

El agua como recurso vital: una introducción

Geiser Gerardo Martín Medina

Juan García Targa

Todos los días empleamos para nuestra vida diaria el agua, por ello en ocasiones al hablar o referirnos a ella suele ser tan común o sencillo que olvidamos reflexionar sobre su importancia, bastedad y al mismo tiempo el riesgo latente en cuanto a su contaminación y lo necesaria que es para la subsistencia el planeta.

El agua ocupa un aproximado del 65% de la superficie terrestre de la cual, el 97.25% corresponde a los océanos y tan solo el 2.75% restante se localiza en las tierras continentales. Así mismo, el 75% de las aguas continentales se localizan en los glaciares y casquetes polares, mientras que el 25% restante se ubica en distintos cuerpos de agua como ríos y lagos, así como las denominadas “aguas subterráneas” compuestas por cuevas inundables o cenotes.

El agua y sus niveles son cambiantes, además de su constante modificación por medio del ciclo hidrológico. Es por lo que los procesos se ven afectados debido a la actividad humana y la contaminación del entorno, generando desechos hacia los mantos acuíferos y desencadenando efectos como la lluvia acida.

Cuando se analizan los focos tempranos del desarrollo cultural y urbano, la presencia de ríos explica claramente la elección por parte de esas culturas: Mesopotámica, Valle del Indo, Valle del Yang Se, Egipto, ríos Papaloapan y Coatzacoalcos en el caso de la cultura Olmeca mesoamericana. Sería imposible el desarrollo de las ciudades egipcias sin la presencia del Nilo, igual que las Mesopotámicas sin el Tigris y el Éufrates o la ciudad de Roma sin el Tíber. Otras muchas culturas, originarias de zonas desérticas también tuvieron la necesidad de asentarse cerca o sobre esas fuentes de agua, generando sistemas de abastecimiento para promover complejos desarrollos culturales como los árabes en el sur de la península Ibérica con ejemplos como la Alhambra de Granada o el palacio y la ciudad de Medinah Azahara cerca de Córdoba.

La presencia de chinampas -campos elevados- o camellones, acueductos, conducciones, aljibes, *chultunes*, cisternas, cloacas, etcétera; son ejemplos claros del interés por la gestión de ese bien preciado. Tanto su almacenamiento y distribución en los ámbitos urbanos para el consumo humano, como para su aplicación en actividades tan diversas como la producción de cerámica, la metalurgia, vidrio, los talleres complejos de manufacturas de industria lítica o la parte destinada a los animales estabulados en los asentamientos para el abastecimiento de carne o las producciones agrícolas, fue de gran importancia en el desarrollo de complejas sociedades.

En la actualidad, los grupos humanos dependientes de la tecnología se han relativamente alejado de la importancia de la comprensión, cuidado y aprovechamiento del entorno. Las aguas útiles para la vida de plantas, animales y seres vivos en general dependen no solo del adecuado funcionamiento de las redes hidrográficas, que están compuestas por los drenajes naturales y su fluidez hacia los escurrimientos naturales tanto superficiales como subterráneos; sino que las mismas cuencas hidrológicas que albergan las aguas que nutren ríos, lagos y mares son la principal fuente de obtención y canalización para las grandes urbes.

Derivado de esto y el crecimiento económico e industrial durante la segunda mitad del siglo XX, los países miembros de las Naciones Unidas se ven en la necesidad urgente de convocar a la 1er Cumbre de la Tierra en 1992. Durante este evento se lleva a cabo la firma de varios convenios, siendo dos a los que haremos mención. En primer punto se tiene el Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en él se estipula un modelo económico y de desarrollo para los países; desde la promoción de la gestión sostenible de los recursos, la cooperación internacional en material de conservación de los recursos y la disminución de gases de efecto invernadero. Por su parte el Convenio sobre la Diversidad Biológica, tiene por objeto la conservación de la biodiversidad, sus espacios y nichos ecológicos, así como el aprovechamiento sostenible de sus recursos.

Entre las discusiones derivadas de esta y las siguientes cumbres se analiza sobre cómo la disminución de los niveles de agua en el planeta y las sequías ponen en riesgo la supervivencia de la biodiversidad del planeta. Lo anterior es consecuencia de la erosión de los suelos y la deforestación generada para la agricultura intensiva y los monocultivos, el exceso de residuos sólidos e industriales, la disminución de fuentes de agua dulce para las actividades industriales y de riego, la contaminación del agua y finalmente los conflictos socioeconómicos que derivan en la posesión y control de las fuentes hidrológicas.

Es sin duda ante este desalentador panorama, que es necesario mirar de forma retrospectiva y analizar alternativas en las formas del manejo y gestión del agua. En este sentido la arqueología como disciplina social que busca en cierta medida generar aprendizajes a partir de los grupos del pasado invitando a reflexionar sobre como las sociedades pretéritas sujetas a una tecnología “limitada” y con altos índices demográficos, realizaron propuestas y soluciones complejas que garantizaran un adecuado manejo de este importante líquido para la humanidad.

Es por lo que la presente edición, se aproxima desde el territorio Mesoamericano y de Aridoamérica, a través de diversas perspectivas regionales y a nivel de sitios sobre el uso, manipulación, captación, canalización y distribución del agua. Adicionalmente, en algunos casos tenemos ejemplos de cómo se aprovecharon los recursos vinculados al agua, ya sea por medio de la navegación o la pesca, pero siempre siendo este elemento hidrológico el eje medular de las actividades económicas, de subsistencia e inclusive religiosas entre los pueblos del pasado.

