

ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS EN LA REGIÓN DEL RÍO CANDELARIA, CAMPECHE, MÉXICO

Ernesto VARGAS PACHECO*

Recibido el 21 de octubre de 2015; aceptado el 22 de febrero de 2016

Resumen

En el área maya se dieron cambios climáticos a lo largo de la historia, obligando a la población a adaptarse o migrar a otras regiones, sin embargo aquellas poblaciones que no migraron tuvieron que quedarse en el lugar y modificar el medio ambiente para adaptarse. Como arqueólogos nos quedan los restos de materiales de dichos pueblos que son la evidencia de las inclemencias del clima que sufrieron y a partir de su análisis se puede ver cómo la tecnología ayudó a adaptarse a esos cambios climáticos a las poblaciones. Los habitantes de El Tigre, Campeche, México, desde el 250 a.C. hasta la actualidad han sufrido cambios climáticos, que los afectó con grandes inundaciones, o con grandes sequías, lo que los obligó a implementar sistemas de agricultura intensiva, a realizar canales, sacbés, diques para contener agua y otras obras hidráulicas para asegurar la producción alimentaria. En este trabajo se utilizará la arqueología, las fuentes históricas y la ecología para entender a las poblaciones del México Prehispánico y su adaptación a un medio ambiente cambiante, como es el caso de los habitantes la Provincia de Acalan, que se desarrollaron a orillas de un gran río, El Candelaria.

* Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México

Abstract

Technological Adaptation to Climate Change in the Area of the Candelaria River, Campeche, Mexico

In the Maya area, climate change occurred throughout history, forcing the population to adapt or to migrate to other regions. Those populations that did not migrate had to modify the environment to adapt. Archaeological remains of these populations provide evidence of the climatic challenges which they suffered through and from the analysis of these remains, we can see how technology helped those people to adapt to climate change. The inhabitants of El Tigre in Campeche, Mexico, occupied from the 250 B.C. to the present time, lived through climate changes such as great floods, but also great droughts, which forced them to implement systems of intensive agriculture, to construct canals, *sacbé*s (raised roads), dykes to contain water and other hydraulic works to ensure food production. Archaeological, historical and ecological sources are presented in order to understand the populations of pre-Hispanic Mexico and their adaptation to changing environments, as was the case for the inhabitants of the province of Acalan who learned to live on the edge of a great river, the Candelaria.

Résumé

Adaptation technologique au changement climatique dans la région de la rivière Candelaria, Campeche, Mexique

La région maya a connu des changements climatiques tout au long de son histoire, forçant les populations à s'adapter ou à se déplacer vers d'autres régions. Les populations qui restèrent sur place devaient modifier leur environnement pour s'adapter. Les témoins archéologiques laissés par ces populations nous présentent avec des preuves tangibles des défis climatiques auxquels les populations devaient se confronter. L'analyse de ces données nous permet de voir comment la technologie les aida à s'adapter aux changements climatiques. Les habitants d'El Tigre au Campeche, Mexique, site occupé depuis 250 av. J.-C. jusqu'à nos jours, ont connu des changements climatiques tels des grandes inondations, mais aussi des grandes sécheresses qui les obligèrent à développer des systèmes agricoles intensifs, à construire des canaux, des *sacbé*s (chemin surélevé), des digues pour contenir l'eau et d'autres constructions hydrologiques pour assurer la production de la nourriture. Des sources archéologiques, historiques et écologiques sont présentées afin de comprendre les populations préhispaniques du Mexique et leur adaptation aux environnements changeants, comme ce fut le cas avec les habitants de la province d'Acalan qui apprirent comment vivre sur les abords de la grande rivière, la Candelaria.

Resumo

Adaptação tecnológica às mudanças climáticas na região do rio Candelaria

Na área maya aconteceram mudanças climáticas ao longo da sua história, obrigando a população a adaptar-se ou migrar para outras regiões, entretanto as populações que não migraram tiveram que ficar no lugar e modificar o meio ambiente para se adaptar. Para os arqueólogos ficaram os restos arqueológicos destes povos que são a evidência das inclemências do clima que sofreram. A partir da sua análise pode-se ver como a tecnologia ajudou a estas populações se adaptarem às mudanças climáticas. Os habitantes de El Tigre, Campeche, México, desde 250 a.C. até a atualidade tem sofrido mudanças climáticas, que os afetou com grandes inundações, como também com grandes secas, o que os obrigou a implantar sistemas de agricultura intensiva, a realizar canais, *sacbé*s, diques para conter água e outras obras hidráulicas para assegurar a produção alimentícia. Neste trabalho foi usada a arqueologia, as fontes históricas e a ecologia para entender as populações do México pré-hispânico e sua adaptação a um meio ambiente oscilante, como é o caso dos habitantes da Província de Acalan, que se desenvolveram nas margens de um grande rio, o Candelária.

Introducción

En el área maya se dieron cambios climáticos a lo largo de la historia, obligando a la población a adaptarse o migrar a otras regiones, sin embargo aquellas poblaciones que no migraron tuvieron que quedarse en el lugar y modificar el medio ambiente para habituarse. Años después otros grupos llegaron a ese medio ambiente desconocido para ellos y tuvieron que adaptarse.

En 1968 se dio a conocer que las tierras inundables a lo largo del río Candelaria Superior y sus tributarios, estaban tramados con los restos de un sistema agrícola anterior a la conquista. Estos vestigios le han dado a esa región un lugar muy especial en la investigación de la subsistencia en las tierras bajas tropicales. Un reciente análisis del paisaje y el extenso reconocimiento en tierra por Puleston y Siemens (1968) nos muestran algo de la estructura y configuración de los asentamientos prehispánicos, de la red de transportes y los sistemas agrícolas de la región, contrastando agudamente con lo que puede verse hoy en día, pero en otros aspectos existen coincidencias.

En 1557 los habitantes de Acalan (Figura 1) fueron trasladados a Tixchel, 400 años después, el programa de colonización revierte el abandono de la región con el traslado de poblaciones de Durango y Coahuila y así comienzan a aproximarse otra vez a la agricultura y a los sistemas de subsistencia antiguos a lo largo del Candelaria.

Los colonos de Durango y Coahuila se enfrentaron a una realidad totalmente diferente a la que habían vivido y ante los problemas prácticos, sus soluciones fueron más o menos espontáneas, se asentaron de preferencia en colindancia con las riberas del río, adoptaron o más bien retomaron la práctica de roza y quema, volvieron a darle vida a los primitivos escenarios agrícolas en tierra firme, anteriores a la intensificación, y al abrir canales a través de las tierras inundables pusieron de nuevo en práctica antiguos medios de transporte como un antiguo camino maya y, al parecer sin saberlo, trazaron de nuevo las rutas prehispánicas.

