

Hidroarsenicismo en la Comarca Lagunera y Políticas Públicas¹

Hydroarsenism in the Lagunera Región and Public Policies

Adriana del Carmen Enríquez Robledo²
adrianaenriquez@uadec.edu.mx

Hilda Georgina Hernández Alvarado³
hdz.alvaradohilda@gmail.com

José Alfredo Morales Pérez⁴
alfredo.morales@hotmail.com

Recepcionado: 30 de abril 2021

Aceptado: 16 de noviembre 2021

-
- 1 Este artículo forma parte de una investigación sobre la problemática del hidroarsenicismo en la Comarca Lagunera que se está realizando en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma de Coahuila.
 - 2 Doctora en Gerencia Pública y Política Social por la Universidad de Baja California, Campus Tepic. Maestra en Administración por la Facultad de Contaduría y Administración, candidata a Maestra en Desarrollo Regional por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; licenciada en Ciencias Políticas y Administración Pública por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón. Miembro del Cuerpo Académico Sociedad Comunicación y Cultura. Profesora investigadora de tiempo completo de la Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública, en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón, y asimismo funge como coordinadora de la misma licenciatura desde 2012.
 - 3 Licenciada en sociología por la Universidad Autónoma de Coahuila, Maestra en estudios regionales por el Instituto de Investigaciones Doctor José María Luis Mora (Instituto Mora) y Doctora en Ciencias Sociales por la Facultad Latinoamericana en Ciencias Sociales (FLACSO). Miembro del Cuerpo Académico: Sociedad Comunicación y Cultura. Actualmente es docente e investigadora en la Universidad Autónoma de Coahuila, donde coordina el Departamento de Investigación e Intervención Socioambiental (DIIS) FCPyS-UA de C y desarrolla proyectos de investigación.
 - 4 Sociólogo y docente investigador de Tiempo Completo, Perfil Prodep. Doctor en Comunicación Educativa, integrante de la Red Nacional de Investigadores sobre Deporte, Cultura Física, Ocio y Recreación. Miembro del Cuerpo Académico: Sociedad, Comunicación y Cultura, de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón.; ha coordinado proyectos relacionados con la reinserción social de niños y adolescentes en el desaparecido Centro de Integración, Desarrollo y Tratamiento Varonil Laguna, Ciudad de los Niños.

Resumen

El acceso al agua en cantidad y calidad es uno de los derechos fundamentales de todos los seres humanos. En el caso de los mexicanos este derecho está contemplado en el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Sin embargo, este derecho no se cumple para una gran cantidad de habitantes de la Comarca Lagunera, ya que tienen más de cincuenta años bebiendo agua contaminada con arsénico, mineral que es altamente dañino para la salud de los seres vivos. Y a pesar de las diversas intervenciones del gobierno en sus tres niveles para resolver esta problemática este objetivo no se ha logrado, debido a que las diversas políticas públicas que se han implementado han estado orientadas a combatir los efectos, pero no las causas de esta situación.

Palabras clave: Políticas públicas, Hidroarsenicismo, agua, arsénico.

Abstract

Access to water in quantity and quality is one of the fundamental rights of all human beings, in the case of Mexicans this right is contemplated in the fourth article of the Political Constitution of the United Mexican States, however, this right is not true for a large number of habitants of the Comarca Lagunera, since they have been drinking water contaminated with arsenic for more than fifty years, a mineral that is highly harmful to the health of living beings. And despite the various government interventions at its three levels to solve this problema, this objective has not been achieved, since the various public policies that have been implemented have been aimed at combating the effects, but not the causes, of this situation.

Keywords: Public policies, hydroarsenism, water

Hidroarsenicismo en la Comarca Lagunera y políticas públicas

En la Comarca Lagunera, formada por municipios de los estados de Coahuila y Durango, en el norte de México, desde inicios de la segunda mitad del siglo XX se detectó un serio problema de hidroarsenicismo, y aunque inicialmente estaba focalizado en los municipios de Francisco I. Madero, San Pedro de las Colonias, en el estado de Coahuila y Tlahualilo en el estado de Durango, con el paso del tiempo el problema ha llegado a los municipios predominantemente urbanos de Torreón, Gómez Palacio y Lerdo que concentran la mayor parte de la población de la región. Si bien el metaloide se encuentra por causas naturales en el subsuelo de la región, es fundamentalmente la sobreexplotación que han sufrido los mantos acuíferos subterráneos, que son la principal fuente de abastecimiento de agua para consumo humano, lo que explica el fenómeno. Aunque varios factores intervienen en esta situación, esta ha empeorado a causa del manejo, uso y explotación de este recurso que ha desarrollado el ser humano a lo largo del tiempo, vinculado al modelo de desarrollo industrial y agropecuario actualmente vigente en la región, lo que determina la grave afectación a la salud de la población de estos municipios. A pesar de que se han instrumentado diversas intervenciones gubernamentales para aportar soluciones, no se ha alcanzado este objetivo, por el contrario, el problema se ha agravado.

Esta problemática, que en primera instancia podría parecer un asunto estrictamente de salud pública, presenta una gran complejidad, pues en ella interactúan factores de tipo económico, social, cultural y político que han impedido que se tomen medidas que realmente la solucionen, como expresan grupos de la sociedad que se han organizado para tratar de incidir en el diseño de alternativas que den una respuesta integral, tomando en cuenta los elementos señalados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Organización de Naciones Unidas, 2021): el aspecto económico, el desarrollo social inclusivo y la sostenibilidad ambiental.

La Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera, mejor conocida como la Laguna, tiene una extensión de 44 887 km². Está ubicada en la parte sur del estado de Coahuila y la zona media del estado de Durango. La mayor parte de ella se encuentra en el llamado desierto del Norte de México, cuya característica

principal es poseer un clima continental, predominantemente seco. Está situada en la cuenca hidrológica formada por dos ríos: Nazas y Aguanaval, cuya particularidad es que son endorreicos, y desembocan en las lagunas de Mayrán y Viesca, que actualmente se forman únicamente en situaciones extraordinarias, pues su flujo es captado por las presas construidas con el propósito de distribuir el agua en la zona agrícola. El tipo de clima ocasiona fuertes restricciones para el desarrollo agropecuario y urbano de la región, porque la escasa precipitación y la importante evapotranspiración generan un ambiente poco favorable para la recarga natural de los acuíferos y el uso óptimo del agua, lo que, aunado al consumo intensivo, provoca no solo la disminución de la disponibilidad, sino también el deterioro de la calidad del agua.