En primer lugar, se presentan una serie de reflexiones centradas en una región y contexto actualmente “agresivo” a nivel de subsistencia, pero que en el pasado tuvo condiciones climáticas diferentes y que permitieron el desarrollo de los grupos humanos. El norte de México ha sido un área académicamente relegada ante la aparente falta de monumentalidad desde las clasificaciones de Paul Kirchoff. Inclusive suena contradictorio referirnos y pensar en este entorno “agreste” en relación con las poblaciones que ocuparon el territorio y la administración del agua; sin embargo, no debemos olvidar el hecho de que el manejo del agua es la base para el desarrollo de cualquier sociedad.

En un primer Capítulo se centra en el importante asentamiento de Paquimé durante la época prehispánica, poniéndose de manifiesto el sistema de acequias y su importancia para la agricultura y la vida cotidiana de la comunidad. En este trabajo, el autor presenta la descripción del sistema de acequias prehispánicas localizadas en los valles cercanos a Paquimé, y que hoy en día, aún se utilizan para la irrigación de cultivos en Chihuahua.

La importancia histórica y cultural de Paquimé radica en su centro ceremonial prehispánico, reconocido por su compleja arquitectura y sistema de canales, que fueron clave para su desarrollo y sostenibilidad. Las investigaciones arqueológicas desarrolladas hasta el momento en el sitio han revelado interesantes sistemas de riego y agricultura prehispánicos. Estas soluciones de ingeniería hidráulica son aparentemente compartidas, ya que algunas investigaciones plantean la posibilidad de que estas obras estuvieran influenciadas por los desarrollos tecnológicos del suroeste de Estados Unidos, inclusive en el área de Casas Grandes también se han identificado sistemas de canales antiguos que muestran un avanzado manejo del agua para riego y uso doméstico.

En este sentido, el primer capítulo tiene como eje de investigación, entender el control hídrico de las acequias en el valle de Casas Grandes y su impacto en la comunidad prehispánica. Para ello se abordó un área de estudio centrada en tres secciones del valle de Casas Grandes: Juárez-Anchondo, Río Casas Grandes y Ojo Vareleño, donde se realizó la verificación de extensión y uso de las acequias. Finalmente se discute sobre la importancia de los sistemas de riego prehispánicos en el desarrollo socioeconómico de Paquimé y su legado en la agricultura actual.

En el segundo artículo los autores nos presentan un exquisito análisis sobre el manejo del agua en el norte

de México desde una perspectiva etnoarqueológica, destacando la importancia del agua en la cosmología Tarahumara y su relevancia en la arqueología regional. Gallaga y García señalan que el trabajo etnográfico y arqueológico realizado entre los Tarahumares de Chihuahua permite nuevas interpretaciones de hallazgos arqueológicos en la región. La comprensión y análisis del mito tarahumara de las Dos Ciudades describe una ciudad de adobe en el desierto que era solo accesible para los curanderos, y se subraya de forma puntual, la importancia del agua y el peyote dentro de su cosmología.

Las comunidades indígenas o pueblos originarios del norte de México se asentaron cerca de fuentes de agua fundamental no solo para su supervivencia, sino para la realización de diversas prácticas ceremoniales. Un ejemplo de lo anterior son las innumerables manifestaciones gráfico-rupestres halladas en la región y que suelen estar cerca de fuentes de agua, con lo cual se puede concluir que dichas representaciones se vinculan a cultos relacionados al agua y la lluvia.

Para los Rarámiri, las denominadas piedras *sukí* y el peyote (*jikuri*) son considerados seres vivos con alma dentro de su cosmología y están vinculados a prácticas ceremoniales y curativas. A partir de este referente y vinculado al contexto arqueológico, el hallazgo de un caché de piedras en Cañada El Café sugiere para los autores, la realización de ceremonias relacionadas con el *jikuri* y el agua en la región.

El tercer capítulo está presentado por Leticia González y Adriana Meza, ofreciendo un interesante panorama de los antiguos cazadores-recolectores, habitantes del desierto. La dinámica ocupacional y de aprovechamiento de los recursos de la Laguna de Mayrán, da cuenta de la complejidad y estructura de las culturas del desierto durante la época prehispánica en un contexto hídrico de temporal. Los antiguos habitantes de los abrigos rocosos y de campamentos estacionales en la región, aprovechaban los recursos que proveía la zona cuando esta se veía beneficiada de las aguas rebosantes arrastradas por el río Nazas, el cual, junto con una buena cantidad de peces, inyectaba vida a este vaso hidrológico en el desierto.

Lamentablemente, los cambios de usos de suelo que ha presentado la zona desde la introducción de la ganadería y agricultura en la época colonial, como la deforestación, desecación y modificación de los cauces actuales del río, así como la intromisión del cultivo extensivo de algodón en la primera mitad del siglo XX, ha generado la desaparición paulatina de esta laguna de gran importancia histórica y cultural que no solo merma la memoria colectiva de los pueblos originarios, sino permite la ausencia de un elemento icónico de gran valor biocultural para los “laguneros” del siglo XXI.

En el documento las autoras dan un bosquejo sucinto sobre la historia y transformación de la Laguna de Mayrán en el desierto de Chihuahua desde la antigüedad hasta la actualidad. Dicha laguna de carácter temporal, alimentada principalmente por el río Nazas, tuvo un importante papel

en el desarrollo de las poblaciones de la región desde la prehistoria hasta mediados del siglo XX.

Los pueblos nativos conformados por cazadores-recolectores, reverenciaban la laguna y aprovechaban sus recursos para la caza, pesca y recolección. Sin embargo, posterior a la conquista española, la población occidental se asentó lejos de la laguna, prefiriendo las montañas y abandonando sus orillas. El cultivo de algodón en el siglo XIX y XX llevó al desarrollo de asentamientos urbanos y la destrucción de la vegetación natural. Sin embargo, hacia mediados del siglo XX, la construcción de grandes represas en el río Nazas interrumpió el flujo de agua hacia la laguna, llevándola a secarse permanentemente. Esta interrupción del ciclo natural del río, aunado a la explotación agrícola y ganadera de la zona, alteraron drásticamente el ecosistema de la laguna. La falta de agua y las prácticas agrícolas causaron la desertificación de la región, transformando el paisaje antes vibrante en una llanura estéril.

