

Las aguas termales de la cuenca Chapala-Santiago: un patrimonio natural en peligro

CECILIA LEZAMA ESCALANTE (UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, MÉXICO)

ALICIA TORRES RODRÍGUEZ (UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, MÉXICO)

Resumen

En el Estado de Jalisco hay numerosos sitios donde las aguas termales son aprovechadas para usos lúdicos, turísticos, terapéuticos y curativos, ya que desde tiempos inmemoriales han sido reconocidos sus beneficios localmente por sus propiedades y composición química. Desgraciadamente, como la mayoría de los cuerpos de agua superficial, los manantiales de aguas termales están sujetos también a procesos de deterioro, como efecto de las descargas contaminantes y de su aprovechamiento para producir electricidad a partir de los fluidos geotérmicos. De aquí la intención de caracterizar los diversos usos, prácticas y costumbres de los grupos sociales, asociados a la gestión de un patrimonio natural e histórico. Se pretende ofrecer un panorama actual de las condiciones de este tipo de manantiales, su ubicación y los usos populares que se les han dado, específicamente en el área de la cuenca Chapala-Santiago.

Palabras clave: patrimonio natural, aguas termales, preservación y conservación, salud-enfermedad, usos populares

Introducción

Los recursos hidrológicos constituyen una parte primordial del patrimonio natural de la humanidad. Bajo cualesquiera de sus formas, ya sea como aguas superficiales o subterráneas; como mares, ríos, lagos, arroyos, manantiales o mantos acuíferos, conforman y dan vida a nuestros ecosistemas y a múltiples actividades humanas. Los manantiales provienen de corrientes subterráneas que afloran a la superficie a altas temperaturas, debido al calentamiento que se produce en las áreas volcánicas activas en diferentes partes del mundo. México cuenta con recursos geotérmicos abundantes y ampliamente distribuidos en el territorio. Se han identificado más de 3,200 sitios termales, distribuidos en 29 de las 32 entidades federativas del país (Arellano Gómez 18).

Las características excepcionales de las aguas termales fueron conocidas desde tiempos remotos y se les asignaban propiedades sagradas y mágicas. Por su composición química y propiedades mineromedicinales, los beneficios de estas aguas fueron aprovechados

por los antiguos griegos, romanos y árabes, así como por las poblaciones prehispánicas en el continente americano, mismas que fueron utilizadas para usos lúdicos, terapéuticos, curativos y rituales desde tiempos inmemoriales. Fue así como las aguas termales, que son parte de un patrimonio natural, se incorporaron al patrimonio cultural de estos pueblos (Carvalho y Navarro 37), en tanto que constituyen “conjuntos naturales culturalmente seleccionados” y socialmente considerados como elementos “dignos de conservación independientemente de su interés utilitario” (Prats 63).

El uso directo de los recursos geotérmicos superficiales en México se estima tiene más de mil años antes de la conquista española. Algunos asentamientos de la parte central del país se desarrollaron a partir de la cercanía con estos sitios termales, como lo demuestra la difusión del nombre Atotonilco en varios pueblos del centro de México. El significado de Atotonilco se deriva de atl: agua, totonili: caliente, co: lugar; es decir “lugar de agua caliente” en náhuatl. Las aguas termales eran utilizadas para cocinar y colocar recipientes en manantiales de agua hirviente, en

emanaciones de vapor o enterrados en suelos calientes; costumbre que sigue siendo un uso tradicional en zonas termales de México. El uso de temazcales para baños rituales o terapéuticos permanece como una tradición del baño termal efectuado en pequeñas estructuras dómicas de piedra volcánica y mortero.

Actualmente, los recursos geotérmicos de México se han aprovechado también en usos indirectos para la generación de electricidad², y para diversos usos directos como balnearios termales, calefacción de oficinas, invernaderos, secado de frutas y verduras, germinado de bulbos, producción acelerada de flores, criadero de hongos comestibles (Arellano et al. 107).

Los manantiales de aguas termales son un patrimonio natural muy particular, que no abunda en el planeta. Estos afloramientos se localizan específicamente en zonas de gran actividad tectónica y volcánica que datan de hace millones de años. El territorio mexicano se encuentra justo en la franja tectónica que forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, misma que recorre toda la costa del Océano Pacífico del continente americano. En el centro de México se localiza el Eje Neovolcánico, en cuyo territorio se ubican varios volcanes que han registrado actividad recientemente, entre ellos el Ceboruco, el Volcán de Colima y el Parícutín, lo que explica la concentración de manantiales de aguas termales que confluyen alrededor de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago.

La cuenca del río Lerma-Chapala-Santiago y sus afluentes cuentan con multitud de afloramientos de aguas termales a lo largo de la cadena montañosa de la sierra Madre Occidental, tales como Ixtapan de la Sal, en el Estado de México, Los Azufres en Michoacán, Abasolo y Comanjilla en Guanajuato, Atotonilco en Jalisco, otros más alrededor del Bosque de la Primavera y de la ribera del lago de Chapala, así como hacia los Altos de Jalisco, cerca del río Verde, y El Grullo, contiguo al Volcán de Colima, por mencionar algunos.

Desgraciadamente, como la mayoría de los cuerpos de agua superficial, los manantiales de aguas termales también están sujetos a procesos de contaminación y deterioro, sin que se tenga mayor cuidado o supervisión por parte de las autoridades competentes. El hecho

es que estamos acostumbrados a percibir los manantiales de aguas termales como parte de un paisaje vernáculo que ofrece la naturaleza y que puede ser explotado para beneficio público, sin considerar la necesidad de conservar sus fuentes de origen ni los servicios ambientales que prestan a sus ecosistemas. Su valoración ha estado en función directa del tipo de explotación económica, por lo general con carácter turístico, más que como parte de un patrimonio natural y cultural. Por lo mismo, no siempre se cuida su preservación y queda sujeto a un deterioro paulatino por contaminación o por el agotamiento de sus fuentes.