En relación a lo anterior, Padilla y Luna (2010) mencionan que la Comarca Lagunera se entiende como un lugar físico, pero también como un espacio en el cual existe un sistema complejo donde interactúan relaciones sociales, con actividades económicas en las condiciones biogeofísicas determinadas. Indican adicionalmente que “La complejidad, configuración y problemática multifactorial de la región han sido establecidos por procesos históricos cuyos resultados están plasmados en el espacio geográfico” (Padilla y Sotelo y Luna Moliner, 2010, p. 50).

Cuadro 1. Región Lagunera. Datos sociodemográficos

Municipio	Población total	Hombres %	Mujeres %	Densidad de población	Extensión territorial km ²
Fco. I Madero	58 360	28,888	29,472	20.8	4,939.9
Matamoros	108, 950	54,148	54,802	135.2	1,003.7
San Pedro	106, 142	52,328	53,814	14.9	9,924.4
Torreón	679,288	330,134	349,154	529.6	1 947.70
Viesca	21 549	10,904	10,645	4.9	4 203.50
Gral. Simón Bolívar	10,110	4,964	5,146	4.6	2,554.4
Gómez Palacio	342,286	168,405	173,881	406.3	843.1
Lerdo	153,311	76,196	77,115	71.4	2,106.62
Mapimí	26,502	13,171	13,331	3.4	7,765.1
Nazas	12 957	6,453	6,504	5.4	2,427.74
Rodeo	13 554	6,818	6,736	9.5	1,389.3
San Juan de Guadalupe	5,564	2,737	2,827	2.3	2,400.79
San Luis del Cordero	2,077	1,047	1,030	3.4	587.4
San Pedro del Gallo	1.478	774	704	0.8	1,793.67
Tlahualilo	22,895	11,608	11,287	4.8	4,738.36
TOTAL	1,565,023	768,575	796,448		48,625.68

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 INEGI, Municipios.mx (s.f.) y Gobierno de Coahuila (s.f.)

La Comarca o Región Lagunera (La Laguna) está ubicada en la parte centro-norte de la República Mexicana en los límites de los estados de Coahuila y Durango y la conforman 15 municipios, de los cuales 10 pertenecen a Durango: Gómez Palacio, Lerdo, Tlahualilo, Mapimí, Rodeo, Nazas, Simón Bolívar, San Juan de Guadalupe, San Luis del Cordero y San Pedro del Gallo; y cinco a Coahuila: Torreón, San Pedro, Matamoros, Francisco I. Madero y Viesca (Mazcorro, citado por López López y Sánchez Crispín, 2010).

De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la región tiene 1 565 023 habitantes, de los cuales 768 575 son hombres, que representan el 49,11 %, y 796 448 son mujeres, que representan el 50,89 % de la población total. (Cuadro 1). La dispersión de población es muy variada, pues mientras en los 4 municipios que integran la Zona Metropolitana de la Laguna: Torreón, Matamoros en Coahuila y Gómez Palacio y Lerdo en Durango, se concentra la mayor parte de la población, con una densidad de 45,96 personas por kilómetro cuadrado, en el resto de los municipios dicho indicador es bajo, menor a 20 personas por kilómetro cuadrado.

Del total de la población 974 289 radican en Coahuila y 590 743 en Durango. A partir de la clasificación de Unikel¹ (2018), puede decirse que el 97,07 % de la población, 1 519 283, se considera urbano y solo el 2,93 %, 45 740, se considera rural. En la Comarca Lagunera se encuentran ocho acuíferos: Oriente Aguanaval, Villa Juárez, Ceballos, Oriente Aguanaval, Nazas, Vicente Suárez, Acatita y las Delicias; el acuífero Principal-Región Lagunera, clave 0523, es donde se ubican las principales localidades urbanas, además de ser uno de los más sobreexplotados del país.

El hidroarsenicismo en la Comarca Lagunera

Para Maeda (2006), el problema del hidroarsenicismo en la Comarca Lagunera se dio a conocer en un estudio epidemiológico que se hizo en 1963, aunque este data al menos de 1953, cuando debido a una gran sequía que se produjo en la región entre 1952 y 1958, se tuvo que recurrir a extraer agua del subsuelo para satisfacer las necesidades

1 Se considera como población urbana a las localidades de 15 000 habitantes y más (Unikel, 2018).

de abastecimiento de la comunidad. Describe que entre 1953 y 1955 se presentaron 160 casos de personas con cáncer epidermoide-basocelular cuya causa se desconocía. Los pacientes eran de ejidos pertenecientes a los municipios de Tlahualilo, Mapimí, Francisco I. Madero, y San Pedro de las Colonias. Después de una serie de estudios médicos e investigaciones de campo, se llegó a la conclusión de que algún factor ambiental originaba este problema.

Maeda (2006) menciona que en 1962, en el área urbana de Torreón, en la colonia Eduardo Guerra, se dio un brote agudo de intoxicación arsenical en varios pacientes que habían tomado agua de uno de los pozos que abastecen a dicha colonia, hallándose en los análisis de sangre y orina respectivos altas concentraciones de arsénico (As), lo que llevó a la clausura de dicho pozo, y a pensar que el problema en el área rural tenía la misma causa, llegándose a la conclusión después de varios estudios de que: “La intoxicación grave ambiental en la Región Lagunera (Coahuila y Durango), se debe al metaloide arsénico (As) en función trivalente, que ocasiona una entidad patológica que se llama Hidroarsenicismo Crónico Endémico (H.A.C.E.)”¹ (Maeda, 2006, p. 10).