Para finalizar, se plasman los problemas que enfrenta la región actualmente en tema de recursos hídricos, incluyendo la presencia de arsénico en el agua subterránea. Comprender desde el punto arqueológico e histórico la transformación de la Laguna de Mayrán refleja un cambio drástico en el uso de los recursos naturales, pasando de una relación armoniosa a una de explotación y conflicto en la región.

En el cuarto capítulo el interés se centra en el Altiplano Central, y Sergio Gómez nos presenta un análisis en torno al manejo y aprovechamiento del agua en Teotihuacán, desde su uso cotidiano hasta sus expresiones simbólicas y rituales. En primer lugar, se procede a la ubicación de la sociedad Teotihuacana y su desarrollo en un entorno semiárido, sin lechos ni cauces de agua permanentes. Por todo ello, se vieron en la necesidad de implementar un sistema de canalización a gran escala para la agricultura de riego y el consumo de la población. Para este grupo, el agua tuvo un papel crucial en la cosmogonía y religión de Teotihuacán, ya que Tláloc, como dios de la lluvia, fue la deidad principal y símbolo del Estado.

El agua y la tierra fueron dos elementos esenciales para la construcción de los monumentos y conjuntos arquitectónicos, requiriendo grandes volúmenes de ambos recursos. Por ello, en Teotihuacán se contaba con un complejo sistema de drenaje que recolectaba y conducía las aguas residuales, demostrando una avanzada planificación urbana. Ligado a lo anterior, el abastecimiento de agua en la ciudad se realizaba mediante pozos artesianos y sistemas de almacenamiento, pero muchos pozos fueron clausurados intencionalmente. Durante la fase Miccaotli los Teotihuacanos, transformaron el sistema de canales que fueron empleados anteriormente para la agricultura, de tal forma que fueron cerrados. Estos cambios determinaron la potenciación de la importación de alimentos y la transformación de campesinos en artesanos.

Las investigaciones arqueológicas realizadas en dichos canales a nivel de sitio demuestran que los teotihuacanos realizaban rituales asociados al agua, así como inmersiones

en canales escalonados, para asegurar la fertilidad y la continuidad del ciclo agrícola. Tláloc, el dios de la lluvia, fue representado en diversas formas artísticas, incluyendo jarras efigie, esculturas y murales, simbolizando la importancia del agua, la cual fue integrada simbólicamente en la arquitectura de la ciudad, como en el caso de la Pirámide del Sol y La Ciudadela, como representación de la Montaña Sagrada emergiendo del Mar Primigenio.

Entre las reflexiones plateadas al cierre de este apartado, se habla de los diversos eventos climáticos y erupciones volcánicas, como la del volcán Xitle, y como estos influenciaron en la migración y el crecimiento de Teotihuacán, afectando su sistema de manejo del agua.

En el quinto capítulo Fabio Flores centra su interés en la región sur del Pacífico, analizando el sistema hidráulico prehispánico de Herve el Agua en Oaxaca, destacando la importancia cultural y cosmogónica que tuvo para los Zapotecos.

Herve el Agua, localizado en la Sierra Sur de Oaxaca, se caracteriza por sus manantiales ricos en minerales que forman estructuras petrificadas en las laderas de la montaña. Las hipótesis anteriores sugerían que el sistema hidráulico se utilizaba para la agricultura intensiva por irrigación o la producción de sal por evaporación solar. Es con las nuevas evidencias arqueológicas, que se ha revelado que el sistema fue construido en consonancia con las creencias cosmogónicas Zapotecas, especialmente relacionadas con las montañas sagradas y el agua.

El caso de Herve el Agua o *Roaguía*, el sistema de terrazas y canales se vio compuesto por más de 300 terrazas, las cuales fueron diseñadas para que el agua fluyera y se distribuyera homogéneamente, dando forma a una “pirámide de agua” adosada a la montaña. Desde una perspectiva paisajística, el estudio de este asentamiento permitió identificar indicadores arqueológicos relacionados con la organización y uso de los espacios, así como las formas cognitivas y religiosas de los antiguos Zapotecos; donde la transformación del paisaje natural en *Roaguía* reflejó la cosmogonía Zapoteca a partir de elementos como el agua, las cuevas y las montañas que sirvieron como vehículos de significación para la legitimación de los espacios construidos.

El autor señala que los estudios arqueológicos realizados desde la década de 1960 hasta 1987 generaron diversas interpretaciones sobre la función del sistema hidráulico, incluyendo la producción agrícola y de sal. Sin embargo, las nuevas interpretaciones sugieren que el sistema hidráulico tenía un propósito ritual y simbólico, relacionado con las creencias en las deidades pluviales y las montañas sagradas.

La continuidad y persistencia de las prácticas rituales en *Roaguía* y otros lugares vinculados espacial y temporalmente con Herve el Agua reflejan la importancia de las deidades zapotecas y sus rituales. A partir de esto, el trabajo concluye que el complejo hidráulico de Herve el Agua no fue construido para la agricultura ni la producción

de sal, sino como una manifestación de la cosmogonía y las creencias religiosas zapotecas.

En el sexto capítulo, Judith Gallegos y Ricardo Armijo nos presentan un estudio sobre la relación de los mayas Chontales del Golfo de México con el entorno acuático en Tabasco, destacando su cosmovisión, el manejo del agua y las actividades económicas vinculadas al agua a lo largo del tiempo.