De aquí la intención de realizar un estudio exploratorio sobre las condiciones en que se encuentran los manantiales de aguas termales en Jalisco. El presente trabajo pretende caracterizar los diversos usos, prácticas y costumbres de los grupos humanos, asociados a la gestión y preservación de un patrimonio natural e histórico a partir de un recorrido exploratorio en una selección de sitios comprendidos en dicha área. Dicho estudio se enmarca dentro de una investigación más amplia en torno a las políticas de gestión, abasto y saneamiento del agua en la cuenca Chapala-Santiago en el espacio territorial del estado de Jalisco.

Zonas térmicas en México

México está caracterizado por una gran actividad tectónica y volcánica desde hace varias decenas de millones de años hasta el presente, que han dejado su huella ya sea como sistemas volcánicos y sistemas hidrotermales, tanto fósiles como activos, siendo una gran fuente de riqueza de recursos minerales y geotérmicos. La presencia de estos recursos se extiende por todo el país, pero es especialmente abundante en la región central del país (Arellano Gómez et al. 110). En el siguiente mapa se observan los manantiales termales muestreados por la Comisión Federal de Electricidad.

Figura 1: Campos en explotación, evaluados y manifestaciones termales



Fuente: Arellano Gómez, *Situación panorámica de la Geotermia en México*

La cuenca Lerma-Chapala, que se encuentra en el Eje Neovolcánico en el centro de México, se caracteriza por su actividad volcánica y forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, formando una isla entre dos grandes regiones biogeográficas mundiales, como se puede apreciar en las figuras 1 y 2.

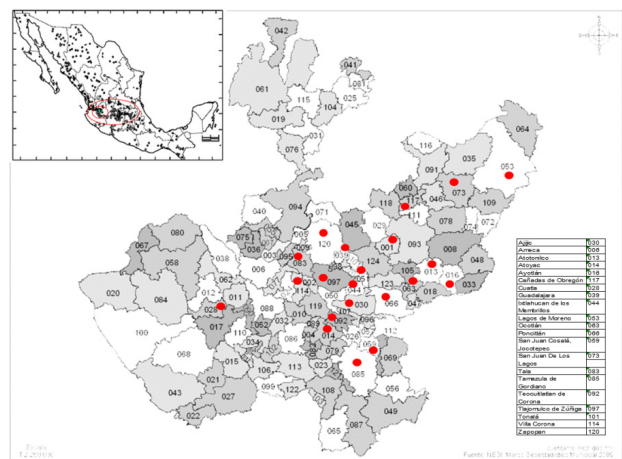
La Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha establecido más de dos mil manifestaciones termales en México, señalando que solo algunas generan energía eléctrica comercialmente, la mayoría de los puntos localizados son utilizados como balnearios aún desde tiempos precolombinos. Como se mencionó, la mayor parte de los balnearios se localizan en la región central del país, en el área transmexicana, donde se encuentran ubicados la gran mayoría de los volcanes mexicanos que han presentado actividad reciente: Ceboruco, Popocatepetl, Volcán de Colima, Pico de Orizaba, Parícutín, Jorullo, Xitle, así como otros más hacia el sureste de México como son: Bárcena, Tres Vírgenes, El Chichonal y El Tacaná (Arellano Gómez et al. 111).

De acuerdo a los estudios de Quijano-León (citado en Gutiérrez-Negrin 2) se calcula que los balnearios y spas, instalados en 160 sitios ubicados en 19 estados de la república, utilizan recursos geotérmicos del orden de 156 megawatts térmicos (MWt) con un volumen promedio total de unos 3.2 m³ por segundo (m³ /s), equivalente a unas 11,600 toneladas

métricas por hora (t/h) de agua caliente. Se aprovecha una energía total de 3,600 terajoules (TJ) por año. Aunque la temperatura superficial promedio de los manantiales empleados para este uso varía entre 32° y 77 °C, la temperatura media nacional se estima en 40 °C.

Jalisco se encuentra en la zona centro del país y forma parte de la región hidrológica de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago. El lago de Chapala esta clasificado como una fosa tectónica, donde se ubican muchos balnearios de aguas termales debido a los manantiales que afloran en la zona. De igual manera, se puede apreciar en el mapa siguiente la presencia de otros balnearios termales en varios de los municipios que conforman el estado de Jalisco, tanto de uso privado como público en áreas construidas expofeso para su gestión comercial, o en áreas naturales aprovechadas por las comunidades para uso doméstico local y turismo regional. La mayoría de esos balnearios y spas han sido y son operados bajo inversión privada, solo algunos son manejados por instituciones del gobierno federal, como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y de los gobiernos estatales y municipales, así como por grupos de ejidatarios (Gutiérrez-Negrin 2).

Figura 2: Localización de balnearios naturales y privados de aguas termales en Jalisco, 2018



Fuente: Elaborado por Torres Rodríguez, Alicia, con base en datos del Gobierno del Estado de Jalisco [1]

La mayor parte de estos balnearios son utilizados, de acuerdo a las propiedades de sus aguas, para usos recreativos, curativos, terapéuticos, medicinales y turísticos. Asimismo,

se utilizan para el abastecimiento de agua de algunas comunidades indígenas como son las que se encuentran en la ribera del lago de Chapala: San Pedro Itxcán, Mezcala y Agua Caliente.