Alfred Siemens (1989:62) nos dice que impresiona la gran cantidad de actividades que los antiguos pobladores desarrollaron para poder vivir, incluyendo el uso del suelo, lo mismo en el pantano que en la tierra firme, dentro de un esquema complementario de cosechas apegado a las estaciones, agregando a lo anterior la pesca y la caza. Durante la época prehispánica la población de la provincia de Acalan fue numerosa, mayor que la actual, el panorama que vemos en las colonias es desalentador, pues su economía poco ha tomado en cuenta el uso tradicional de esta boscosa tierra baja del trópico. Más aún, se ha centrado principalmente en la tierra firme, dejando a un lado el drenaje de las tierras inundables, el regadío y los recursos faunísticos y de pesca.

Los mayas no se levantaron en su sorprendente desarrollo superando sus limitaciones de subsistencia agrícola, sino que reconocieron su posición geográfica, única entre las civilizaciones, como un cuerpo peninsular rodeado de riquezas no agrícolas que compensaron grandemente las otras deficiencias de su territorio (Lange 1971). Por lo tanto existen otras alternativas que debemos buscarlas para entender el gran desarrollo de la cultura maya, como es el policultivo, los recursos marinos y fluviales, los campos levantados, los camellones, los canales de riego, fueron esfuerzos que utilizaron para resolver sus necesidades de subsistencia.

Como arqueólogos nos quedan los restos arqueológicos de dichos pueblos que son la evidencia material de la aplicación de técnicas para resolver problemas que surgen por las inclemencias del clima y a partir de su análisis se verá como la tecnología ayudó a adaptarse a esos cambios climáticos a las poblaciones.

Los habitantes de El Tigre, Campeche, México, desde el 250 a.C. hasta la actualidad han sufrido cambios climáticos, que los afectó con grandes inundaciones, como también con grandes sequías, lo que los obligó a implementar sistemas de agricultura intensiva, a realizar canales, sacbés, diques para contener agua y otras obras hidráulicas para asegurar la producción alimentaria. Cuando se dieron grandes inundaciones tuvieron que hacer grandes transformaciones en sus ciudades para asegurarla contra las inundaciones, transformando sus edificios y las plazas de los principales centros, lo que demuestra que la tecnología desarrollada fue de gran utilidad para esos pueblos, lo mismo que ofrendar vasijas, para congraciarse con sus dioses.

En este trabajo se utilizará la arqueología, las fuentes históricas y la ecología para entender a las poblaciones del México Prehispánico y su adaptación a un medio ambiente cambiante, como es el caso de los habitantes la Provincia de Acalan, que se desarrollaron a orillas de un gran río, El Candelaria.

Localización y medio ambiente

La provincia de Acalan por ser una región de ríos, lagunas y pantanos, estuvo sometida a momentos críticos y problemáticos por las sequías, y la abundancia de agua a consecuencia de los huracanes. Potonchán, Xicalango y Acalan fueron las tres unidades que formaron una esfera política que se interrelacionaban, dominaron por varios siglos el comercio de los mayas a través de los ríos y la costa hasta Nito y Naco, en Honduras. Su dominio marítimo se extendía por toda la costa, cubrió toda la ruta fluvial, ya que esos ríos sirvieron no solamente como vías de comunicación, sino que a través de ellos se llevaron artículos suntuarios e ideas.

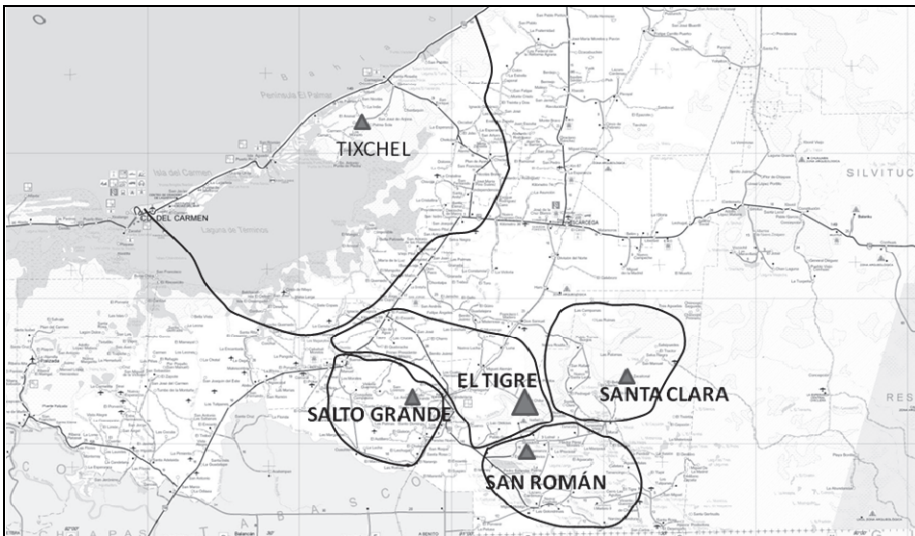


Figura 1. Provincia de Acalan-Tixchel.

Acceder a esas grandes capitales chontales al parecer no fue tan fácil, ya que todo el trayecto tenía que hacerse por río, esteros, lagunas y bajos, (Figura 2) se necesitaba un sistema de controles y no todos podían llegar al centro; seguramente también había un sistema de comercialización muy bien organizado, como queda insinuado en el registro de sitios en los mapas, en donde se localizan algunos de diferentes categorías que debieron tener diversas funciones y que en los periodos de sequía o sobreabundancia de agua sufrieron los efectos de manera catastrófica.

Al hacer una simple correlación de las estimaciones de la descarga de aguas en el río Candelaria, se aprecia claramente que hacia el 535 d.C. se dan las mayores descargas del río, lo que indica que los niveles debieron estar por lo menos a 9 metros sobre el nivel actual (Figura 3), motivo por el cual el abandono de sus habitantes en ese periodo es notable; reiniciándose hacia el 700-950 d.C. periodo en su mayor parte tibio, acompañado de precipitación moderada. Alrededor del 800 d.C. las ciudades de las tierras bajas del sur y áreas adyacentes empezaron a declinar y seguramente mucha de la población buscó condiciones climáticas más seguras y por tal motivo la región de ríos y lagunas de Tabasco-Campeche se ve ampliamente favorecida. Los niveles más bajos de humedad se dan alrededor de 1400 d.C. y tales condiciones prevalecieron hasta casi la conquista; por ello no es difícil pensar que en 1525 cuando pasó Cortés por Itzamkanac, el río Candelaria estuviera en sus niveles más bajos y la construcción de un puente no sería tan problemática como hacerlo en tiempos en que sus niveles fueron muy altos.