Para ello, se hace hincapié en la relación que establecieron las poblaciones mayas Chontales su entorno geográfico y cómo estas han convivido cotidianamente con el agua, lo que ha influido significativamente en su cosmovisión y actividades económicas. Un ejemplo es el sitio de Comalcalco, que fue una ciudad maya relevante por sus dimensiones y su papel en el mundo prehispánico, rodeada de pantanos, lagunas y el mar, lo que facilitó la navegación y el comercio. En dicho lugar se tuvo un sistema constructivo singular que destaca por su arquitectura de ladrillo y mortero de cal, -siendo este un avance importante en la edificación mesoamericana-, que permitió construcciones duraderas y resistentes a las condiciones climáticas de la región.

El entorno acuático de los mayas Chontales ha sido una fuente importante de recursos, pero también ha traído calamidades cuando el agua escaseaba o se presentaba en exceso, afectando la vida y la cosmovisión de los habitantes. La cercanía con los ríos y el mar, constituyeron las principales vías de comunicación en esta región, facilitando el comercio y la interacción con otras comunidades. Por ende, estos grupos elaboraron mapas detallados de las vías acuáticas, los cuales fueron utilizados por exploradores como Hernán Cortés para navegar por la región.

Se construyeron embarcaciones robustas y adaptadas para la navegación en ríos y mar, utilizando maderas duras y técnicas especializadas. Esto permitió el desarrollo de diversas actividades económicas de gran importancia como la pesca y la recolección de moluscos, proporcionando alimentos y materiales para la producción de cal, esencial para la nixtamalización del maíz.

Finalmente, y con base en las evidencias arqueológicas, los autores detallan sobre la administración del agua en Comalcalco que incluía interesantes sistemas de canales y tuberías para el suministro y desalojo del agua, protegiendo de esta manera las áreas residenciales y ceremoniales. La importancia del agua para la región tuvo tal impacto cultural, que influyó profundamente en la cultura y las prácticas rituales de los mayas Chontales, reflejado el vital líquido en sus representaciones artísticas y objetos ceremoniales.

En el séptimo capítulo Manuel Gándara nos ofrece una visión detallada de la historia de la región de Frontera, Tabasco, y su relación con el río Grijalva, destacando la importancia del agua como recurso vital y medio de transporte. Dicho río ha sido un medio de transporte crucial desde tiempos prehispánicos, permitiendo el

desarrollo de los Chontales y facilitando el intercambio entre la península de Yucatán y el centro de México

A lo largo de los siglos, la región ha enfrentado varias crisis, incluyendo invasiones, piratería y desastres naturales, que han afectado su desarrollo económico y social. El cambio climático ha afectado severamente la región, con el aumento del nivel del mar, amenazando constantemente con inundar áreas costeras y riberas. Aunado a lo anterior, la dependencia económica de dos recursos como el palo de tinte y el plátano ha llevado a fluctuaciones económicas significativas en la región.

Desde inicios del siglo XX, han existido varios intentos fallidos de revitalizar la economía de Frontera, como la pesca y el petróleo, sin embargo, estos no han tenido el éxito esperado debido a diversos factores. A pesar de ello, la población de esta zona ha demostrado una gran tenacidad al levantarse de las crisis y emprender acciones para recuperar el ambiente y buscar una relación más armónica con la naturaleza.

Derivado del interés del rescate de su historia, autoridades estatales y locales se dieron a la tarea de reunir a expertos en la materia para la puesta en valor, conservación, restauración y habilitación de la Ex Aduana Marítima con la finalidad de desarrollar el proyecto de Museo de Frontera. Esta iniciativa buscaba educar sobre la historia de la región y su relación con el río, aunque por diversas razones finalmente no se concretó.

Sin embargo, el autor plasma la necesidad de la educación patrimonial en la población sobre la historia local y la importancia de mantener una relación sostenible con el río. Esto se justifica en que hoy en día, la relación de la población con el río Grijalva es ambigua, considerándolo tanto una bendición como una maldición debido a sus beneficios y riesgos. Es por ello que a partir de la historia de la antigua Villa de Santa María de la Victoria -hoy Frontera-, se ofrece lecciones valiosas sobre la importancia de diversificar la economía y cuidar los recursos naturales para asegurar un futuro sostenible.

El análisis del octavo capítulo se localiza en las Tierras Bajas del Norte y especialmente a la región Puuc. Los autores William M. Ringle (†), Kenneth Seligson y Tomás Gallareta, abordan la gestión del agua en esta sección del área maya al sur del estado de Yucatán, destacando la escasez de agua superficial y las estrategias utilizadas por los antiguos habitantes para almacenar y gestionar este recurso vital.

La región Puuc se caracteriza por ser una zona elevada en la península de Yucatán, carente de agua superficial, pero que albergó una cultura urbana floreciente durante el período Clásico Tardío y Terminal gracias a las dos principales soluciones relacionadas a las fuentes de agua que eran la búsqueda de agua subterránea y la recolección de agua de lluvia.

Los estudios arqueológicos sobre el uso del agua por los antiguos mayas comenzaron en esta zona con

investigaciones sobre las tecnologías de almacenamiento de agua. La cobertura reciente de LiDAR ha permitido examinar la gestión del agua con un detalle sin precedentes identificando instalaciones de almacenamiento de agua y su relación con el paisaje.