Clasificación de las aguas termales por sus usos y composición físico química

Las aguas termales se caracterizan de acuerdo a su composición físico-química, a su temperatura, y al tipo de usos que se les asignan. Sus componentes dependen del lugar de donde emanan las aguas termales, así como de la combinación resultante del agua de lluvia con el agua profunda de manantial. A su vez, la mayor o menor concentración de minerales y sales disueltas depende de las propiedades de las rocas magmáticas y telúricas, cuyas temperaturas pueden liberar más o menos minerales. Aparte de los componentes minerales, las propiedades organolépticas del agua termal varían en cuanto a color, sabor, olor y conductividad, pero en esencia se caracterizan por su pureza y riqueza en componentes minerales (Reynerio Fagundo-Castillo et al. 2-3). De acuerdo con los rangos de temperatura media anual en su punto de emergencia, las aguas termales pueden ser hipotérmicas (de 20 a 35°C), mesotérmicas (de 35 a 45° C) e hipertérmicas cuando las temperaturas son superiores a los 45° (Reynerio Fagundo-Castillo et al. 5).

Las aguas termales son muy apreciadas por su composición mineral, sobre todo las aguas minero-medicinales, pues se les atribuyen características terapéuticas, las cuales son resultado de los distintos procesos biológicos y geológicos. Habría que aclarar que no todas las aguas minero-medicinales son termales, ya que se pueden encontrar aguas minero-medicinales frías y dependiendo de la temperatura que se encuentre el agua subterránea, se disolverán distintos tipos de minerales. De aquí que exista una clasificación de los distintos tipos de aguas termales en función de su temperatura, origen geológico, composición química y composición mineral, lo cual a su vez determina el tipo de uso.

La caracterización físico-química es

clave para determinar las propiedades para cada uno de sus posibles usos en aspectos curativos y medicinales. Los componentes más comunes en las aguas termales permiten clasificarlas como aguas cloruradas, sulfatadas (sódicas, magnésicas y cálcicas), sulfuradas, bicarbonatadas, carbónicas y radioactivas. A su vez, los componentes suelen encontrarse combinados, dando origen a tipos particulares de aguas en cada lugar (Reynerio Fagundo-Castillo et al. 6).

Se considera que las aguas de desecho una vez que los fluidos geotérmicos han sido utilizados con cualquier fin (generación o usos directos) deben tratarse antes de disponerse o reinyectarse al yacimiento ya que representan una fuente importante de contaminación porque pueden contener sustancias potencialmente peligrosas para la salud de plantas y animales —Li, As, B, Hg, Cu, Cd, F, Na, K, Cl, Al, etc. (Barragán et al. 45).

Según la forma de aprovechamiento y tipo de usos, estos recursos hidrológicos podrían clasificarse como aguas medicinales curativas y/o terapéuticas, aguas para uso recreativo y turístico, aguas para uso público doméstico y para generación de energía geotérmica.

Usos curativos y terapéuticos de las aguas termales

Las aguas termales constituyen un valioso recurso para atender la salud pública, dado que resulta beneficiosas por sus efectos curativos o de sanación y por su acción terapéutica. Esto ha contribuido a incrementar la demanda de servicios a través de lo que se llama turismo de salud. De acuerdo a la hidrología médica, los efectos activos del termalismo son benéficos para el tratamiento de enfermedades del aparato respiratorio, digestivo y locomotor, actuando a través de vías térmicas, mecánicas o transmineralizantes.

El conocimiento popular sobre las diversas propiedades curativas de los baños termales ha sido parte de la medicina tradicional. La gente suele frecuentar estos sitios para tratarse afecciones de la piel, como psoriasis, alergias, irritaciones o quemaduras. También son comunes los tratamientos terapéuticos

relacionados con problemas reumáticos, de artritis, lesiones musculares, inflamatorios, etc.

Los componentes minerales más comunes en las aguas termales para usos curativos suelen ser: manganeso, por sus propiedades hidratantes y antioxidantes, el magnesio, como estímulo para la renovación celular, el cobre sirve como anti-inflamatorio y antiséptico, el selenio por sus cualidades antioxidantes, el calcio como cicatrizante, el hierro contribuye a la oxigenación celular y el zinc que es anti-inflamatorio y antibacteriano. El dióxido de carbono (Co₂) enriquece las aguas utilizadas en balneoterapia (Jiménez).

Las aguas termales cloruradas contribuyen al tratamiento de patologías inflamatorias y lesiones musculares, fracturas, traumatismos articulares y afecciones reumáticas; las aguas sulfatadas sirven para afecciones intestinales, hepáticas y biliares por su acción diurética; las bicarbonatadas ayudan a tratar afecciones gástricas, hepáticas y renales; las aguas sulfuradas son benéficas para afecciones de vías respiratorias; las aguas carbónicas estimulan el aparato circulatorio y curan enfermedades vasculares, entre otras. Además, las aguas termales se recomiendan para usos estéticos en la limpieza del organismo ya que ayuda a la liberación de toxinas. También se utilizan como ingrediente de productos medicinales y artículos de belleza. Cabe mencionar que se ha popularizado el envasado de aguas minerales para consumo humano, así como para uso doméstico, una vez realizado un tratamiento previo (Jiménez).

Usos recreativos y turísticos

Existe una serie de balnearios públicos y privados alimentados por manantiales de aguas termales, que cuentan con infraestructura construida específicamente para usos curativos y recreativos. En otros casos los manantiales de aguas termales son aprovechados en su estado natural como balneario público, gestionados por la población local, en donde igual tienen acceso familias de escasos recursos.

El potencial hidrotérmico está asociado también con el potencial económico y social que se deriva de los usos lúdicos de las

aguas termales, tales como la creación de complejos turísticos con fines recreativos y de esparcimiento. Asimismo, la concepción moderna de la salud centrada en una mayor atención al cuerpo y la mente ha fomentado la expansión de este sector turístico que se suma al turismo de salud, mencionado anteriormente. Los nuevos balnearios de lujo o villas termales se organizan como centros de salud que ofrecen *spa* y todo tipo de servicios terapéuticos, además de las instalaciones recreativas para brindar una estancia agradable con paisajes privilegiados, al pie de los mismos manantiales. En los sitios que cuentan con aguas termales y espacios de abundante vegetación se suele aprovechar también el paisaje local para otorgar un valor agregado a las instalaciones del balneario.