Figura 2. Región de ríos y lagunas.

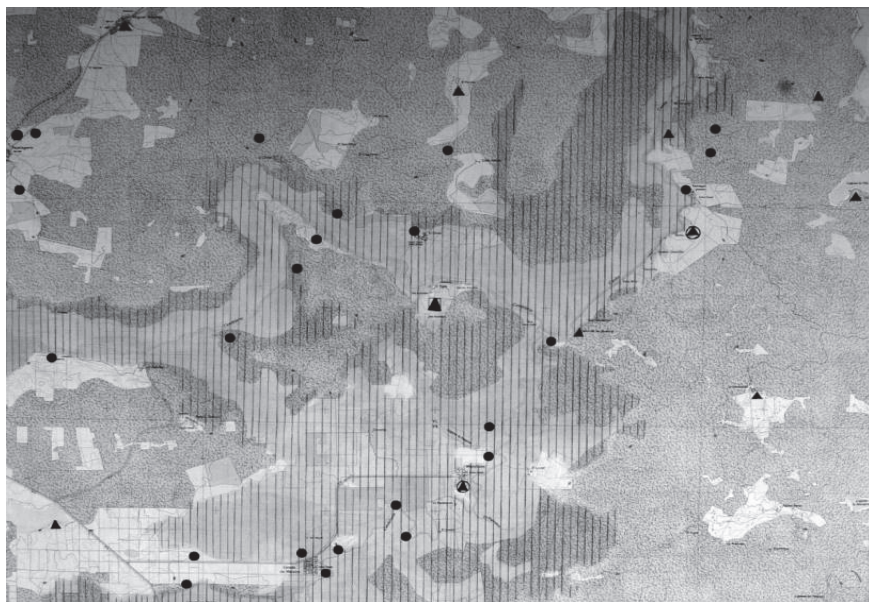


Figura 3. Región de El Tigre, simulación de inundación de 9 metros (A. Delgado 2006).

Este modelo (Gunn, Folan y Robichaux 1994; Gunn *et al.* 1995; Gunn y Folan 2000) lógicamente tendrá que ser mejor estudiado y deberá refinarse, sin embargo, la propuesta hecha por ellos y la arqueológica presentada por varios investigadores que han trabajado el área, coinciden de manera general, ya que se sabe que en la Provincia de Acalan existe una ocupación importante durante el Preclásico superior, una disminución de población hacia el Clásico tardío, una mayor ocupación en el Clásico terminal, desocupación parcial hacia el Posclásico temprano y una reocupación durante el Posclásico tardío. Las explicaciones que se han dado simplemente se refieren al hecho de que supuestamente ha habido reorientaciones sobre el interés de la región, es decir, que en momentos determinados los intereses comerciales se dirigían hacia el Petén, y en otros hacia Yucatán. Ahora estamos en la posibilidad de pensar que obedece a otros factores como los climáticos.

Cambios climáticos

Los acalanes dependían del agua, tanto la escasez como la abundancia fueron maléficas, pero sin lugar a dudas lograron adaptarse, aunque en ocasiones sufrieron los estragos del agua. Problemas de deforestación, erosión, (Figura 4) incremento en la población, inundaciones catastróficas, lluvias torrenciales y sequías, son problemas que afectaron a las sociedades prehispánicas en el pasado. El estudio del cambio global (Bradley 1989) es importante sobre todo durante los últimos 15,000 años, cuando los grupos humanos afrontaron transformaciones profundas en sus modos de vida.

Los mayas fueron hidrólogos altamente capacitados; sin embargo, cualquier cambio significativo en el patrón de lluvias a lo largo de varios años podría tener un efecto contundente sobre determinados lugares.

No obstante, si estos cambios se prolongan y se generalizan sobre la mayor parte del área maya, podrían causar el derrumbe de los Estados y las regiones. Por esto se sugiere la hipótesis de que los Estados anteriores, regionales como Calakmul, sufrieron serios reveses durante el siglo IX, por ejemplo, debido a las lluvias inadecuadas que disminuyeron los nacimientos y forzaron a la mayor parte de la población a movilizarse hacia otras áreas que tenían los beneficios de las grandes lagunas, ríos y otra clase de aguas superficiales permanentes que no se encontraban en el Petén del norte (Folan 1994:66).

Este tipo de grandes concentraciones demográficas en puntos determinados de una región se debió a multitud de causas, algunas relacionadas con zonas de recursos estratégicos, otras con características propias de las redes de intercambio, y otras de carácter defensivo. En el caso particular de la región del río Candelaria, seguramente se debió a la facilidad de acceso al río y por ser un puerto importante en el intercambio a larga distancia entre la

costa, Calakmul y Tikal. Estos asentamientos son sistemas complejos y dinámicos y, en ciertos momentos de su existencia, fueron particularmente vulnerables frente a los cambios climáticos.



Figura 4. El área ha sido intensamente desforestada.

Se ha hablado mucho sobre los cambios climáticos y los colapsos de las civilizaciones antiguas: en el área maya, la arqueología ha permitido abordar cambios a través de los milenios en los cuales las sociedades humanas se vieron afectadas por las variaciones climáticas, o en los que intervinieron como agentes motores para modificar fuertemente su entorno.

Messenger (1996:332) nos dice que su preocupación es agregar otra dimensión a las investigaciones de los palinólogos y paleoclimatólogos; en particular se refiere a la posible “invisibilidad” de oscilaciones climáticas de duración corta. Se pregunta, ¿se puede detectar una sequía corta, por ejemplo, de cinco años? Este tipo de trabajos son muy importantes porque tienen que ver más con nuestros problemas que a veces se refieren a los últimos 2,000 años.

Messenger (1996:332) dice que con datos de muchas estaciones meteorológicas localizadas en diversos lugares, verificaron la existencia de la di-

versidad meteorológica para las regiones geográficas de la zona maya, por lo que concluye que existen variados escenarios climáticos dentro de los cuales vivieron los pueblos antiguos de la zona maya; y cree que pueden haber cambios cronológicamente comparados y cambios interrumpidos en el clima y la cultura. La mejor correlación que tiene es precisamente para el colapso del clásico maya, cuando las tierras bajas centrales pudieron tener temporadas crecientes secas; y la entonces seca serranía Puuc empezaba a recibir creciente lluvia y a experimentar su propia cultura “florecente” (Grant 1981, Messenger 1990).