La región Puuc experimenta estaciones secas y lluviosas, con registros históricos de sequías que afectaron la producción agrícola y la disponibilidad de agua. Las estimaciones del consumo de agua en la antigüedad varían, pero se cree que eran significativamente menores que los niveles contemporáneos, con un rango de 17 a 26.7 litros por persona por día. En este sentido, la importancia de los *chultunes* -cisternas subterráneas- radicó en satisfacer la mayoría de las necesidades domésticas de agua durante el período Clásico Tardío/Terminal, y los cuales fueron principalmente construidos en plataformas residenciales.

Otro espacio de vital importancia fueron las aguadas, la cuales presentan ciertas características de almacenamiento de agua, además de estar ubicadas en extensiones planas de suelos de tipo *kancab*, y algunas de ellas funcionaban como un sistema de entrada y salida de agua. Por ello, el mantenimiento de las aguadas incluía la limpieza de sedimentos y el cultivo de plantas acuáticas para mejorar la calidad del agua. Los autores de este interesante trabajo concluyen que las estrategias de gestión del agua en la región Puuc variaban según la temporada y el tamaño de la comunidad, con el almacenamiento de agua siendo un factor clave en la urbanización y la organización social.

En esta misma área, Michael Smyth analiza en el capítulo nueve los sistemas hidráulicos, la gestión del agua y la agricultura intensiva en Xcoch, Yucatán, destacando su importancia en el desarrollo de la sociedad compleja maya en el período Preclásico.

Xcoch está ubicado en el valle de Santa Elena y dependía en gran medida de la recolección de agua de lluvia para la agricultura intensiva, utilizando sistemas hidráulicos complejos como aguadas y *chultunes*. El autor plantea que existe una estrecha relación entre los sistemas hidráulicos y la organización social a partir de la gestión del agua, ya que dichas técnicas jugaron un papel clave en la diferenciación social y la formación de una sociedad compleja, como lo fue el control centralizado del agua por parte de la élite.

El estudio se centra en importantes reservorios urbanos y suburbanos del sitio, concretamente tres aguadas principales denominadas: La Aguada Góndola, la Aguada Sur y *Akal Si'ina'an Iik*. Estas fueron utilizadas para la recolección y distribución de agua para la agricultura intensiva, ya que la topografía kárstica y la falta de agua superficial en la región Puuc, representaron desafíos significativos para la agricultura que fueron solucionados mediante sistemas de manejo del agua y suelos fértiles aprovechados con sistemas de riego.

Sin embargo, el manejo de los sistemas hidráulicos no se limitó únicamente a las áreas de cultivo, ya que en la arquitectura monumental en Xcoch, como la Gran Pirámide y la Gran Plataforma, se ha observado la incorporación

de sistemas hidráulicos poniendo de manifiesto el factor simbólico asociado al control cósmico y práctico del agua por parte de los gobernantes.

Finalmente, se afirma que las investigaciones recientes han revelado más aguadas y sistemas de canales en Xcoch, especialmente después de la tormenta tropical Cristóbal en 2020, destacando la sofisticación de los sistemas hidráulicos mayas. De esta manera la gestión centralizada del agua y la agricultura intensiva fueron fundamentales para el desarrollo de la sociedad compleja en Xcoch, con sistemas hidráulicos que permitieron la producción agrícola sostenida y el control político.

El décimo artículo ha sido presentado por Thelma Sierra y Cristian Hernández y centra su interés en la producción de sal y los objetos de concha en el sitio arqueológico de Xcambó, puerto comercial maya ubicado al norte de Yucatán. El crecimiento estuvo relacionado con su ubicación estratégica cerca de fuentes de agua dulce y su eficaz uso, puesto que los ojos de agua fueron vitales para la subsistencia de los pobladores, ya que estos tuvieron la función de proporcionar agua potable y facilitando el asentamiento en la ciénega. Además de los ojos de agua, los habitantes de este centro urbano cavaron pozos para acceder al manto freático, demostrando su habilidad para manejar recursos acuíferos.

Xcambó, como importante productor y distribuidor de sal, controló bastas áreas salineras y desarrolló infraestructura para su explotación. Así mismo, la economía del lugar permitió la especialización de diestros artesanos enfocados en la elaboración de diversos objetos ornamentales y utilitarios manufacturados a partir de conchas de moluscos, mostrando gran destreza en su industria.

Los autores mencionan que, a partir de dicha importancia, el sitio mantuvo relaciones comerciales con diversas regiones, importando y exportando bienes, lo que refleja su importancia económica. Es por lo anterior que el Proyecto Arqueológico Xcambó, realizado entre 1996 y 1999, se centró en la conservación y estudio de su arquitectura, cronología y artefactos. Las investigaciones han dilucidado que este lugar destacó por su capacidad para aprovechar y gestionar recursos naturales, permitiendo un amplio desarrollo y expansión en un entorno aparentemente hostil.

En el undécimo trabajo se realiza una primera aproximación al patrón de asentamiento de X'baatun, sitio enclavado en la región centro-oriente del norte de Yucatán, a partir de la distribución de los espacios acuáticos disponibles en la región como lo son cenotes, aguadas, pozos, *chultunes* y rejolladas, que solventaron el acceso al agua en esta población. Los habitantes de este sitio no solo aprovecharon estas fuentes acuíferas para su sustento, sino que inclusive además de las connotaciones simbólicas y cosmogónicas de las que seguramente fueron parte, se empleó en el caso de la aguada principal, un posible delimitador espacial al unirse con una muralla periférica que cierra el área nuclear del asentamiento.

Hasta el momento, parece ser que los mayas de X'baatun dispusieron la orientación del sitio y su distribución

espacial con base en la comprensión del paisaje y territorio inmediato, apropiándose del entorno natural para fines de ocupación y aprovechamiento de los recursos inmediatos que este entorno les aportaba.