Sin embargo, es importante mencionar que el aprovechamiento de algunos de los balnearios públicos existentes está parcialmente utilizado, tanto por la baja demanda que tienen durante parte de la semana, como por el deterioro en que se encuentran sus instalaciones. El hecho es que algunos de los balnearios de tipo recreativo, dependen de un público local que busca reunirse ocasionalmente en lugares familiares para pasar el día. Su oferta de servicios no abarca plenamente la dimensión del turismo de salud, lo que garantizaría una clientela más estable y provechosa en estos balnearios durante todo el año. El brindar servicios públicos de salud, curativos y terapéuticos a los adultos mayores contribuiría tanto a la salud y al bienestar de un amplio sector social, como a un mejor aprovechamiento de las instalaciones ya existentes.

Usos geotérmicos para generación de electricidad

La explotación de los campos geotérmicos ha sido favorecida en las últimas décadas como fuente alterna de energías limpias. En México existen más de mil campos geotérmicos, pero muy pocos son susceptibles de generar electricidad comercialmente, la mayoría son aprovechados básicamente como balnearios públicos. La Comisión Federal de Electricidad ha realizado exploraciones en muchos de estos campos para analizar la factibilidad

de su explotación comercial. En 27 campos geotérmicos se han concluido los estudios de factibilidad y en 16 de ellos se ha iniciado la etapa de perforación de pozos de exploración. En el occidente de México, dos de ellos, Cerro Prieto y el de Los Azufres en Michoacán se encuentran ya en la etapa de producción de energía geotermoeléctrica. Los campos de El Ceboruco (Nayarit), Araró (Michoacán), Cerritos Colorados y Las Planillas (Jalisco), entre otros, están aún bajo evaluación y en espera de su aprobación.

A mediano plazo las concesiones para la exploración y explotación de los yacimientos de recursos geotérmicos quedarán a merced de la nueva Ley de Energía Geotérmica, expedida en 2014, como parte de la reforma energética. Las concesiones podrán ser otorgadas para generación eléctrica por la Secretaría de Energía a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), a empresas estatales y a particulares bajo los requisitos estipulados por dicha ley y sujetos a la aprobación de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), previa manifestación de impacto ambiental. Esta nueva legislación pone en riesgo la reiterada insistencia de la CFE para explotar los yacimientos geotérmicos de Cerritos Colorados y Las Planillas, ubicados en pleno Bosque de la Primavera, al norponiente de la ciudad de Guadalajara. Como se verá más adelante, se trata de proyectos que han sido rechazados a lo largo de más de dos décadas por la sociedad civil debido a las graves repercusiones que representan para los recursos naturales que componen un valioso ecosistema, cuyo bosque contribuye a infiltrar agua de lluvia a los acuíferos.

Balnearios de aguas termales en Jalisco

En Jalisco, la existencia de aguas termales en un sitio no implica solamente usos curativos o recreativos para los habitantes del lugar. Los usos domésticos para las necesidades de la vida diaria incluyen todo tipo de aprovechamientos: desde agua para beber, para cocinar, para bañarse, para nadar, para lavar ropa, para riego, entre otros. En muchas comunidades

los manantiales son fuente esencial del abasto público de agua, sobretodo, cuando no cuentan con tubería e instalaciones para agua potable dentro de la vivienda. En otros casos, cuando los manantiales son abundantes, la población puede beneficiarse de un abasto permanente de agua termal para usos personales, familiares y terapéuticos. Aparte de utilizarse para balnearios públicos recreativos que atraen al turismo regional, como sucede con las aguas termales de Temacapulín, en el municipio de Cañadas de Obregón, así como en Tala y Atotonilco. Este tipo de aprovechamientos se encuentran también en los municipios de Chapala y Poncitlán en las localidades ribereñas del lago de Chapala: San Juan Cosalá, Agua Caliente, Mezcala y San Pedro Itxicán en Jalisco. A continuación, se muestra un resumen de sitios importantes en el cuadro no. 1.

Cuadro 1: Balnearios de aguas termales en Jalisco (2018)

Municipio	Balneario
Acatic	La Barranca de Támara; en el Río Verde, una gran cascada llamada "Velo de Novia".
	El Salto de Damián, albercas de aguas termales, cabañas ubicadas dentro de la barranca
	Las presas de Calderón y Lagunillas y el bordo El Carricillo.
	El Balneario Rancho El Venado
Ajjic	Tobolandia
Ameca	Las Tortugas
Atotonilco	Balneario la Gruta
Atoyac	Paseo de aguas termales
Ayotlán	Parque Acuático Santa Rita
Cañadas de Obregón	Temacapulín
Cuautla	Balneario los Limones-Hotel Villa Luz