Maeda (2006) refiere que los principales municipios afectados por el hidroarsenicismo son Tlahualilo, Francisco I. Madero, San Pedro de las Colonias, Matamoros y Viesca, desde donde se esparcen a los sectores más bajos, donde se ubica Matamoros, Coahuila y el acuífero Principal, a medida que se reducen los niveles de agua. Asimismo, plantea que la mejor manera de solucionar este problema es que la población deje de tomar agua con altos niveles de arsénico (As), o reubicarla en lugares sin contaminación. Afirmo también que las medidas que se han implementado hasta el momento de su publicación, tanto físicas como químicas, como los filtros solares, las plantas de ósmosis inversa, reductora como el sulfato de hierro, precipitantes, floculantes, no tuvieron resultado alguno.

Recientemente, Morán Martínez y García Salcedo (2016) señalan que el arsénico (As) es un elemento químico común en la superficie terrestre, que, a través de diversos procesos naturales como el aire, las actividades biológicas, las erupciones volcánicas, así como por las actividades del hombre, se dispersa por el ambiente, por lo que los seres humanos constantemente convivimos con él. Sin embargo, el problema surge cuando se dan altas concentraciones de este mineral. En el caso de la Comarca Lagunera ocurre por el abatimiento de los mantos freáticos de los que se toma el agua para el consumo humano, ya sea bebiéndola directamente, utilizándola en la elaboración de alimentos o en el riego de

1 Actualmente esta enfermedad es conocida como HACRE (Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico) (García, 2011).

cultivos alimentarios (OMS, 2018). Los autores explican que el arsénico (As) es considerado uno de los contaminantes inorgánicos más tóxicos, y debido a que se encuentra en las aguas subterráneas, impacta gravemente el uso de este recurso para consumo humano.

Como ya se mencionó, la presencia de altos contenidos de arsénico en el agua del subsuelo de la Laguna se vincula directamente con el modelo de producción agropecuario que prevalece en la región, que la ha convertido en una de las principales cuencas lecheras del país, en cuanto se ha tenido que extraer agua de niveles cada vez más profundos, ya que, como comentan dichos autores, para 1950 el agua en la región estaba a 40 metros de profundidad, y para 2016 la profundidad media de los pozos varía entre 300 y 400 metros; incluso llega a ser de 600 metros.

Aunque en el caso de la Comarca Lagunera, originalmente, en la década de 1950, el problema del arsénico se presentaba en la zona rural, actualmente este también ha aparecido en la zona urbana, detectándose que algunos de los pozos de agua que surten a las ciudades de Gómez Palacio, Durango y Torreón, Coahuila rebasan el valor guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018) que es de 10 mg/l.

Esta problemática sigue agravándose, puesto que, de acuerdo con el informe técnico de Actualización de la disponibilidad de Agua en el acuífero Principal-Región Lagunera, estado de Coahuila (2020), existe un grave déficit entre la recarga anual, que es de 534,1 hm³, y el nivel de extracción de 1 088,5 hm³; es decir, se extrae más del doble de lo que ingresa, por lo cual se tiene que buscar el agua en niveles cada vez más profundos.

Además, desde 2008 la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) señalaba que dentro de los 160-170 pozos que se evaluaron en la región, casi un tercio del volumen extraído (28,4 %) contenía altas concentraciones de arsénico (As) 0,025mg/l, que es el límite que establece la NOM-127-SSA para la tolerancia humana, y más de tres cuartos por arriba del valor guía establecido por la OMS (2018).

Por otro lado, en la última revisión hecha en 2020 por la CONAGUA a 64 pozos para medir la calidad del agua, se encontró que el 50 por ciento de las muestras analizadas rebasan la Norma Oficial Mexicana de 0,025 miligramos por litro, muy por encima de lo permitido por la OMS, que es de 0,010 miligramos por litro (Canedo, 2021).

Así mismo, García Salcedo (citado por Peña, 2011, p. 5) expresa que el problema del arsénico (As) en el agua en la Comarca Lagunera es un asunto que ha envejecido sin ninguna solución real. Explica que desde los estudios que se llevaron a cabo en los años 60, cuando se manifestaron los primeros efectos del consumo de agua contaminada con arsénico (As),

se estableció la relación entre la aparición y aumento de enfermedades de la piel, cánceres de hígado, vesícula, próstata, vejiga y pulmón, y el consumo crónico de este veneno; hubo también un aumento en los casos de esterilidad y abortos espontáneos.

Historia ambiental

Según Aceves (2003, citado por Padilla y Luna, 2010, p. 50), para entender la cuestión del hidroarsenicismo en la Comarca Lagunera se debe acudir a la historia ambiental, que permite conocer el proceso de interrelación entre los seres humanos y el medio ambiente donde se desenvuelven, reconociendo el carácter inseparable de los sistemas sociales y ecológicos; por lo mismo, es importante interpretar el pasado a partir del análisis de las interacciones de los hombres con el medio ambiente natural. Entender esta relación es fundamental porque estos elementos son interdependientes: lo que pasa en uno afecta al otro, y aquello da las claves para entender la evolución y la influencia que han tenido las diversas actividades que realiza el hombre en un territorio.

Aceves (2003) indica que, nacida del río, la Comarca Lagunera es fruto de las más históricas aguas, las aguas del Nazas. Ellas han visto transitar desde los antiguos grupos nómadas que recolectaron sus frutos hasta los primeros asentamientos coloniales que pusieron en práctica la fabricación de vinos, la crianza de animales y el cultivo de plantas. Plana (1991) afirma que durante la época anterior a la Colonia no existieron en esta zona grandes asentamientos humanos. No obstante, Salas Quintanal (2011) refiere que, en ella, gracias a las aguas del río Nazas, se desarrollaba una gran actividad; sus habitantes se dedicaban a la caza, la pesca y la recolección, por lo que eran nómadas. Estos primeros pobladores utilizaban una especie de cesta de mimbre llamada “nasa” para pescar; de ahí viene el nombre del río. En el periodo colonial no alcanzó gran avance su actual zona central, principalmente por la ausencia de minerales (que eran la base de la economía de esa época). Sin embargo, Corona (2014) aclara que esta región era conocida en 1594 por Felipe II rey de España como “la Provincia de la Laguna”, porque en ella había un sistema hidrológico formado por ríos y lagunas, en medio del desierto de la provincia de Vizcaya. Entre esas lagunas estaba la Laguna de Mayrán, donde desembocaba el río Nazas, en la cual se sustentó el desarrollo de esta región; de ahí toma su nombre, que evolucionó a “País de la Laguna”, posteriormente a “País de Lagunas”, derivando finalmente a “Comarca Lagunera” como es conocida actualmente.

