocar en un incremento de la pobreza.

El tratamiento de aguas residuales en la presa de Tepuxtepec no sólo impactará en la mejora de la calidad de vida de 49,688 habitantes (Año 2015, CONEVAL), sino que vendrían a impactar a municipios río debajo de la cuenca del río Lerma, impulsando la economía de municipios que se encuentran en pobreza.

La creación de la presa si bien es una herramienta que ayuda a impulsar a la economía de la región mediante sus actividades de agricultura, pesca, producción de energía eléctrica y turismo con el impacto de aguas residuales dicha herramienta vendrá a ser poco eficiente en la región.

Bibliografía

- Comisión Nacional del Agua (CNA)-Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 1995. Presas de México 1982-1994 (Vol. I – VI). México.
- Cotler H. 2004. Cuenca Lerma-Chapala: algunas ideas para un antiguo problema. *Gaceta Ecológica* 71: 5-10, Instituto Nacional de Ecología.
- Cotler H., Priego A., Rodríguez C., Enriquez C. 2004. Determinación de zonas prioritarias para la eco-rehabilitación de la cuenca Lerma-Chapala. *Gaceta Ecológica* 71: 79-92, Instituto Nacional de Ecología.
- Instituto Nacional de Ecología (INECOL). 2003. Dirección de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. Dirección de Manejo Integral de Cuencas Hídricas. Diagnóstico bio-físico y socio-económico de la cuenca Lerma-Chapala.
- Durán J.M., R.E. Partida, Torres A. 1999. Cuencas hidrológicas y ejes industriales: el caso de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago. *Relaciones* n°80, vol. XX, El Colegio de Michoacán, México.
- Mc Cully P. 2001. *Silenced rivers: The ecology and politics of large dams*. Zed Books, 359p.
- Millenium Ecosystems Assessment Synthesis Report, www.millenniumassessment.org., 219p.
- Priego A., Cotler H., Fregoso A., Luna N. y C. Enriquez. 2004. La dinámica ambiental de la cuenca Lerma-Chapala. *Gaceta Ecológica* 71:23-38.
- Toledo A., Bozada L. 2002. El delta del río Balsas. Medio ambiente, pesquerías y sociedad. Instituto Nacional de Ecología, El Colegio de Michoacán A.C., 294p.
- World Comission on Dams. 2000. *Dams and development. A new framework for decision-making*. Earthscan Publications Ltd, 356p.
- Ernesto Martínez Elorriaga , Periódico el Universal Morelia Michoacán, 18 de Marzo 1993, pág. 2 A.

Páginas de internet

http://201.116.60.136/inventario/tgeneralidades.aspx?DSP_2382

<http://132.248.9.34/hevila/Boletindelarchivohistoricodelagua/2003/vol8/no25/4.pdf>

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/consulta_pobreza_municipal.aspx