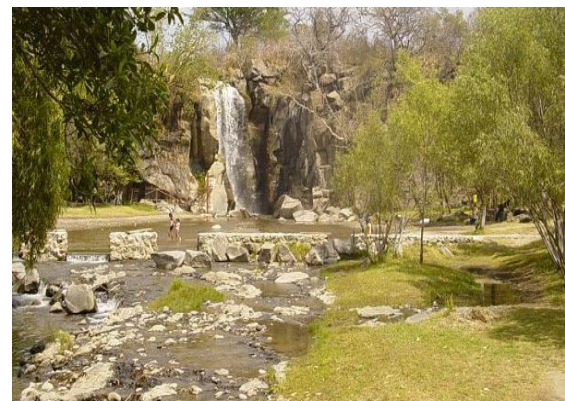
Guadalajara	Chimulco
	Agua Caliente Parque Acuático
	Balneario Cañón de las Flores
	Tobolandia
Ixtlahuacán de los Membrillos	Aqualand Parque Acuático
Lagos de Moreno	Parque acuático Kikapu
Ocotlán	El Hongo Club, Parque acuático y balneario
	San Jerónimo
Poncitlán	Aguas termales de Agua Caliente
	Aguas termales de San Pedro Itxicán
	Mezcala
San Juan Cosalá, Chapala	Balnearios San Juan Cosalá
San Juan de los Lagos	Parque Acuático Paraíso Alteño
Tala	Los Tejabanes.
	Los Chorros
	Balneario de San Antonio
	Balneario Río Escondido
	Balneario los Volcanes
Tamazula de Gordiano	Las Jarras
Teocuitatlán de Corona	Manantiales termales: Atotonilco, San José de Tula, San Joaquín.
Tlajomulco de Zúñiga	San Antonio
Tonalá	Agua Caliente
	Las Cascadas
	Las Pilitas
Villa Corona	Agua Caliente Parque Acuático

Zapopan	Bosque de la Primavera
	Balneario Cañón de las Flores
	Balneario Las Tinajitas
	Balneario Nuevo Paraíso y San José

Fuente: Elaborado por Alicia Torres Rodríguez, 2018

En el estado de Jalisco se han reportado diversas fuentes termales potencialmente explotables por sus propiedades minero-medicinales. En 22 municipios de Jalisco se detectaron balnearios naturales y privados de aguas termales, los cuales se encuentran ubicados en la franja tectónica del Centro-Occidente de México, destacándose los de uso recreativo y turístico, como se puede apreciar en las siguientes imágenes.

Imagen 3 y 4: Spa y balnearios naturales de aguas termales en Jalisco, 2018



Fuente: Fotos del Spa en el Balneario de San Juan Cosalá, Chapala, Jalisco (*Hotel.com*) y Los Chorros de Tala, un Balneario Natural en Jalisco (*Entorno Turístico*)

Un recorrido exploratorio por manantiales de aguas termales en la región Chapala-Santiago

A continuación, nos referiremos a los casos particulares de varios sitios de aguas termales en los alrededores de la cuenca Chapala-Santiago en Jalisco. El resultado del recorrido exploratorio por estos balnearios permite describir inicialmente su paisaje, características, usos y condiciones en que se encuentran. Se seleccionaron varios sitios donde concurren aguas termales, respondiendo a la clasificación de los usos aquí mencionados, aunque no necesariamente cuentan con instalaciones para el servicio público. La siguiente descripción corresponde a la visita de los manantiales alrededor de la ribera de Chapala, los balnearios de San Isidro Mazatepec, alrededor del Bosque de La Primavera y los de Temacapulín en los Altos de Jalisco, junto al río Verde, afluente del río Santiago.

Balneario de San Juan Cosalá, Chapala

En San Juan Cosalá hay varias instalaciones turísticas de albercas de aguas termales y *spas* que cuentan con todos los servicios recreativos, lúdicos y terapéuticos para los visitantes: 4 grandes albercas, spa, vestidores, restaurantes, tienda de artículos para bañistas (toallas, trajes de baño, sandalias, salvavidas, juguetes para agua, alimentos, etc). El área de *Spas* cuenta con diferentes servicios: albercas de aguas medicinales, temazcal, baño de vapor, vaporizadores y mascarillas faciales, servicios de masajes, regaderas y todo tipo de artículos naturistas para tratamientos terapéuticos y de belleza corporal. Durante los fines de semana estas instalaciones se encuentran llenas de gente que acude regularmente para recibir los tratamientos corporales y aprovechar la inmersión en las tinas de aguas termales que contienen mezclas de flores aromáticas, avena, café, chocolate, lodos, etc. para atender las necesidades de los diferentes clientes.

La gestión de estos negocios es privada. Los costos son diferenciados para niños y para adultos mayores, para los que acuden solamente a las albercas y para los que utilizan el spa. El

balneario cuenta con servicios de hotel para los que acuden por el fin de semana. En la localidad hay otros balnearios y *spas* de lujo, que también aprovechan las aguas termales de calidad que demanda el turismo de salud. Las fuentes de aguas termales se utilizan solamente para los balnearios, no para usos domésticos.

Las aguas termales de Poncitlán

A lo largo de la ribera norte del lago de Chapala se encuentran varias poblaciones que cuentan con manantiales de aguas termales, desde la parte más occidental hacia San Antonio Tlayacapan y Jocotepec, pasando por San Juan Cosalá y El Chante, hasta la punta oriental del lago en Agua Caliente y San Pedro Itxcán, sobre la sección lacustre del municipio de Poncitlán. Sin embargo, no en todos estos sitios existen instalaciones dedicadas para usos lúdicos.

Hacia la zona noreste del lago, las aguas termales de Agua Caliente brotan a la orilla del lago y se utilizan más bien para actividades domésticas cotidianas, para bañarse y para el lavado de ropa. A la orilla del lago se observan varios tendederos de ropa recién lavada y algunas mujeres lavando, así como niños nadando y jugando en el agua. En este pueblo sufren de escasez de agua potable de calidad, además de que pocas viviendas cuentan con drenaje, por lo que parte de las aguas negras se descargan directamente al lago, aprovechando que el desnivel donde se ubican permite su escurrimiento al lago. En Agua Caliente mucha gente se abastece de agua por pipas que surten semanalmente al pueblo y es almacenada en tinacos de plástico tipo Rotoplas. Aparte compran garrafones de agua purificada para beber y cocinar. Se observa que en los techos de la mayoría de las casas se acumulan los garrafones de plástico vacíos ya quebrados, que en algún momento se recogen para reciclarlos. Recientemente fue aprobado un proyecto para perforar un segundo pozo para abastecer de agua potable a la población. Sin embargo, la aprobación de los fondos para el pozo que habían sido gestionados por varios años, quedó asignada por las autoridades municipales de Poncitlán para una población vecina. Hasta la

fecha, el pozo aún no está en operación.