De 1700 a 1830 se formaron básicamente dos grandes latifundios: el de Coahuila y el de Durango, con vocación ganadera y agrícola; se forma así un mercado local, que lentamente se integra a mercados regionales más amplios. A partir de 1830 se dio un desplazamiento del centro dinámico de la acumulación de capital, de la minería hacia la próspera agricultura del algodón, que comienza a sembrarse en la región. Aunado lo anterior a la llegada de una gran inversión, principalmente de capital extranjero, hubo un incipiente desarrollo tecnológico e industrial; en 1898 nació la primera industria llamada “Hilados y Tejidos la Amistad”.

Además, se produjo una gran inversión de capital en el financiamiento de obras hidráulicas, bajo el incentivo de la ganancia algodонера, y comenzaron los problemas por el uso del agua del río Nazas. En poco tiempo la economía de la región estuvo basada en el cultivo del algodón, dándose pronto un monocultivo de este. En ese periodo se puso en marcha un proceso de urbanización, cuya característica más importante sería la gran concentración en dos ciudades relativamente jóvenes: Torreón en Coahuila y Gómez Palacio en Durango, quedando relegadas a un segundo término localidades más antiguas. En ese momento se inició una polarización del desarrollo, dinámica que continúa hasta nuestros días.

En otro orden de ideas, un factor que influyó de gran manera en el desarrollo de la región, y principalmente de sus centros urbanos, lo constituye su localización, ya que está ubicada en el camino de la ciudad de México y el centro del país hacia la frontera con los Estados Unidos. En el periodo del General Díaz, en el marco de las políticas económicas establecidas por este, la región se vio favorecida con la construcción de una estación del ferrocarril, lo cual la convirtió en un importante punto de enlace entre el centro y la frontera norte del país. A raíz de este hecho se transformó en un importante centro industrial, agrícola, bancario y comercial.

La estrategia económica del Gral. Díaz era convertir a la Laguna en un modelo de región agrícola organizada bajo el esquema de las haciendas capitalistas, fomentando la inversión extranjera. A partir de entonces podemos encontrar en la región la ventaja locacional, lo que Topalov (1984) llama “efectos útiles de aglomeración”; es decir, en ella convergen los principales elementos que interesarían en un momento dado a los inversionistas, una mejor infraestructura, una mayor fuerza de trabajo disponible, mayor equipamiento cultural, etc.

Plana (1991) argumenta que, desde el último cuarto del siglo XIX hasta el reparto agrario en 1936, la región lagunera se caracterizó por la existencia de grandes haciendas algodonerías, orientadas al mercado

externo, con una combinación del uso y concentración de la tierra, la fuerza de trabajo y la utilización del recurso agua. En relación a lo anterior, Romero Navarrete (2006) plantea que el uso de las aguas del río Nazas, ya desde la segunda mitad siglo XIX, generó conflictos, e inclusive tuvo gran influencia en la Ley de Aguas de 1910.

Si bien su vocación económica estaba orientada al cultivo del algodón, a finales de ese siglo y principios del XX llegaron a la región compañías privadas que empezaron a hacer un uso más intensivo de los recursos, principalmente el agua, pues contaban con los derechos de propiedad sobre una corriente hidrológica. Aquello provocó graves conflictos por las aguas del Nazas, que se fueron resolviendo mediante acuerdos. Como menciona Romero Navarrete (2006), la situación se complicó aún más con la incorporación de la Compañía Agrícola del Tlahualilo Cotton States (Wolfe, 2006), con inversionistas de Estado Unidos e Inglaterra como usuarios de las aguas del río, lo que causó la molestia de los usuarios locales. Los problemas entre los empresarios agrícolas locales del agua y la Tlahualilo eran continuos, lo que condujo a la Tlahualilo a llevar el caso hasta la Suprema Corte de Justicia de la Nación; aquel litigio tuvo una gran influencia en la Ley de Aguas de Jurisdicción Federal promulgada el 10 de diciembre de 1910, en la que quedó establecido que todos los cuerpos de agua son propiedad de la nación.

Según Plana (1991), en 1936, el entonces presidente de la República, el General Lázaro Cárdenas del Río, llevó a cabo el reparto agrario. Con esto la Comarca Lagunera sufrió un importante cambio estructural, con el que se modificaron las formas de tenencia de la tierra existentes hasta ese momento, repartiéndose las grandes haciendas agrícolas en pequeñas propiedades y ejidos colectivos. Se recibió un gran apoyo en la región mediante la creación de obras de infraestructura hidráulica y el otorgamiento de créditos.

Por otro lado, siguiendo a López Zamora (1968), a pesar de que en 1936 ya existían estudios sobre el aforo del agua del Nazas, y se sabía con cuánta agua se podía contar para cultivo, se dio un gran desequilibrio entre las demandas de riego que se autorizaron y el recurso hídrico disponible, lo que dio lugar a la búsqueda de nuevas alternativas para el mejor uso del agua. En consecuencia, se autorizó e inició la construcción de la presa del Palmito, ahora llamada Lázaro Cárdenas, para asegurar el riego de 300 000 hectáreas, cálculos que estuvieron muy por arriba de la realidad, con lo cual los problemas por este recurso continuaron.

El reparto agrario no consiguió el objetivo esperado, debido a que al término del periodo del Gral. Cárdenas hubo un cambio en la orientación

de la política económica gubernamental, que restringió los apoyos al sector ejidal y favoreció más al sector privado, que supo aprovechar bien las ventajas que le daba el gobierno y su mayor capacidad económica, para quedarse con el mayor excedente de la bonanza algodонера. El ejido, al ir perdiendo apoyo gubernamental, se vio cada vez más restringido en su capacidad productiva. Para 1956-57, con la crisis de comercialización del algodón en el mercado mundial, el cultivo de este ya no fue rentable para el sector privado, que buscó nuevas alternativas de producción y abandonó el cultivo del algodón, que quedó en manos del sector ejidal.