El decremento en la precipitación pluvial y la sobreabundancia de agua pudo haber causado perturbaciones considerables en las bases económicas y políticas de los centros regionales mayas, que hicieron tambalearse a las esferas de poder, provocando cambios importantes en el panorama del área maya.

Durante el Preclásico tardío se dio un ascenso espectacular de los centros grandes que dominaron una región política y económica, como se manifiesta por el tamaño y cantidad de estructuras; hacia el final del Preclásico (150 a.C.-250 d.C.) todos estos centros se colapsaron y sus repercusiones se dejaron sentir en toda el área maya; seguramente este hecho fue el cimiento o antecedente para el florecimiento de los grandes centros del Clásico.

En la estimación de las variaciones climáticas en el río Candelaria también se pueden detectar una variación clara hacia los 50 y 150 d.C. en donde después de tener un clima con cierta estabilidad empieza a disminuir considerablemente los niveles del río, esto sucede hacia el final del Preclásico tardío, afectando a los habitantes que vivían a orillas de las lagunas y del río Candelaria. Los campos elevados serían construidos por la necesidad de asegurar la producción de alimentos en un periodo de secas; se sabe que ese periodo corresponde a una de las menores descargas del río Candelaria y por lo tanto los niveles del río estarían muy por debajo de los niveles actuales y seguramente desde entonces ya se hacían ofrendas en el río.

Entre el 430 y el 640 d.C. los niveles de agua en el río Candelaria crecen de manera anómala, llegando a tener durante ese periodo la mayor cantidad de agua y seguramente se dan grandes inundaciones en la región. Es cuando se produce un hiato en la ocupación de la región.

Al hacer una simple correlación de las estimaciones de la descarga de aguas en el río Candelaria, se aprecia claramente que hacia el 535 d.C. se dan las mayores descargas del río, lo que indica que los niveles debieron estar por lo menos a nueve metros sobre el nivel actual, motivo por el cual el abandono de sus habitantes en ese periodo es notable.

Reiniciándose hacia el 700 d.C. 900 d.C. periodo en su mayor parte tibio, acompañado de precipitaciones moderadas. Este momento es de singular relevancia en el proceso de desarrollo cultural de la región ya que durante éste y el siguiente periodo se alcanzó la máxima densidad de población, surgió toda una serie de construcciones y modificaciones en el sitio. Por la

cerámica se puede inferir que los constructores fueron portadores de una vigorosa tradición alfarera de anaranjado fino y gris fino, que se fue introduciendo gradualmente desde Jonuta.

Sin embargo entre el 700 y 950 d.C. el clima es favorable aunque existe una cierta inestabilidad que permite estar en niveles aceptables, hacia el 850 d.C. vuelve a disminuir considerablemente el caudal del río y creemos que esta fecha es cuando los habitantes de El Tigre ofrecen ollas como actos rituales para asegurar de alguna manera el flujo del preciado líquido.

Los niveles más bajos de humedad se dan alrededor de 1400 d. C. y tales condiciones prevalecieron hasta casi la conquista; por ello no es difícil pensar que en 1525 cuando pasó Cortés por Itzamkanac, el río Candelaria estuviera en sus niveles más bajos y la construcción de un puente no sería tan problemático como hacerlo en sus niveles más altos.

Adaptación tecnológica a los cambios climáticos

El desarrollo de los medios de subsistencia de los antiguos mayas implicó tres procesos complementarios: la expansión, la intensificación y la adaptación tecnológica a los cambios climáticos (Figura 5); el primero se refiere a un aumento de superficie para obtener el suministro de alimentos que se necesitaban a medida que crecían la población. La intensificación eleva los rendimientos de las cosechas sin aumento de la superficie terrestre. Y el tercer proceso no menos importante fue el enfrentar catástrofes a causa de cambios climáticos que los obligaron a hacer adaptaciones tecnológicas para resolver problemas de subsistencia alimentaria y remodelaciones arquitectónicas para la sobrevivencia a dichos cambios.

Desde el Preclásico se sabe que se agregaron a la caza y recolección técnicas agrícolas, que al crecer las poblaciones tuvieron que expandirse para abrir nuevos territorios a la explotación agrícola. Posteriormente construyeron campos elevados en varios valles de ríos, en los márgenes de las tierras bajas mayas y del centro. La necesidad de una intensificación de la agricultura condujo al parecer a periodos de barbecho cada vez más cortos dentro de un sistema de roza y quema, al desarrollo de huertos familiares y, en última instancia, al cultivo continuo de los campos, a la arboricultura y a la expansión de los campos elevados a nuevos entornos, como los bajos. Al mismo tiempo, una intensificación de la caza y la recolección dio paso a nuevas posibilidades en la producción animal, como la cría o el cercado de animales salvajes y la cría de especies acuáticas.

En la literatura maya las sequías, las tempestades y las plagas ocupan un lugar importante, los relatos son escalofriantes, las consecuencias eran a menudo fatales; pensamos por lo tanto que es muy difícil que se basara el abastecimiento alimenticio de los mayas en solo el cultivo del maíz y en una sola estrategia agrícola. En los diccionarios se encuentran datos importantes



Figura 5. Canales y campos elevados a orillas del río Candelaria.

sobre plagas, hongos, insectos y todas aquellas causas que perjudican a los sembrados.

Pasemos a especificar los tipos de sistemas de cultivo que probablemente usaban los mayas antiguos; algunos de ellos son resultado de la inferencia ecológica, ya que la evidencia arqueológica es escasa y se apoya en la información histórica y etnográfica. Los tipos de sistemas utilizados dependerán de las variables ambientales operativas en la región particular y en otros casos son respuesta a la presión de la producción.

Sistema de expansión agrícola

En los sistemas de barbecho los campos se cultivan durante algún tiempo y luego se dejan cierto lapso en “descanso”, antes de volver a cultivarse. Este sistema implica la ardua tarea de limpiar los campos con aperos de piedra (Figura 6), y dejar secar la vegetación cortada, después de lo cual ésta se quemaba y aquellos se sembraban de maíz, frijol, calabaza, mandioca y otras plantas.



Figura 6. Instrumentos de piedra de El Tigre.