En este trabajo Martín Medina y el resto del equipo analizan el uso y aprovechamiento del manto hidrológico en el sitio desde una perspectiva histórica y arqueológica. Partiendo de su ubicación, las características kársticas de la región centro-norte del estado y su cercanía al anillo de cenotes, se considera que el asentamiento fue privilegiado con la existencia de varios cuerpos hidrológicos como cenotes, aguadas y *haultunes*, facilitando el acceso al agua para la antigua población. El estudio basa las hipótesis y análisis presentado a partir de los resultados obtenidos en prospecciones, excavaciones, vuelos de dron, fotogrametrías y análisis de materiales realizados entre 2018 y 2023.

Las tres aguadas principales del sitio probablemente facilitaron el asentamiento humano desde épocas tempranas y continúan siendo relevantes en la actualidad; ya que el agua, al tener un valor espiritual en la cosmología maya, pudo ser considerada como un elemento de fuerza purificadora y sanadora, inclusive vinculada a rituales como el *Ch'a' cháak*.

Los autores consideran que el patrón de asentamiento en X'baatun está influenciado por la disponibilidad de agua, en relación con las principales construcciones ubicadas alrededor de las aguadas. Esto ha permitido observar que, los materiales cerámicos encontrados sugieren una ocupación desde el Preclásico Tardío hasta el Posclásico Temprano, presentando una marcada especialización en formas grandes para el almacenamiento de agua.

En el doceavo capítulo José Osorio, Francisco Pérez y Rocío González analizan el agua como elemento crucial en el desarrollo de la ciudad de Chichén Itzá, influenciando su ubicación, arquitectura y vida cotidiana. Se inicia el análisis a través de una revisión sobre el importante y preponderante papel del agua en las culturas mesoamericanas, influenciando cultos y simbolismos, y era vital para la supervivencia durante las sequías.

Para el caso de Chichén Itzá, sitio que tiene por significado „en la boca u orilla del pozo de los itzaes“, destacando la importancia del agua en la ciudad; se desarrolló alrededor de cenotes y rejolladas, aprovechando dichas fuentes naturales para la agricultura y la vida cotidiana. Las investigaciones recientes revelan la extensión y planificación de Chichén Itzá, destacando la importancia de los manantiales naturales y terrenos agrícolas en su desarrollo. Por ello, los habitantes de esta gran urbe desarrollaron técnicas avanzadas para manipular los recursos hídricos, incluyendo la construcción de cisternas y sistemas de drenaje. Es a partir de esta habilidad de gestión que hoy en día se sabe que el sitio contaba con trece cenotes principales y varias rejolladas que proporcionaban agua para diversas necesidades, incluyendo cultivos y rituales, ya que utilizaron las cuevas de la región para la extracción agua y realizar ceremonias relacionadas

con ciclos agrícolas, siendo consideradas portales al inframundo.

Los autores señalan que se crearon sistemas hidráulicos en la arquitectura de la ciudad destinados a recolectar y manejar el agua de lluvia, evitando inundaciones y asegurando el suministro. Por ello, se construyeron cisternas subterráneas llamadas *chultunes* para almacenar agua durante las estaciones secas, asegurando el suministro continuo. El trabajo finaliza con interesantes reflexiones y aportes sobre el control y manejo del agua como aspectos fundamentales para el desarrollo y poder de Chichén Itzá, reflejando una organización política y social avanzada.

En el treceavo capítulo Alfredo Barrera nos presenta un importante análisis sobre el asentamiento prehispánico de Kulubá en Yucatán. El autor aborda como este sitio se desarrolló en gran medida gracias a la disponibilidad y manejo de diversas fuentes de agua, como cenotes, aguadas y rejolladas, que tenían un profundo significado ritual y cosmogónico para los antiguos mayas. Para este núcleo se han encontrado tres tipos de fuentes naturales de agua: cenotes, aguadas y rejolladas, además de una fuente artificial, el pozo prehispánico.

En este sentido, los cenotes que eran considerados portales de entrada al inframundo tenían un carácter sagrado y ritual, siendo lugares de sacrificios y ofrendas, los cuales han sido localizados y clasificados en varios tipos, incluyendo los de cántaro, abiertos, antiguos y de caverna, y que además son abundantes en la región. Por otro lado, las rejolladas, que consisten en depresiones kársticas, fueron empleadas como nichos ecológicos fértiles para el cultivo de plantas como el cacao, y también fueron consideradas sagradas; eran importantes para la distribución del asentamiento y la configuración social, donde las más grandes estaban asociadas a las élites y las más pequeñas a la población común. Finalmente, los pozos prehispánicos en Kulubá se excavaron en el lecho de las rejolladas para obtener agua, especialmente durante la época de sequía.

El catorceavo trabajo de esta edición está elaborado por Luis Pantoja y María José Gómez y analizan cómo los pobladores de Oxkintok aprovecharon los recursos hídricos naturales y artificiales en la conformación del sitio, destacando el uso de cuevas, depresiones y *chultunes*. La metodología del estudio y análisis empleado a partir del patrón de asentamiento se realizó mediante la combinación de prospección terrestre, registro topográfico y fotogrametría, lo que permitió obtener modelos tridimensionales y ortomosaicos digitales del terreno y estructuras.

A partir de ello se pudo comprender que los habitantes de Oxkintok aprovecharon las cuevas, zonas de bajos inundables, rejolladas y depresiones kársticas como fuentes de agua. Hacia el Clásico Tardío/Terminal, y debido a una mayor densidad demográfica, se construyeron *chultunes* alrededor de las viviendas para acumular y coleccionar agua. Con el paso del tiempo, algunos de estos reservorios subterráneos artificiales, fueron reutilizados para depositar ofrendas rituales y como receptáculos mortuorios.