Mientras el sector privado había encontrado la ganadería como alternativa, dedicándose principalmente a la industria lechera, y convirtiéndose en poco tiempo en una de las principales cuencas lecheras del país, esta alternativa de desarrollo tuvo un alto costo social y ecológico, ya que hacía uso intensivo de uno de los principales recursos no renovables y muy escaso en la región: el agua. Para impulsar esa actividad el sector privado contó con gran apoyo del gobierno. De este modo fue dándose una nueva división del trabajo, en la que el sector ejidal tomó sistemáticamente a su cargo aquellas actividades agroproductivas de rendimiento económico muy bajo o negativo.

Entre 1960 y 1970, con el Plan de Rehabilitación de la Comarca Lagunera, se instrumentó una nueva estrategia de diversificación y de crecimiento económico regional, pero los resultados no fueron lo suficientemente satisfactorios: los objetivos solo se cumplieron parcialmente y por el contrario se originó una concentración de la riqueza en determinados sectores, en ciertos grupos económicos, mientras la situación del campo iba empeorando cada vez más, lo que provocó que grandes grupos de campesinos emigraran a las ciudades de Torreón y Gómez Palacio en busca de mejores oportunidades de vida, comenzando a agudizarse en estas los problemas que trae consigo la concentración de la población. En ese periodo se ligó la agricultura a la ganadería y posteriormente a la industria. Para López Zamora (1968), la importancia de ese plan era fundamental para mejorar la situación de los ejidatarios y campesinos de la comarca. El autor subraya la importancia del uso racional del agua en la región como una estrategia para mejorar el nivel de vida de la población del área rural, y la relevancia del reparto equitativo del agua del Nazas en los problemas sociales y políticos que se presentaron en la región desde finales del siglo XIX.

De acuerdo con Hernández y López (2016), el sistema de regulación de las aguas del río Nazas que se construyó entre 1946, con la presa Lázaro Cárdenas, y 1968, con la presa Francisco Zarco, así como el sistema de canales revestidos de concreto, son las principales causas de

la desecación del río en su cuenca baja, lo que ocasionó que los mantos freáticos no se recargaran, lo cual, unido a la poca precipitación fluvial que caracteriza a esta parte de la cuenca, implicó que la población tuviera que recurrir a extraer el agua de los pozos a una profundidad cada vez mayor, lo que con el paso del tiempo se reflejó en el aumento de los casos de H.A.C.E. en la región.

Políticas públicas y política ambiental en México

En la segunda mitad del siglo XX, las diversas problemáticas que se traducen en deterioro ambiental empezaron a tener gran relevancia en la agenda de gobierno de la mayoría de los países del mundo. México no ha sido la excepción: comenzaron a diseñarse políticas públicas dirigidas a contrarrestar el desgaste que sufría el medio ambiente.

En este punto valdría la pena especificar qué es una política pública. Para el Doctor Aguilar Villanueva, (2014), uno de los pioneros en el campo de las políticas públicas en México, la política pública recoge las demandas de la población, tanto de los sectores civiles como políticos, para buscar estrategias de solución a través del establecimiento de objetivos y acciones legalmente compatibles, aprovechando los conocimientos de la sociedad sobre ese asunto para seleccionar las alternativas y las formas de organización que logren los objetivos establecidos, incluyendo el cálculo de su costo. Es decir, la política pública es la forma de gobernar actual, que busca la solución de los problemas sociales con criterios de eficiencia, eficacia y economía, poniendo énfasis en su diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

En el mismo sentido que Aguilar (2014) se pronuncia Martínez (s.f.), para quien las políticas públicas son las estrategias que tiene el Estado para cumplir con las funciones que le corresponden en los diferentes ámbitos de la vida de la sociedad. En el caso de las políticas públicas ambientales, estas surgen ante la necesidad de garantizar el desarrollo sustentable, equilibrado en sus tres dimensiones: económica, social y ambiental, sin que ninguna de ellas predomine sobre las otras.

Martínez (2017) aclara que la formulación y ejecución de las políticas gubernamentales traen consigo la necesidad de una legislación especializada, al igual que una organización administrativa también especializada. Menciona que legislar en este sentido es indispensable por diversas razones: a) Para definir con precisión las políticas a formular en la materia que se regula; b) para delimitar el ámbito de competencia correspondiente dentro del Estado federal; y c) para el diseño y

otorgamiento de facultades a la estructura administrativa o autoridad responsable para que ejecute las políticas, vigile y evalúe su aplicación y resultado.

Durante la mayor parte de la historia de nuestro país, las políticas de desarrollo se enfocaron únicamente en el aspecto económico, privilegiando principalmente al sector industrial. No tomaron en cuenta el impacto social y ambiental en la calidad del aire, el agua y los suelos, de factores como: las actividades productivas; la desigual distribución de la población en el territorio nacional; el crecimiento demográfico; y la creciente urbanización. El uso y explotación sin control de los recursos naturales dieron lugar a diversas crisis ambientales que se han manifestado tanto en áreas rurales como urbanas, afectando (Peña, 2011) de alguna manera a la mayoría de las regiones del país.

Las políticas públicas ambientales tienen como objetivos: regular y controlar el uso y explotación de los recursos naturales; evitar el deterioro del medio ambiente; y garantizar que las generaciones futuras cuenten con recursos naturales en cantidad y calidad que les permitan cubrir sus necesidades satisfactoriamente. La política ambiental se integra con un conjunto de instituciones, principios, criterios, orientaciones generales, que se concretizan en estrategias, planes y programas para la protección del medio ambiente, el mejoramiento y conservación de las condiciones ambientales.

A inicios del siglo XXI, la política ambiental en México incorpora la preocupación mundial para combatir el cambio climático, a través de la firma de diversos compromisos internacionales relacionados con el combate y mitigación del cambio climático, razón por la cual el país participa en 2004 en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, y en 2005 se crea la Comisión Intersecretarial del Cambio Climático.

Este nuevo paradigma de políticas públicas incluye la dimensión ambiental con un enfoque integral, considerando que existe una relación de interdependencia de los problemas ambientales con ámbitos tan diversos como la política pública económica, de energía, de agricultura e industrial. En este mismo tenor de ideas, en México el derecho a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar se elevó a rango constitucional el 28 de junio de 1999, en el artículo 4 constitucional, y posteriormente, el 08 de febrero de 2012, se estableció la sanción para quien dañe y deteriore el medio ambiente. En ese mismo artículo, quedó garantizado el derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua, definiéndose las bases para

el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, con la participación de los tres órdenes de gobierno, así como de la ciudadanía para el logro de esos fines.