Esta sería entre las formas de cultivo la más antigua del territorio maya y muchos creen que esa fue la forma a través de la cual se colonizó las zonas boscosas por los agricultores. Su rendimiento es relativamente exiguo y necesita grandes extensiones de tierra, por lo cual resulta más adecuado para poblaciones reducidas y dispersas. El maíz ya se cultivaba desde el Preclásico medio y de antes como lo atestiguan los análisis de polen.

En cuanto al sistema de desmonte-quema-chaparral ha sido muy favorecido y ampliamente tratado por diferentes investigadores ya que se supone que es uno de los sistemas más utilizados por los mayas actuales; pero como lo hemos dicho existe una aparente imposibilidad de sostener una densa población en base a la agricultura tradicional.

Por eso todavía hoy en día con frecuencia se sostiene el punto de vista tradicional de que el maíz como monocultivo, fue la piedra angular de la civilización maya, sembrado por el sistema de desmonte y chaparral. Bronson (1966:255) fue uno de los primeros que dijo que una sociedad que subsistiera solo del maíz, podría ser muy vulnerable y por lo tanto, deberían buscarse otras posibilidades.

El barbecho en los trópicos debió haber sido el medio más eficiente para controlar las poblaciones de las plagas. El barbecho juega un papel muy importante porque tiende a separar a la plaga de los sitios donde se concentra su alimento principal. De allí la importancia de dejar en barbecho las tierras que se cultivaron y del espaciamento de los campos. El uso de un ciclo de barbecho largo representa una estrategia estable a largo plazo que podría mantener indefinidamente a una población pequeña. Pero al reducirse el

ciclo de barbecho, el campo estaría sujeto a una pérdida gradual de suelo y a la depredación por plagas. El maya lo sabía, tenía conocimiento del ambiente, de allí que es necesario plantearse otro tipo de sistema de cultivo que podría combatir con efectividad estas amenazas. Generalmente pensamos en las tierras de barbecho, como tierras desperdiciadas; pero como vimos anteriormente, es una estrategia agrícola a largo plazo.

Poco se ha estudiado el potencial de las tierras de barbecho como lugar de caza y recolección de plantas benéficas. Las malas yerbas se extienden rápidamente sin necesidad de que se les plante o prepare la tierra, el conoedor de la selva tropical deja que esto suceda con las yerbas buenas, utiliza a su favor el potencial de la selva, permitiendo que las fuerzas de la naturaleza trabajen para él. Así, de esa manera aumenta el número de plantas útiles por medio de la destrucción selectiva de las inútiles. Por lo tanto, aunque la estructura de la selva se modifica, el cambio principal consiste en un reaprovisionamiento biótico (L. Gordon 1969:76).

En la actualidad se les acusa a muchos grupos indígenas de la deforestación de amplias áreas y se sostiene que tienen una lucha, una guerra constante contra el bosque. Ellos no destruían el bosque anteriormente, ellos lo cultivaban. El sistema que practican de manera intensiva lo hacen a partir del descubrimiento y conquista, en donde se rompe el sistema tradicional de la propiedad de la tierra y se les obliga a tributar en mantas, algodón y maíz; gradualmente se adaptan a las pretensiones que demandan sus nuevos amos; por lo tanto algunas prácticas agrícolas de hoy, no se pueden considerar como una supervivencia cultural nociva de épocas anteriores.

Sistemas intensivos

En este sistema se supone que los antiguos mayas utilizaron el cultivo continuo de los campos, los huertos familiares, la arboricultura y las modificaciones hidráulicas. Los mayas seguramente practicaron el cultivo continuo por lo menos en zonas de suelos fértiles, bien drenados y de abundante precipitación pluvial. Los huertos familiares se cultivaban en espacios abiertos contiguos a las moradas de la familia o entre éstas. Tenían una gran variedad de plantas alimenticias: tubérculos anuales, maíz, frijol y otras especies agrícolas, a más de arbustos perennes, plantas trepadoras y árboles. Los huertos familiares suministran altos rendimientos de producción, el cuidado es mínimo, el agotamiento del suelo es reducido. Otros de los sistemas utilizados por los mayas fue la arboricultura, que es el cultivo de árboles entre los que podemos citar: al ramón, el cacao, el chicozapote y el aguacate. El ramón es un alimento que se puede procesar y usar como el maíz, para hacer tortillas y tamales, este tipo de plantación necesita menos cuidados por parte del agricultor; pudieron hacerse plantaciones de monocultivo creando un bosque falso al cortar las especies indeseables. Este tipo de información solo lo te-

nemos ocasional en las fuentes históricas y en pocas ocasiones en restos arqueológicos.

Arquitectura agrícola

Los mayas hicieron modificaciones permanentes en el paisaje en forma de terrazas agrícolas, bardas de piedra, campos elevados, diques y otras obras hidráulicas con fines de acuacultura. En cuanto a las terrazas en la Provincia de Acalan no se han trabajado hasta ahora, sin embargo las terrazas agrícolas han sido conocidas desde hace mucho en varias regiones de las tierras bajas mayas, cientos de miles de ellas existen en las regiones de Río Bec y Chenes, del sur de Campeche y Quintana Roo. En el Petén oriental y Belice occidental y central se conservan un gran número de terrazas que posiblemente supere a las del sur de Campeche y Quintana Roo, allí se hizo agricultura intensiva.

Los Canales desde el aire forman una red de cientos de líneas angostas más o menos rectas, pueden medir de 1 a 2 kilómetros de longitud y están dispuestas en paquetes y extendidos entre la corriente y los terrenos arbolados (Figura 7). Parecen ser las marcas de antiguos canales de acceso entre el río y los asentamientos o las milpas, otros posiblemente sirvieron para reducir la distancia de un recorrido en una cuarta o tercera parte. Siemens (1989:40) nos dice que también pudieron ser de gran utilidad como desvíos ocultos, para servicio de los defensores durante las guerras ribereñas. Y Eric Thompson (1974) adelantó una hipótesis intrigante acerca de la finalidad de los canales alrededor del Candelaria y que bien puede ser de gran importancia para los encaños, pues Thompson consideró esos lugares como lugar de refugios de peces, se basó en la evidencia histórica y nos dice que Acalan tenía excelente pesca y que esto probablemente lo debía no tanto a los cuerpos naturales de agua como a los largos y delgados lagos artificiales, refiriéndose a los canales.

No todos los canales son prehispánicos, pues se sabe que algunos de ellos fueron construidos el siglo antepasado para sacar el palo de tinte o palo de Campeche; otros que todavía están en uso fueron construidos desde la época prehispánica pues llegan a sitios arqueológicos y para acceder a ello solo se podría hacer a través de un canal.