Los manantiales de agua caliente brotan lentamente en pequeños ojos de agua a la orilla del lago, alcanzando temperaturas de alrededor de 35°C, que luego se diluyen para mezclarse con el resto del agua del lago. El agua se encuentra sumamente sucia. De acuerdo a lo señalado por el Dr. Felipe Lozano¹, la contaminación del lago de Chapala en esta zona, se debe a las descargas residuales e industriales del río Lerma, que de manera conjunta se suman con la mala calidad de agua que proviene de la red de agua potable del pozo profundo de aguas termales. Además de los altos índices de desnutrición, esto podría estar provocando la incidencia de enfermedades renales, que se presentan especialmente entre niños y jóvenes menores de 18 años que residen en la zona. Esta problemática prevalece en Agua Caliente y en San Pedro Itxicán, localidades del municipio de Poncitlan ubicadas en la ribera de Chapala. Conforme a las investigaciones de un equipo de médicos de la Universidad de Guadalajara encabezados por el Dr. Lozano, se han diagnosticado 270 casos de personas con enfermedades renales y algunas de ellas están bajo tratamiento de diálisis. A pesar de ello, estas poblaciones no cuentan con los servicios de una clínica de salud ni médico de planta y las autoridades sanitarias aseguran que los parámetros de la norma oficial de la calidad del agua están en regla [2].

Balnearios de San Isidro Mazatepec, Tlajomulco de Zúñiga

Los balnearios de San Isidro Mazatepec se encuentran ubicados del lado poniente del Bosque de la Primavera, hacia el rumbo de Tala, donde los manantiales brotan en varios puntos que son aprovechados por tres diferentes balnearios públicos de usos recreativos. Parte de las aguas del manantial continúan su flujo por pequeños arroyos que rodean el pueblo de San Isidro, para servicios domésticos.

El Balneario de San Antonio cuenta con cinco albercas con recubrimiento de cemento, separadas por sendas paredes de cemento. El agua termal está más bien tibia, a excepción de una alberca donde el agua no rebasa los

30°. Es allí donde se concentra la mayor parte de la gente, jóvenes y niños, para disfrutar el agua caliente. Las instalaciones son muy amplias, incluyen una gran palapa abierta con mesas para los visitantes, un chapoteadero, resbaladillas, juegos acuáticos infantiles, baños, regaderas, vestidores, fondas y tiendas que ofrecen refrescos, botanas, tortas, salvavidas, trajes de baño, etc. El área que circunda el balneario está tapizada de letreros y avisos respecto al cumplimiento del reglamento del lugar y el comportamiento esperado durante la estancia en el balneario.

A no más de 500 metros de distancia del Balneario San Antonio se ubica el Balneario de Río Escondido. Sus instalaciones están mejor equipadas y tienen buen mantenimiento. Cuenta con espacios ajardinados y arbolados, que favorecen un ambiente sombreado y acogedor para la convivencia. Cuenta con amplios salones para eventos, mesas de cemento con asadores a lado para preparar comidas y juegos infantiles. El balneario incluye 5 albercas, aunque las aguas termales sólo se distribuyen en tres albercas pequeñas, una de ellas es privada para servicio de grupos pequeños. Una alberca cuenta con toboganes, asoleaderos y sombrillas. Disponen de vestidores, baños y regaderas distribuidos alrededor del parque. No hay tiendas en el interior del balneario. No obstante que visité el balneario en sábado, encontré muy poca gente disfrutando de las instalaciones.

El tercer balneario, el Splash Funny parece ser de reciente creación y es el más pequeño. Aparece aún desprovisto de vegetación, lo que lo hace sentir más caluroso, árido y desamparado; colinda además con áreas utilizadas como basureros. En el lugar se privilegian las albercas con toboganes, resbaladillas y juegos varios, quizá con la intención de atraer más a familias con niños pequeños o para la celebración de fiestas infantiles.

Las aguas termales de Temacapulín, Cañadas de Obregón

Una parte importante del patrimonio que le ha brindado la naturaleza a este pequeño poblado son sus aguas termales. El agua limpia y transparente brota de las entrañas de

la tierra a una temperatura de 40°C o más, y corre libremente por varios canales que cruzan el pueblo. El agua brota en diversos puntos del pueblo, donde son aprovechadas por la gente para bañarse en las pilas públicas, algunas acondicionadas con casetas como vestidores. También utilizan estos manantiales como lavaderos. Tal es el caso del manantial conocido como “el charco redondo,” acondicionado con piedras planas colocadas en el suelo en forma circular alrededor de una pileta; lugar donde algunas mujeres conservan la costumbre de lavar y tender la ropa sobre los arbustos cercanos (Lezama 77).

El agua de los manantiales es bombeada a un depósito ubicado en lo alto del Cerro de la Gloria, de donde se distribuye por una red para el abasto de las viviendas para su uso en las actividades domésticas y para albercas privadas. Esto implica un abasto permanente de agua y un gran ahorro energético para los pobladores, pues no necesitan instalaciones de gas para calentar el agua. La población valora mucho este patrimonio natural, pues además de que disfrutan del agua de los manantiales termales, nunca han tenido problema de escasez de agua.