A pesar de estas últimas reformas constitucionales en el sexenio 2012-2018, la ONG Greenpeace afirma que la política ambiental durante ese sexenio fue desdibujada, mercantilizada y omisa, que nunca cumplió con sus objetivos, ya que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) fue una de las dependencias que mayores recortes tuvo en su presupuesto durante todo el sexenio (Greenpeace México, 2018).

El primero de diciembre de 2019 llegó a la presidencia nacional Andrés Manuel López Obrador. En su Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (Presidencia de la República, 2019), la agenda respectiva al medio ambiente está expuesta en el Eje 2 de Política Social dentro del ámbito del Desarrollo Sostenible, con los siguientes puntos:

- Mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos en el presente para un mejor futuro.
- Consideración de los impactos de políticas y programas en el ambiente.
- Crecimiento económico sin afectaciones al entorno.

Estos puntos se ven reflejados en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT), que tiene cinco objetivos prioritarios:

Conservación, protección, uso y restauración de ecosistemas terrestres y acuáticos

Mitigación y adaptación al cambio climático.

- Accesos al agua potable y saneamiento, eficiencia y protección de cuencas;
- Control y prevención de la contaminación de aire, suelo y agua;
- Mejor acción gubernamental, participación ciudadana y educación ambiental.

Con atención especial a los factores de presión:

- Pérdida del hábitat;
- Degradación del hábitat;
- Sobreexplotación;
- Especies invasoras;

- Contaminación;
- Tráfico ilegal de especies.

En concordancia con lo anterior, ante el agravamiento de la escasez y la mala calidad del agua que consume la mayor parte de la población en la Comarca Lagunera, la CONAGUA y la SEMARNAT presentaron el día 23 de febrero de 2021 el proyecto denominado “Agua Saludable para la Laguna: Captación, potabilización, conducción y almacenamiento de agua potable”, que beneficiará a 2,2 millones de habitantes, y tiene como objetivos:

- La diversificación de las fuentes de abastecimiento;
- La eliminación del hidro arsenicismo crónico;
- Contribuir a la estabilización del acuífero;
- Mejora del caudal base en el Área Natural Protegida (ANP) del Cañón de Fernández.

El proyecto constará de una serie de obras hidráulicas, que llevarán agua potable a los municipios de Gómez Palacio, Lerdo, Mapimí y Tlahualilo en el estado de Durango y Francisco I. Madero, Matamoros, Torreón, San Pedro y Viesca en el estado de Coahuila (CONAGUA, 2021).

Políticas públicas y el hidroarsenicismo en la Comarca Lagunera

En México, a través de una reforma al párrafo sexto del artículo 4º constitucional publicada el 8 de febrero de 2012, se elevó a rango constitucional el derecho humano al agua y al saneamiento, quedando establecido lo siguiente:

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y domestico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines. (*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 2021)

Pese a que el problema de la presencia de arsénico (As) en el agua que consume una gran parte de la población de esta región ya tiene más de 50 años en el escenario público, las medidas de intervención que ha instrumentado el gobierno en sus tres niveles no han logrado revertir esta situación, sino que por el contrario cada día se ha ido agravando. Si lo analizamos desde el punto de vista de las políticas públicas, de acuerdo a Méndez (2020), pudiera decirse que hay un problema desde la etapa de la problematización y el diagnóstico, puesto que, al no haberse definido bien esas etapas del proceso, las soluciones que se han implementado han sido parciales y no han atacado de forma sistémica esta situación.

El gobierno federal, por medio de la CONAGUA, ha efectuado varios estudios geológicos, geofísicos, hidrogeológicos de evaluación, hidrogeoquímicos e isotópicos para conocer y examinar el tema del agua en la región, incluyendo en ella el tema del arsénico (As) en las aguas subterráneas que abastecen a la región.

El primero fue el Estudio Hidrogeoquímico e Isotópico del Acuífero Granular de la Comarca Lagunera en 1990, en el que se concluyó que el agua con arsénico (As) está relacionada con los procesos volcánicos y magmáticos, y que según estudios isotópicos de ^{14}C tienen un tiempo muy largo de residencia del agua en el subsuelo (CONAGUA, 2020).

Posteriormente, en 1992, se realizó la Actualización del Estudio Geohidrológico de la Comarca Lagunera, Coahuila-Durango, llegando en el caso del arsénico (As) a confirmar los resultados del estudio isotópico del Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua (IMTA) de 1990, según el cual el arsénico (As) en las aguas subterráneas de la región se debe a la existencia de aguas muy antiguas, que han interactuado con rocas volcánicas e intrusivas a altas temperaturas, que debido a fracturas y fallas han llegado a niveles superiores.

En el año 2000, se llevó a cabo el Estudio de la Contaminación Difusa del Acuífero de la Comarca Lagunera, Coahuila, que tenía por objetivo observar la contaminación difusa del agua, y qué porcentaje de esta podría atribuirse a las diferentes actividades que se desarrollan en la región: agrícola, pecuaria e industrial, para diferenciar las fuentes de contaminación tanto naturales como las provocadas por el hombre. La conclusión fue que en los alrededores de la ciudad de Torreón los componentes biológicos hallados comprueban la influencia en la contaminación del agua de las aguas negras y de los residuos de los fertilizantes usados en la agricultura. En tal estudio se analizaron 60

muestras de las cuales más del 50 por ciento, 33, tenían concentraciones de arsénico (As) por arriba de la norma permitida en México (CONAGUA, 2020).

En 2010, el Fondo Metropolitano encargó al IMTA una investigación sobre las principales alternativas para remover el arsénico (As) del agua, tomando en cuenta su eficiencia, costos de inversión, operación y mantenimiento, acordes a las características de las aguas subterráneas de los pozos urbanos de la Comarca Lagunera, encontrándose que la tecnología más apropiada era la filtración directa, también conocida como coagulación-filtración: se estimó que era más simple en su proceso, necesitaba menos personal especializado, y tenía un menor costo de inversión, operación y mantenimiento.