Campos elevados estos están confinados a terreno bajo y pantanoso (Figura 8), se han observado en el terreno sólo a lo largo de los llanos inundados activos, bajos y medios, en la zona de ríos kársticos (Siemens y Puleston 1972, Siemens 1978 a y b).

Siemens (1989:72) nos dice que el contexto típico de los campos elevados es la margen exterior de la llanura inundable contigua a la corriente principal o a uno de los tributarios estacionales, son esas zonas que se inundan cada año, aunque no muy profundamente y generalmente hay aguas estancadas todo el año en los vestigios de los canales más hondos. Los canales más

largos brindaban acceso desde las corrientes a la tierra firme; el más largo, que corría paralelo a las corrientes, vinculaba las comunidades y los complejos de campos elevados. Toda la red debe de haber tenido tremendas ventajas estratégicas y algunos de ellos pueden haber sido de pesquerías.

Es posible que para construir los campos, simplemente haya bastado la canalización y la gradual acumulación de desperdicios y/o la introducción de materiales desde afuera, lo que permitió una variedad de cultivos. El tejido de canales intersticiales facilitaba no solo el drenaje, sino también el regadío.

Por medio de una prueba con carbono 14, se puede inferir que la construcción de los campos levantados de El Tigre data de alguna época del periodo que va desde 50 años a.C. hasta el año 250 d.C. que coincide plenamente con lo planteado por Gunn, Folan y Robichaux (1994:174-196); los campos levantados serían construidos por la necesidad de asegurar la producción de alimentos en un periodo de sequía; se sabe que ese periodo corresponde a una de las menores descargas del río Candelaria y por lo tanto los niveles del río estarían muy por abajo de los niveles actuales. Por lo tanto en la época de grandes inundaciones, dichos campos elevados estaría inundados y lógicamente no podrían ser utilizados para realizar cultivos.

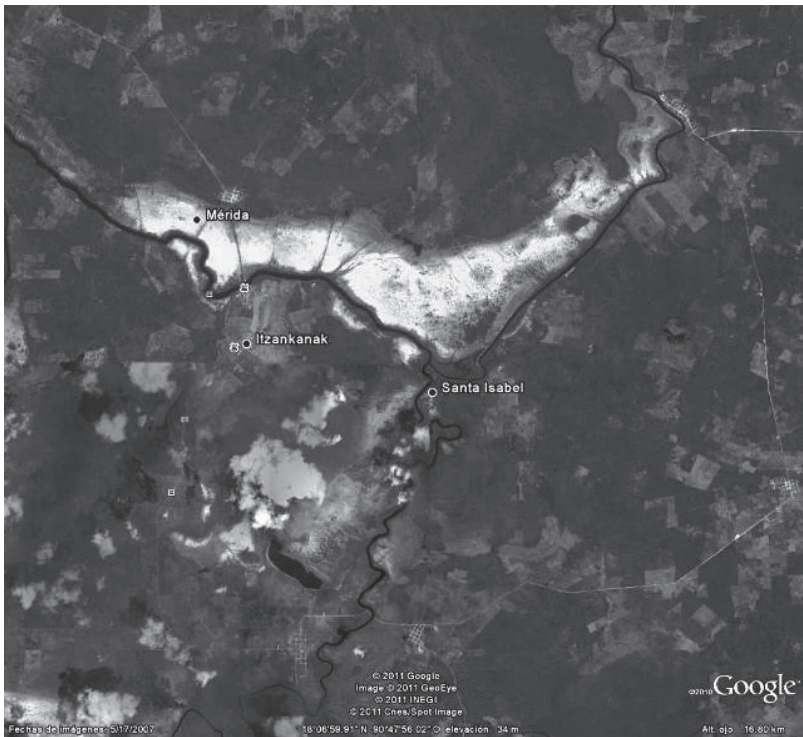


Figura 7. Canales a orillas del río Candelaria (Google).

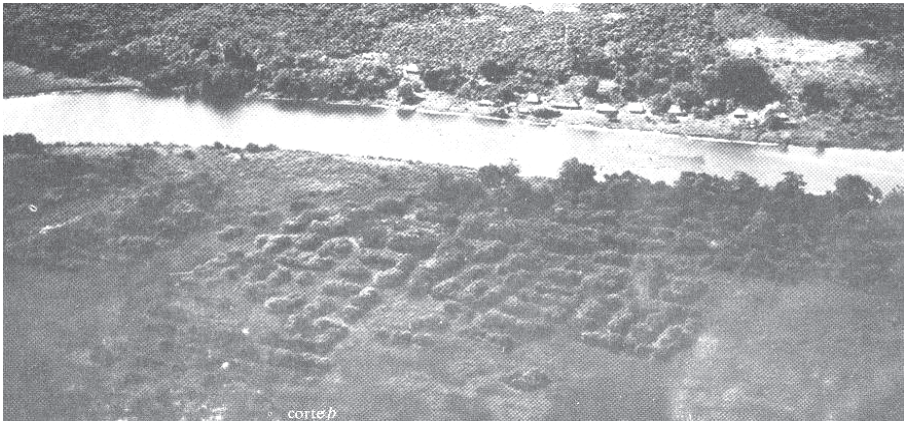


Figura 8. Campos elevados a orillas del río (Siemens 1978).

Diques. En el río Candelaria se han encontrado ocho diques (Figura 9) que bien pudieran ser construidos en tiempos prehispánicos para hacer represas y así mantener el agua, en algunos lugares se puede apreciar que fueron construidos con troncos y rellenos de piedras que con el transcurso de tiempo fueron cubiertos por restos calcáreos contenidos en el agua del río. Además se han encontrado vasijas asociadas a dichos diques, que bien pudieran indicar que fueron puestas allí como ofrendas para solicitar y pedir a los dioses agua.

Como indicador importante también hemos de decir que estos diques están asociados a sitios arqueológicos que se encuentran a las orillas del río y por tal motivo creemos que fueron construidos durante la época prehispánica para contener el agua del río ya que en tiempos de sequía prolongada el nivel del río descendió hasta nueve metros sobre el nivel actual, y esta fue una buena solución para resolver el problema del abastecimiento de agua.



Figura 9. Dique construido en el río Candelaria (A. Soler).

Por ahora no podemos descartar que dichos diques sean naturales, pues bien pudieron formarse de manera casual al quedar atrapados algunos troncos de madera que con el tiempo fueron cubiertos con material calcáreo arrastrado por el río.