Las aguas termales alimentan al parque acuático de “La Peñita,” que cuenta con chapoteaderos y albercas con resbaladillas, múltiples diversiones para niños y adultos, incluyendo canchas de fútbol, básquet y vóleybol, áreas para comer, restaurant, juegos mecánicos, etc. El parque ofrece también albercas separadas para hombres y mujeres con regaderas y vestidores. Este lugar es frecuentado regularmente por la población local y de los pueblos vecinos, que ya lo ubican como punto de reunión para fiestas familiares y días de campo. A pocos kilómetros de distancia hay otro parque recreativo más pequeño, llamado “El Salitre,” que dispone también de aguas de otro manantial cercano. En el pueblo vecino de Palmarejo hay manantiales de aguas termales que son aprovechados en albercas públicas para uso de los lugareños.

Parece incomprensible que este patrimonio natural con aguas de excelente calidad se encuentre a punto de desaparecer bajo la amenaza de la inundación por el embalse de la futura presa de El Zapotillo, junto con los

tres poblados aledaños: Temacapulín, Acasico y Palmarejo. Las aguas termales se han convertido a su vez en un patrimonio cultural, en tanto que representan un símbolo de identidad del pueblo, en torno al cual se realizan múltiples actividades sociales que cohesionan el tejido social local. Por esto, su desaparición implica la pérdida irremediable de un patrimonio cultural intangible (Lezama *ibídem*).

Los balnearios del Bosque de la Primavera

En el área del bosque existen varios balnearios públicos y de propiedad privada que proporcionan servicios recreativos y curativos. El balneario del Río Caliente se ubica sobre un riachuelo que baja desde lo alto del cerro a temperaturas de más de 40°C. Está administrado por una sociedad ejidal y no cuenta con ninguna instalación especial, más allá de un estacionamiento y asaderos para los visitantes, quienes acuden a bañarse y a pasar allí un día de campo con la familia y amigos. En la parte baja del cerro se encuentran dos balnearios recreativos, el Cañón de las Flores y Las Tinajitas, que cuentan con instalaciones de albercas, juegos, resbaladillas, vestidores, regaderas, restaurante, asaderos y áreas para comer.

Bosque de la Primavera: campo de generación de energía geotermoeléctrica

Desde mediados de la década de los ochenta, el bosque de La Primavera ha sido explorado como una alternativa para producir energías limpias, aprovechando que La Primavera es un gran volcán cuya actividad geotérmica ofrece un potencial para generar alrededor de 25 megawatts. Las exploraciones se han llevado a cabo en dos yacimientos geotérmicos: en Cerritos Colorados y Las Planillas. Los proyectos planteados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) han topado sistemáticamente con la oposición y resistencia de grupos ambientalistas, de la sociedad civil y del mismo gobierno estatal, toda vez que el bosque forma parte de un Área Natural Protegida que no puede ser intervenida, bajo riesgo de causar daños irreversibles al ecosistema del bosque de

La Primavera.

Es bien sabido que el bosque proporciona importantes servicios ambientales a la zona metropolitana de Guadalajara, no sólo porque asegura la captación de agua y recarga de acuíferos, sino por la contribución del bosque para el clima de la ciudad. Cualquier proyecto relacionado con la generación de energía geotérmica en esta área sacrificaría recursos naturales básicos que garantizan la sustentabilidad urbana. A pesar de los altos costos ambientales implicados en este proyecto, que afectaría un mínimo de 500 has. del bosque, la CFE ha destinado más de \$930 millones de pesos sólo para estudios de preinversión, más otro tanto en perforación de pozos de exploración en los dos sitios mencionados, sin que se haya declarado todavía la cancelación definitiva del proyecto.

A manera de conclusión

A lo largo de esta descripción se puede observar cómo es que algunas de las fuentes de aguas termales que conforman el inventario de nuestro patrimonio natural están siendo expuestas al peligro de un paulatino deterioro y a su virtual desaparición. Esto se debe a la falta de políticas expresas para la preservación y conservación de los manantiales, o bien por la intención gubernamental de aprovechar el potencial económico que brinda la generación de energía geotermoeléctrica, así como por la construcción de una nueva presa, que acabará por inundar tres pueblos alteños junto con las áreas donde afloran los manantiales. De la misma manera se observa omisión en la supervisión y vigilancia de la normatividad ambiental para evitar la contaminación de ríos y lagos, por lo que cada vez es más difícil revertir el deterioro de los cuerpos de agua y los impactos sobre los ecosistemas y la salud humana.

Basta con un primer recorrido por algunos de los sitios de aguas termales del occidente de México para darnos cuenta de la escasa valoración que los programas de gobierno otorgan a las fuentes de aguas termales en el país. Se trata de un patrimonio natural que está al arbitrio de la implementación de nuevos proyectos de desarrollo, cuyo sacrificio se suele

justificar en nombre de la utilidad pública. Si bien algunos de estos sitios fueron declarados oficialmente como Áreas Naturales Protegidas, tal parece que esto no impide al gobierno federal la posibilidad de revertir un decreto de conservación para dar paso a la destrucción de un patrimonio natural.

Lo anterior demuestra que se sigue privilegiando un modelo de desarrollo capitalista que valida la destrucción del patrimonio natural de áreas rurales en función de proyectos que favorecen un crecimiento económico industrial y urbano no sustentable. Tal es el caso de la construcción de la presa que despojará del agua requerida en los Altos de Jalisco para permitir el crecimiento urbano e industrial del occidente de Guanajuato. Asimismo, trata de promover dolosamente un proyecto de generación eléctrica con un bajo potencial de energía (25 MV) en el Bosque de la Primavera a pesar de los altos costos ambientales que implican para este importante ecosistema. No ahondaremos en la incapacidad institucional para impedir la contaminación industrial de la cuenca del río Lerma-Chapala-Santiago, que tantos daños ha causado para la biodiversidad y la salud humana.

Es imprescindible retomar el desarrollo endógeno, generado a partir del potencial de los recursos naturales, humanos y económicos locales bajo una perspectiva de sustentabilidad; es decir, respetando la protección ambiental y el equilibrio entre el sistema económico y el biofísico (Ortiz y Arévalo 8). Es insostenible seguir produciendo pobreza, fomentando el despojo de tierras, agua y otros recursos que constituyen el patrimonio natural y cultural que es el sustento de miles de comunidades en el país.