Con los resultados de esta investigación, tanto las autoridades del estado de Coahuila como las del estado de Durango comenzaron a utilizar esta alternativa. Sin embargo, en el caso de la Comarca Lagunera se presenta un problema administrativo adicional: al estar esta región conformada por municipios de dos estados, ha sido difícil el establecimiento de acuerdos para elaborar estrategias de solución conjunta, lo cual puede verse en el programa de instalación de filtros para contener el arsénico (As) del agua, que se implementó en 2011 como una medida de emergencia (Sánchez, citado por COMDA, 2011), pues mientras en los municipios del estado de Coahuila se optó por instalarlos al pie de los pozos que surten de agua a la población, en el estado de Durango se eligió instalar filtros domiciliarios en los hogares de los habitantes, programa que solo se desplegó en el municipio de Gómez Palacio.

Además, no se ha dado seguimiento a las diversas estrategias. En el caso de los filtros en el estado de Durango, solo se instalaron en el área urbana, y no se les dio mantenimiento, por lo que actualmente nadie sabe el resultado de este programa.

Por otro lado, Hernández y López (2016) argumentan que, en el proceso de sobreexplotación del agua subterránea en la Laguna, se ve reflejada la relación entre el ámbito natural y los procesos sociales que se han dado en la región, ya que el uso desmedido de este recurso es una consecuencia no buscada de políticas públicas y de la intervención de actores sociales que correspondieran al contexto político y social. Estas permitieron el auge desmedido del uso del agua subterránea, pues para satisfacer las demandas de campesinos y no campesinos, se procedió al reparto de tierras en un nivel por arriba del que se podía regar con el agua superficial que se encontraba disponible. Esto se sumó a las políticas que fomentaban la actividad agropecuaria con procesos productivos

que requieren altos volúmenes de agua, como la ganadería lechera. Así mismo, los autores señalan que, a partir de la década de los ochenta, las dependencias oficiales del agua dieron inicio a un discurso socialmente construido, en el que se destacaba la problemática de la sobreexplotación del agua subterránea, y su impacto en la calidad del agua que tenía como consecuencia un grave problema de salud pública, el fenómeno del hidroarsenicismo.

Ante la falta de solución por parte de las autoridades al problema de la sobreexplotación de las aguas subterráneas, y su efecto en la salud pública debido al hidroarsenicismo originado por este, surgieron movilizaciones y grupos organizados que han tratado de incidir en él, grupos como Bodesert y En defensa del Ambiente; Laguneros por el Agua; Consejo Ciudadano por el Agua; Pro Defensa del Nazas; y Encuentro Ciudadano Lagunero.

El grupo Encuentro Ciudadano Lagunero (2019) explica que el programa Agua Saludable para Todos, con la potabilizadora de aguas superficiales del río Nazas, vuelve a tener la misma deficiencia de las anteriores políticas públicas orientadas a tratar esta problemática, porque no se orienta a la solución de fondo de esta sobreexplotación y contaminación del Acuífero Principal, solo a una de sus consecuencias. A raíz de eso, el grupo propone una serie de medidas que atacarían tanto la causa como sus consecuencias:

1. Abastecimiento de agua potable a la población vulnerable;
2. Regular las extracciones de agua del subsuelo;
3. Recarga de aguas superficiales en Acuífero Principal;
4. Transición del modelo de producción agropecuario de mayor a menor demanda de agua;
5. Fondo para la Transición Económica-Ambiental;
6. Modernización de las redes de distribución de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.

Si bien se han hecho consultas públicas a las que se ha convocado a instituciones académicas, investigadores, agrupaciones sociales y productivas, organizaciones no gubernamentales y a la sociedad en general a participar, al parecer no se ha tenido en cuenta realmente las opiniones de los diversos agentes involucrados.

Conclusiones

El problema del arsénico en el agua que consume una gran parte de la población en la Comarca Lagunera tiene un gran impacto en el desarrollo sustentable de la región. Si bien es cierto que la presencia de este metaloide en el agua se debe a cuestiones naturales, han sido las actividades del ser humano en este territorio las que han modificado el entorno natural, poniendo en peligro a los seres vivos que habitan en él. Las intervenciones del gobierno para resolver la situación solo han atacado las consecuencias, para no perjudicar los intereses de las grandes empresas que hacen un uso indiscriminado de este recurso; empresas que, por otro lado, generan una gran cantidad de empleo en la región y en las cuales está basado el desarrollo económico de la misma. Por lo tanto, es fundamental elaborar alternativas que tengan un enfoque sistémico e integral y que garanticen los derechos de todos los actores que intervienen en esta situación, antes de que el continuo abatimiento y contaminación de los mantos freáticos provoquen un grave conflicto social.

En vista de lo anterior, es necesario pensar políticas públicas que desde su diseño, implementación, ejecución, evaluación y control cuenten con la participación de todos los actores que se ven afectados con esta problemática, considerando que para construir un desarrollo digno y sostenible es “necesario construir un sentido de apropiación y pertenencia que implica armonizar las expectativas del individuo con las del colectivo humano y su espacio natural y social de realización” (CEPAL, 2019).

Bibliografía

- Aguilar Villanueva, L.F. (2014). *El estudio de las políticas públicas*. México D.F., México: Miguel Ángel Porrúa. Recuperado de: https://revistanotaalpie.files.wordpress.com/2014/05/2_el-estudio-de-las-politicas-publicas.pdf
- Canedo, F. P. (3 de enero de 2021). Arsénico, en mitad de muestras de agua analizadas en la Laguna. *El siglo de Torreón*. Recuperado de: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1806264.arsenico-en-mitad-de-muestras-de-agua-analizadas-en-la-laguna.html>
- Coalición de Organizaciones Mexicanas por el Derecho al Agua (COMDA). (Agosto de 2011). 30 mil filtros intradomiciliarios van a instalarse en