Todos estos diques se localizan entre la población actual de Candelaria y Salto Grande, en la actualidad tiene varios boquetes para que las lanchas puedan pasar de manera expedita. En ese tramo del río fue Ángel Soler, persona interesada en la arqueología y magnífico conocedor del mismo él hizo notar la existencia de dichos diques. Allí localizó lo que llama las compuertas: se trata como hemos dicho de auténticos diques, muros de piedra que atraviesan el río; en algunos de ellos se puede fácilmente caminar por la parte superior y así atravesar el río. En total son ocho compuertas o diques, la primera muy cerca del poblado de Candelaria; la segunda se localiza en Salto Ahogado, en la orilla izquierda, y junto a su inicio, hay vasijas en el fondo del río; la tercera, cuarta y quinta compuerta se encuentran antes de llegar al afluente llamado Pacaitún y cerca de sitios arqueológicos, lo que indicaría la posibilidad de una construcción prehispánica. Poco antes de ensancharse el río y junto al sitio arqueológico de Paso Real se halla la sexta compuerta, al estrecharse nuevamente el río está la séptima y poco después la octava compuerta.



Figura 10. Caminos o diques en la Laguna de Panlao.

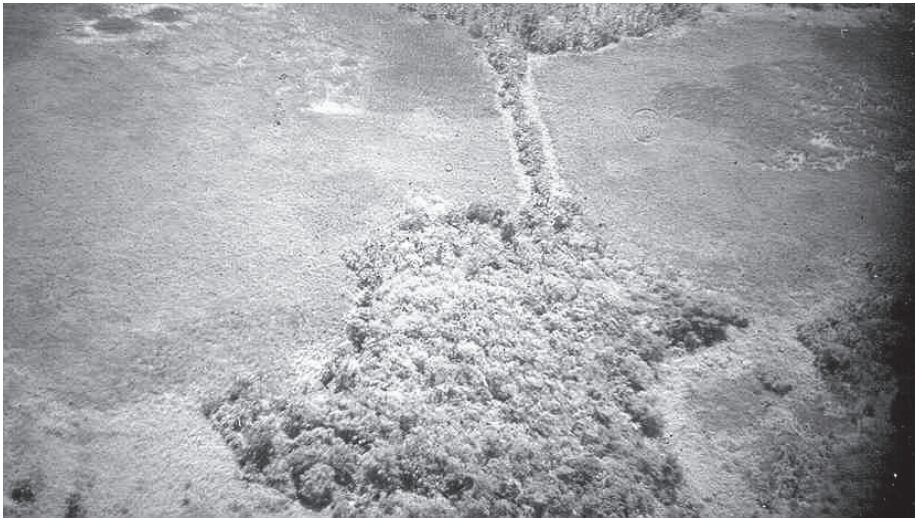


Figura 11. Sacbé construido en los bajos de El Tigre.

Lógicamente, habría que comprobar si verdaderamente estas compuertas no son naturales e indagar si fueron construidas por los mayas. En la actualidad, se piensa que las grandes inundaciones que se dan año con año se deben en parte a estas compuertas y a los saltos que no permiten que el agua circule libremente; algunos ingenieros de Recursos Hidráulicos han propuesto que se dinamiten para dejar pasar libremente el agua y de esa manera remediar las inundaciones. Si esto fuera verdad, sería interesante registrarlo y estudiarlo pues nos demostraría el gran control que del río tuvieron los acalanes de Itzamkanac.

En la laguna de Panlao también se han encontrado estos diques o caminos mayas como los llaman los pobladores y pescadores de la región, la modalidad que tienen estos caminos o diques (Figura 10) es que son construidos de concha de ostión, que bien pudieron formarse por el arrastre de corrientes o por el hombre, hasta ahora no sabes a ciencia cierta se fueron construidos por los mayas pero es interesante señalar que en donde se inicia y terminan existen sitios arqueológicos, además están en un lugar estratégico para proteger la entrada y salida de los ríos Candelaria y Mamantel.

Sacbé. Una característica de los sacbés de El Tigre es que fueron construidos en los bajos, sirvieron fundamentalmente para pasar de un lugar a otro, dos de ellos están muy destruidos y solo quedan restos de los mismos. Otro en cambio está en bastante buen estado de conservación (Figura 11) y sirvió fundamentalmente para comunicar al sitio arqueológico de El Tigre con un conjunto que se encuentra al oeste. El sacbé tiene de ancho 30 metros

por unos 150 metros de largo, está construido de piedra y seguramente tuvieron que rellenar el bajo para poderlo construir, al centro del mismo tiene una especie de canal que permitía el paso libre de agua, pero también fue una barrera artificial que sirvió para controlar el agua que fluía hacia el río o del mismo río cuando se daban las grandes inundaciones.

Junto al sacbé y del lado de sitio arqueológico se han encontrado campos elevados que sirvieron para la agricultura intensiva. Todavía en la actualidad el sacbé comunica ambas partes del sitio y sigue utilizándose por los habitantes del lugar.

Los Camellones ocurren frecuentemente en las orillas superiores y más secas de las tierras bajas, fuera de la zona principal inundable, varían en cuanto a la fineza de su trazado y a la orientación de cada una de las parcelas. Se caracterizan por seguir un modelo más o menos consistentemente rectilíneo, con algunos ajustes curvados para ceñirse a la forma del terreno elevado.

Algunos de estos sistemas pudieron haber sido construidos desde el periodo Preclásico tardío y pudieron funcionar hasta el Posclásico; no se sabe lo que se producía en estos terrenos, pero se puede pensar que pudo cultivarse tubérculos, maíz que aunque normalmente se cultiva en terrenos altos pudo haber sido cultivado en los camellones y campos elevados. Falta por examinar la posibilidad de que los campos elevados y los camellones hayan sido usados para una horticultura diversificada.