Notas

[1] Ver Hernández Galán et al. 1999 y Gutiérrez-Negrín 2007.

[2] El Comisionado para la Protección contra Riesgos Sanitarios de Jalisco, entrevistado por Agustín Del Castillo para Milenio Diario, afirmó que “la calidad del agua es óptima, por eso se analizan otras causas.”-

Bibliografía

- Arellano Gómez, Víctor Manuel, Eduardo Iglesias Rodríguez y Alfonso García Gutiérrez. "La energía geotérmica: una opción tecnológica y económicamente madura." *Boletín IIE, Tendencias Tecnológicas*, Jul. – Sep. 2008, pp. 102-114, www.ineel.mx/boletin032008/tendencias.pdf. Consultado 26 Oct. 2018.
- Arellano Gómez, Víctor Manuel. "Situación panorámica de la geotermia en México." *La Energía Geotérmica en México*, 2007, pp. 16-23. *Observatorio de la Ingeniería de México – Sitio Oficial*, observatoriodelaingenieria.org.mx/docs/pdf/2da.%20Etapa/12.La%20Energ%C3%ADa%20Geot%C3%A9rmica%20en%20M%C3%A9xico.pdf. Consultado 5 May. 2018.
- Barragán Reyes, Rosa María, Alfonso García Gutiérrez, y Víctor Manuel Arellano. *Prospectiva de la geotermia en México*. Instituto de Investigaciones Eléctricas, *La Energía Geotérmica en México*, 2007, pp. 24-48. *Observatorio de la Ingeniería de México – Sitio Oficial*, observatoriodelaingenieria.org.mx/docs/pdf/2da.%20Etapa/12.La%20Energ%C3%ADa%20Geot%C3%A9rmica%20en%20M%C3%A9xico.pdf. Consultado 5 May. 2018.
- Carvalho, Federico Alvim y Jesús Raúl Navarro. "Aguas mineromedicinales y termalismo en España: fuentes bibliográficas para su estudio." *Estudios sobre el agua en España: recursos documentales y bibliográficos*, coordinado por Jesús Raúl Navarro, El Colegio de Michoacán, A.C., 2013, pp. 35-48.
- Del Castillo, Agustín. "San Pedro y Agua Caliente: los pueblos de enfermos renales." *Milenio Diario*, 11 May. 2018, www.milenio.com/politica/comunidad/san-pedro-agua-caliente-pueblos-enfermos-renales. Consultado 26 Oct. 2018.
- Gutiérrez-Negrín, Luis. *La energía geotérmica en México*, Geocónsul, S. A. de C. V., 2007.
- Hernández Galán, José Luisa, Jorge Guiza-Lámbarri y Mario César Suárez-Arriaga. "An overview of the historical aspects of geothermal influences in Mesoamerica." *Stories from a heated earth, our geothermal heritage*, editado por Rafaele Cataldi et al., Geothermal Resources Council, 1999, pp. 519-534.
- "Fotos del Spa en el Balneario de San Juan Cosalá, Chapala, Jalisco." *Hoteles.com*, https://www.hoteles.com/ho366798/hotel-balneario-san-juan-cosala-san-juan-cosala-mexico/?pos=HCOM_LATAM&locale=es_MX. Consultado 5 May. 2018.
- Jiménez, Kelvin. "Las aguas termales producen diversos beneficios para la salud." *El Nuevo Diario*, Santo Domingo, 13 Oct. 2017, elnuevodiario.com.do/agua-termales-rica-propiedades-beneficios/. Consultado 26 Oct. 2018.
- Lezama, Cecilia. "Los costes sociales del proyecto de la presa El Zapotillo: el caso de Temacapulín." *Agua y Territorio*, no.12, Julio - Diciembre 2018, pp. 71-82.
- "Los Chorros de Tala, un balneario de agua natural en Jalisco." *Entorno Turístico – Hablemos de México*, www.entornoturistico.com/los-chorros-de-tala/. Consultado 26 Oct. 2018.
- Navarro, Jesús Raúl, *Estudios sobre el agua en España: recursos documentales y bibliográficos*, El Colegio de Michoacán, A.C., 2013.
- Ortiz Paniagua, Carlos Francisco y Georgina Arévalo Pacheco. "Beneficio económico y turismo ecosistémico. El caso de las termales en Michoacán, México." *Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ*, no. 20, 2014, pp. 3-18.
- Prats, Llorenç. "El concepto del patrimonio cultural." *Política y Sociedad*, no. 27, 1998, pp. 63-76.
- Reynerio Fagundo Castillo, Juan, y Patricia Gonzalez Hernández. "Aguas naturales, minerales y mineromedicinales." *Infomed. Red de Salud de Cuba*, sld.cu/sitios/mednat/docs/aguas.pdf. Consultado 11 Mar. 2020.

Notas biográficas de las autoras

Dra. Cecilia Lezama Escalante es Profesora-Investigadora Titular B, de tiempo completo en la Universidad de Guadalajara, adscrita al departamento de Estudios Socio-Urbano del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara. Actualmente es Coordinadora de la Licenciatura en Antropología del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara.

Dra. Alicia Torres Rodríguez es profesora-Investigadora en la Universidad de Guadalajara, adscrita al departamento de Estudios Socio-Urbano del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara. Curso la licenciatura en economía, y la maestría y doctorado en Ciencias Sociales por la Universidad de Guadalajara. Es especialista en Desarrollo y Trabajo, además en Desarrollo Regional. Actualmente coordina la licenciatura en Sociología del Centro Universitario de Ciencias Sociales de la Universidad de Guadalajara.