- Durango. COMDA. Recuperado de: <http://www.comda.org.mx/30-mil-filtros-intradomiciliarios-van-a-instalarse-en-durango/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2019). *Planificación para el desarrollo territorial sostenible para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44731/1/S1900439_es.pdf
- CONAGUA. Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte. (febrero de 2021). *Agua Saludable para la Laguna: Captación, potabilización, conducción y almacenamiento de agua potable. Resumen ejecutivo*. México: CONAGUA – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/dgo/resumenes/2021/10DU2021H0004.pdf>
- (2008). *Estudio de factibilidad de fuentes alternas para el abastecimiento de agua potable en localidades*. México D.F., México: CONAGUA.
- CONAGUA. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. (diciembre de 2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Principal-Región Laguna (0523), estado de Coahuila*. México D.F., México: CONAGUA. Recuperado de: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/coahuila/DR_0523.pdf
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. (2021). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf
- Corona Paez, S. A. (2014). La Comarca Lagunera en la historia nacional. *El Mensajero*. 189. Recuperado de: <http://itzel.lag.uia.mx/publico/publicaciones/mensajero/Edicion-189.pdf>
- Encuentro Ciudadano Lagunero. (agosto de 2019). *Iniciativa ciudadana: Derecho humano al agua y seguridad hídrica para la población de la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango*. Recuperado de: https://aguaparatos.org.mx/wp-content/uploads/Extenso_Iniciativa-ciudadana_Agua_Derecho-humano-y-seguridad-hidrica-para-la-poblaci%c3%b3n-de-la-Comarca-Lagunera.pdf
- Enríquez Sánchez, M. (1993). *Variabilidad espacial del hidroarsenicismo en la Región Lagunera*. Disertación para optar al grado de Doctor en Ciencias. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. Recuperado de: <https://repositorio.tec.mx/ortec/handle/11285/572479>

- García, S. I. (2011). *Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico HACER. Módulo de capacitación*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones. Recuperado de: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-10/03-%202011-HACRE-modulo-capacitacion.pdf>
- Gobierno de Coahuila. (s.f). Datos municipios. Información municipal. Recuperado de: <https://coahuila.gob.mx/micrositios/index/datos-municipios>
- Greenpeace México. (03 de Septiembre de 2018). Catástrofes, la marca del sexenio de Peña Nieto en materia ambiental. Recuperado de: <https://www.greenpeace.org/mexico/noticia/931/catastrofes-la-marca-del-sexenio-de-pena-nieto-en-materia-ambiental/>
- Hernández Alvarado, H. G., & López Franco, R. (2016). La increíble y triste historia de la Laguna...sin agua. *Revista Humanismo y Cambio Social*. 7(3), pp. 49-64.
- Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua (IMTA). (2010). *Proyecto TC 0813.3, Evaluación técnico-económica de cinco tecnologías para la remoción de arsénico*. file:///C:/Users/Udabes/Downloads/TC-0815.3.pdf. México.
- López López, Á., y Sánchez Crispín, Á. (2010). *Comarca Lagunera: procesos regionales en el contexto global*. México D.F., México: UNAM. Recuperado de: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/download/20/19/57-1?inline=1>
- López Zamora, J. (31 de junio de 1968). La rehabilitación de la Comarca Lagunera. Ponencia para el Seminario sobre el Uso del Agua de Riego, organizado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, Torreón, Coahuila, México, 31 de julio 1968. Recuperado de: https://bnah.inah.gob.mx/bnah_lazaro_cardenas/uploads/E4_D181_FF1_52.pdf
- Maeda Villalobos, L. (2006). *Hidroarsenicismo Crónico Endémico*. Torreón, Coahuila.
- Martínez-Rodríguez, M.C. (s/f.). Leyes y políticas públicas ambientales. Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD). Recuperado de: http://cohemis.uprm.edu/conecce/pres/01_martinez.pdf
- Méndez-Martínez, J.L. (2020). *Políticas públicas. Enfoque estratégico para América Latina*. México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Morán Martínez, J. y García Salcedo, J.J. (coord.). (2016). *Arsénico. Perspectiva epidemiológica, ambiental y de salud*. México D.F., México: Fontamara.

- Municipios.mx. (s.f.). Municipios en Durango. Recuperado de: <http://www.municipios.mx/durango/>
- Organización de Naciones Unidas. (2021). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Programa de Naciones Unidas para el desarrollo. Recuperado de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/2030-agenda-for-sustainable-development.html>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (15 de febrero de 2018). Arsénico. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic#:~:text=Respuesta%20de%20la%20OMS&text=En%20estos%20momentos%2C%20el%201%C3%ADmite,ars%C3%A9nico%20del%20agua%20de%20bebida>
- Padilla y Sotelo, L. S., y Luna Moliner, A. M. (2010). Historia Ambiental. En López López, A. y Sánchez Crispín, A. (coord.). *Comarca Lagunera, procesos regionales en el contexto global*, pp. 49-71. México: UNAM. Recuperado de: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/20>
- Peña, J. (2011). La Laguna: los sobrevivientes del arsénico. *Vanguardia*. Recuperado de: https://www.periodismo.org.mx/assets/reportaje_pnp2011.pdf
- Plana, M. (1991). *El reino del algodón en México. La estructura agraria de la Laguna 1855-1910*. Torreón, Coahuila, México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Presidencia de la República. (12 de julio de 2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019
- Romero Navarrete, L. (2006). Conflicto y negociación por el agua del Nazas, 1888-1936. Del dominio público a la propiedad nacional. *Región y Sociedad*. 18(36), pp. 147-176. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252006000200005
- Salas Quintanal, H. (2011). *El Río Nazas, historia de un patrimonio lagunero*. México D.F., México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. Recuperado de: <http://ru.iaa.unam.mx:8080/xmlui/handle/10684/19>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020). *Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566832/PROMARNAT-2020-2024.pdf>
- Topalov, C. (1984). *Ganancias y rentas urbanas*. Madrid, España: Siglo XXI.

- Unikel, L. (2018). *El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras* [1978]. Alicante, España: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. <http://www.cervantesvirtual.com/obra/el-desarrollo-urbano-de-mexico-diagnostico-e-implicaciones-futuras-924525/>
- Wolfe, M. (2006). Conflicto por un cambio de régimen de aguas en La Laguna: la “construcción social” de la primera gran presa en el río Nazas, 1900-1936. *Buenaval*, pp. 1-37. Recuperado de: <http://itzel.laguia.mx/publico/publicaciones/buenaval/buenaval2.pdf>