Los autores señalan que los ciudadanos priorizaron asentarse en terrenos elevados cercanos a áreas de cultivo, mientras que la élite incorporó y replicó un ambiente artificial sagrado en el núcleo del sitio. Las cuevas fueron importantes no solo como fuentes de agua, sino también como sitios ceremoniales y simbólicos en la cosmología maya. Mencionan que las recientes investigaciones en Oxkintok han revelado una ocupación continua desde el Preclásico Medio hasta el Posclásico, destacando el uso de cuevas y *chultunes*. A modo de conclusiones, consideran que el dominio de las cavidades fue de manera indirecta por grupos de poder que invirtieron en adecuaciones físicas para ceremonias, y los ciudadanos aprovecharon el agua de diversas fuentes naturales y artificiales.

El coeditor del presente volumen, Juan García Targa presenta en el quinceavo capítulo un análisis sobre el asentamiento colonial de Tecoh, en las cercanías de Izamal, Yucatán; así como su historia, evolución y causas de su fracaso. Dicho sitio fue originalmente un asentamiento maya transformado durante el periodo colonial temprano en un enclave de reubicación para la población indígena situada alrededor de la importante ciudad de Izamal. Tecoh alargaría su existencia alrededor de setenta y cinco años debido a la contaminación del cenote y mala gestión por parte de encomenderos y frailes.

El trabajo se basa en las temporadas de campo realizadas en 1994 y 1999-2000, las cuales incluyeron el levantamiento planimétrico y la documentación de estructuras en Tecoh, asentamiento que se encuentra a seis kilómetros de Izamal y presenta sinuosidades en el terreno, con estructuras significativas ubicadas en elevaciones aprovechadas para su localización. El plano elaborado mediante el trazo de dos ejes de 800 metros de lado y dividiéndose en cuadrantes de 400 metros, dio pie a la documentación de 301 estructuras en una superficie de 64 hectáreas.

Algunas fuentes coloniales mencionan a Tecoh en documentos como es el caso de las Tasaciones de 1549, más no en obras de autores de mayor importancia como Ciudad Real o Lizana, lo que indicaría su menor relevancia en comparación con otros sitios. Sin embargo, investigadores como Ralph Roys y Charles Eduard Lincoln han estudiado este sitio destacando su importancia durante la fase temprana de la conquista y el proceso de evangelización, así como las posibles causas de su abandono.

El autor describe que las estructuras de Tecoh incluyen plataformas prehispánicas reutilizadas para la producción de añil, construcciones religiosas y civiles de estilo europeo, y plataformas habitacionales de diversas dimensiones. Finalmente menciona que el abandono del lugar se debió a factores como la mala gestión y la contaminación del agua; sumado a las malas cosechas y las enfermedades asociadas a la producción de añil.

El decimosexto capítulo presentado por Marisol Arce, Manuel Pérez y Ángel Urias ofrece una visión detallada del manejo del agua en la zona arqueológica de Cobá, Quintana Roo, destacando la adaptabilidad y resiliencia

de la cultura Maya prehispánica mediante el uso de tecnologías avanzadas como LiDAR.

Cobá es una ciudad rodeada por lagos y caracterizada por su red de caminos, organización social compleja y valor ambiental. Hasta el momento se han encontrado diques, represas y depósitos de agua que muestran cómo los mayas manejaron el agua, garantizando la habitabilidad durante lluvias intensas y sequías. El agua fue crucial para el desarrollo de Cobá desde el periodo Preclásico, con evidencias de ocupación y modificación del paisaje desde 1650 a.C. La extensa red de caminos o *sacbés* conectaban el centro de la ciudad con sitios aledaños, facilitando la comunicación y el control territorial.

El empleo de nuevas herramientas como la tecnología LiDAR ha permitido identificar unidades habitacionales, *sacbés* y límites del sitio, facilitando el análisis del manejo del agua y la planificación urbana. Con base en las recientes investigaciones se ha determinado que el sistema hidráulico de Cobá estaba diseñado para capturar, retener, redistribuir y dispersar el agua de lluvia, mostrando una planificación avanzada. Así mismo, se ha observado modificaciones en los lagos y el terreno para manejar el agua, así como *sacbés* que funcionaban como diques y canales de conducción. Los autores concluyen en que se requiere ampliar el estudio LiDAR y realizar investigaciones paleoambientales para comprender mejor el manejo del agua y su relación con cambios sociopolíticos.

El decimoséptimo capítulo presentado por Alejandro Tovalín explora los diversos usos del agua en Bonampak, Chiapas; destacando su importancia en la agricultura, la comunicación regional y los rituales; considerando que el agua fue vista como fuente de vida, fertilidad y purificación en el Popol Vuh, razón por la cual los mayas la consideraban tanto una fuente real como mítica.

Las investigaciones arqueológicas han identificado diques y otros elementos asociados a la gestión del agua indicando un uso complejo del recurso. Su extensión de 4700 hectáreas con un patrón de asentamiento disperso y una organización social que incluye centros rectores secundarios y unidades amplias de viviendas; han permitido comprender que el sitio dependía de sistemas complejos como la tumba-roza y quema, terrazas y campos levantados, adaptándose a las condiciones climáticas y del suelo.

Actualmente se han identificado depresiones superficiales en varios conjuntos habitacionales que probablemente fueron usadas para almacenar agua, aunque aún no han sido excavadas; sin embargo, se han registrado diques que controlaban el flujo de agua en los cauces, creando pequeñas represas para el uso de los conjuntos habitacionales. Así mismo, el río Lacanjá servía como vía de transporte para personas y bienes, facilitando actividades económicas dentro de Bonampak y su conexión con otros sitios. Finalmente, el autor menciona que el agua tenía un uso ritual significativo, con prácticas relacionadas con el inframundo y la fertilidad, realizadas tanto por la población común como por la élite gobernante.

Tomas Barrientos autor del decimotercero capítulo analiza el manejo del agua y su simbolismo en la civilización Maya, destacando ejemplos de ingeniería hidráulica y su importancia ritual y política en algunos sitios de Guatemala. Inicia este interesante trabajo mencionando que los sistemas hidráulicos del período Preclásico en la región maya alcanzaron un alto grado de sofisticación, sin embargo, la reducción en la disponibilidad de agua durante los siglos II y III d.C. provocó cambios significativos, especialmente en la región de El Mirador en Guatemala. Por otro lado, hace referencia a la importancia del símbolo de *Witz'* o "montaña de agua" como un elemento común en la iconografía acuática maya, asociado a la creación y a portales al mundo sobrenatural. Este símbolo aparece desde el Preclásico Medio en varios sitios y es especialmente representado en Machaquilá.

Otro ejemplo presentado se da en el manejo del agua en Cancuen, ya que este tenía un propósito más ritual que agrícola o de abastecimiento, acción impulsada por el gobernante Tajal Chan Ahk que lo llevo a controlar el Río La Pasión utilizando el agua como símbolo de poder. Por su parte, Kaminaljuyu desarrolló un complejo sistema hidráulico desde el Preclásico Medio, con canales como el Canal Miraflores y el acueducto Montículo de La Culebra, que alcanzaron dimensiones monumentales. En el Petén, lagos como Atitlán y Amatitlán eran considerados geografía sagrada y lugares de peregrinaje, tal como lo han demostrado las ofrendas depositadas en ellos que datan de épocas con influencia del Altiplano Central de México.

Finalmente, el autor concluye que la combinación de factores sociopolíticos y climáticos durante el siglo IX d.C. llevó al "Colapso Maya Clásico", donde la disminución en la disponibilidad de agua y los conflictos políticos afectaron la subsistencia y eficiencia de los sistemas de gobierno centralizados.

El decimonoveno trabajo de este volumen presenta el sitio arqueológico de Cancuen y su destreza para el manejo del recurso hídrico, especialmente el río La Pasión, sin duda clave para el desarrollo económico, político y social de esta urbe durante el Clásico Tardío.

Paola Torres y Carlos Tuyuc empiezan exponiendo la importancia del río como un elemento fundamental para el auge de la ciudad, proporcionando transporte y facilitando el intercambio de productos entre las Tierras Altas, Tierras Bajas y la Costa del Golfo. Fue tal el manejo y gestión, que la ciudad se planificó en torno al recurso hídrico, con una infraestructura que incluía puertos, sistemas de canales y reservorios que abastecían de agua a diferentes áreas del sitio.

En este sentido, Cancuen estableció una red de interacción con sitios importantes de la región, incluyendo Petexbatún y la Costa del Golfo, lo que contribuyó a su prosperidad. Por ello, el paisaje hídrico no solo transformó las relaciones sociales, políticas y económicas en la región, con el río La Pasión como frontera y vía de comunicación; sino que permitió el desarrollo de un complejo sistema hidráulico que incluía canales, reservorios y aguadas, esenciales para el manejo del agua durante todo el año.

La investigación desarrollada por los autores sostiene que el agua tenía un papel simbólico y religioso, reflejado en la iconografía y en la construcción de estructuras como el Juego de Pelota y los reservorios. La ubicación estratégica del asentamiento en una península permitió su control sobre rutas comerciales y facilitó la expansión territorial durante el Clásico Tardío; sin embargo, fue justo el control del recurso lo que llevo a la caída y abandono de Cancuen bajo el gobierno de Kan Ma'x, atribuyéndose ello a conflictos relacionados con el manejo del río y las rutas comerciales.

Finalmente, la presente edición no solo busca presentar diversos enfoques y aproximaciones al uso del agua en la época prehispánica e histórica en Mesoamérica y Aridoamérica; sino pretende invitar al lector a reflexionar sobre el cambio climático y los efectos mundiales en cuanto a la disponibilidad y acceso al este vital líquido en las poblaciones contemporáneas.

El acelerado progreso económico global, ha empujado a diversas naciones a ampliar las necesidades de abastecimiento de agua enfocado en dos áreas fundamentales, la agricultura y la industria. Sin embargo, justo este requerimiento y abuso exponencial del líquido ha generado que, en otras zonas como los países en vías de desarrollo, su consumo de vea limitado, lo que genera un detrimento en el desarrollo económico, alimentario y de saneamiento, así como conflictos o tensiones políticas locales e internacionales.

El cambio climático sin duda alguna ha empezado a generar disminución en la disponibilidad de agua y la capacidad de los gobiernos para dar abastecimiento a las ciudades y poblaciones a su cargo. En los últimos años, la disminución de las lluvias en algunas zonas, o los desastres naturales por el exceso de lluvias que generan desbordamientos y deslaves, son consecuencia de las malas gestiones en cuanto al recurso, o por las modificaciones a los antiguos causes y áreas de depósitos que han sido rellenadas con fines urbanos.

Para cerrar, es importante considerar que la gestión y cuidado del agua no solo depende de remediar la contaminación de los mantos hidrológicos como tal, sino que la disminución de los gases de efecto invernadero, la regulación y control de la agricultura intensiva, la reforestación y el control de las energías renovables son acciones de urgencia a nivel global para garantizar la disponibilidad y calidad de agua en el siglo XXI. Es por ello, que una mirada a las poblaciones pretéritas y las soluciones empleadas tanto para el manejo y uso del agua, invita a replantearnos como sociedad la forma en que se desperdicia el recurso y retomar quizá de los ejemplos presentados, soluciones alternativas que permitan y garanticen el acceso global a este líquido vital.