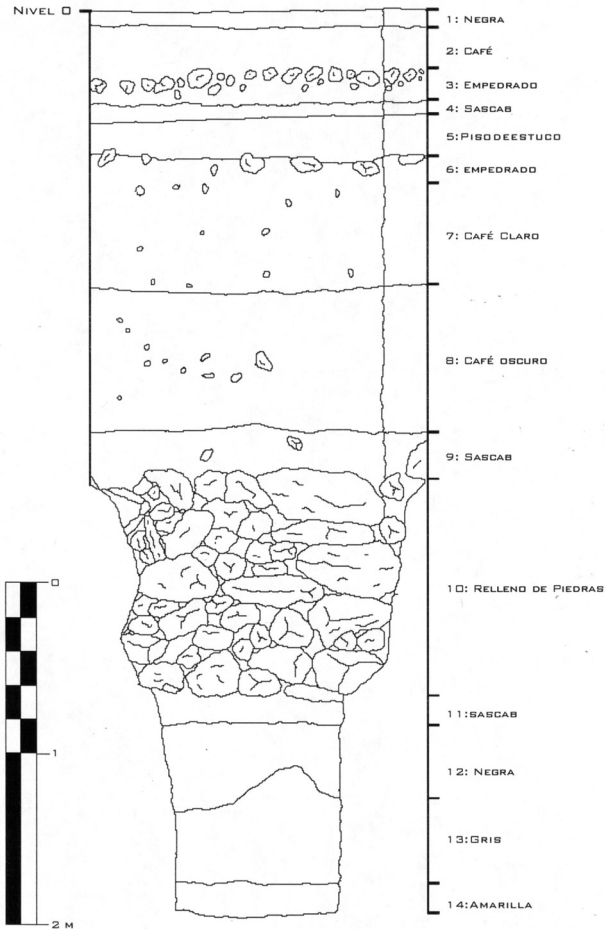
Las Remodelaciones. Los pueblos mesoamericanos construyeron nuevos edificios sobre los templos existentes, lo cual ha sido interpretado como una muestra de la continuidad existencial de los lugares santificados que responden a una hierofanía original, no elegida por el hombre, sino revelada por diferentes medios, como por algo sobrenatural o por una orientación cosmológica.

Los ritos de edificación entre los mayas fueron diversos, pero uno de los más importantes para la consagración del espacio o para tomar posesión del lugar y expulsar las fuerzas negativas, fue el sacrificio y las ofrendas que como arqueólogos encontramos en las subestructuras de los edificios, a dichas ofrendas se les ha llamado ofrendas de terminación y/o ofrendas de inicio.

En la mayoría de los sitios encontramos grandes nivelaciones o remodelaciones para conformar espacios abiertos y construir grandes edificios que se distribuyen alrededor de plazas. Las construcciones en ocasiones fueron realizadas en gran escala dejando un claro testimonio del nivel sociopolítico que alcanzaron dichos grupos y a su vez queda plasmada la ideología religiosa en los sacrificios, ofrendas, mascarones y esculturas desarrolladas en algunas fachadas de los edificios.

En El Tigre hemos encontrado toda una serie de elementos que nos confirman el hecho de que en el sitio se dieron grandes remodelaciones y nivelaciones, seguramente debida a factores no solo rituales y de necesidad arquitectónica, sino también a algunos cambios climáticos, pues, como he-

mos sostenido en otros trabajos, los niveles del río aumentaron considerablemente en algunos momentos lo que obligó a sus gobernantes a realizar grandes remodelaciones en el lugar, en donde se cubrieron edificios del Preclásico con otros del Clásico tardío y Posclásico, o como puede apreciarse en un pozo estratigráfico que se hizo al centro del Juego de Pelota en donde se detectaron varios pisos y rellenos de piedra de más de dos metros (Figura 12).



POZO 6 N2 - PERFIL SUR

Figura 12. Pozo estratigráfico con diferentes pisos y remodelaciones.

Una de las finalidades de este enunciado es plantear las funciones diversas de los escondrijos, cuyos significados y diferencias son notorios, ya que pueden referirse a rituales de dedicación, sacrificio, ascenso al trono, terminación ritual de un edificio, o remodelaciones hechas a consecuencia de grandes inundaciones acaecidas en la región. Además debe señalarse que dependiendo de la temporalidad del hallazgo, también pueden cambiar su significado y su sentido.

Ofrendas a los dioses como respuesta a los cambios catastróficos

Las inundaciones y destrucciones a que estuvo sometida toda la región de la chontalpa llevaron a los chontales a tener una visión cosmogónica muy particular relacionada con el agua, como un bien fundamental pero también como un factor de destrucción. Las ofrendas encontradas en el río fechadas alrededor del 950 d.C. son dadas a éste, ya que en ese momento las descargas de agua eran menores y necesariamente tenían que ofrecerle ofrendas-ollas como actos rituales para asegurar de alguna manera el flujo del preciado líquido. La construcción de los diques que podría fecharse alrededor del 900 d.C. sin lugar a dudas obedece a una forma práctica de resolver el problema del nivel del río en tiempos de sequía.



Figura 13. Vasijas ofrendas en el río, Preclásicas.

Los cántaros y vasijas encontrados por los pescadores en el río Candelaria, pueden ser interpretados de varias maneras, algunos han querido ver accidentes fluviales, que no los descartamos. Las ofrendas encontradas en el río creemos que obedece a momentos en que las descargas de agua eran menores y necesariamente tenían que ofrecerle vasijas y ollas como actos rituales para asegurar de alguna manera el flujo del preciado líquido. En este trabajo trataremos de darle una interpretación, sustentada en la cosmovisión y en las formas religiosas mayas que se han estudiado en las últimas décadas.



Figura 14. Vasijas ofrendas del Clásico terminal.

En nuestro análisis partimos de la cronología de la cerámica del sitio arqueológico de El Tigre y de más de 100 vasijas, encontradas en el fondo del río Candelaria a lo largo de su trayecto, están ubicadas en varios puntos clave del río y en tres momentos cronológicos: el primer grupo se fecha para el Preclásico tardío (Figura 13); el segundo para el Clásico terminal (Figura 14) y el tercero para el Posclásico tardío, posiblemente muy cercano al contacto con los españoles. Estos momentos en el tiempo, coinciden con cambios drásticos en el nivel fluvial del río Candelaria, observados en un estudio hecho por Gunn, Folan y Robichaux (1994), en él se muestran indicadores

de variaciones extremas en el nivel fluvial del río. Esto nos lleva a pensar que la reacción de la población, al sufrir catástrofes provocados por dichos cambios, motivaron a realizar ofrendas, siendo las vasijas las evidencias de ello, inferimos que ellas fueron utilizadas como contenedores de ofrendas para los dioses, con la finalidad de solicitar el restablecimiento del orden perdido durante las transformaciones de su medio geográfico, que llevaron a los pobladores a expresarlo de una manera religiosa. Al saber que esos acontecimientos tan destructivos son cíclicos, enfocan sus ruegos y sus plegarias a las potencias ordenadoras del cosmos, a los dioses que se encargan de mantener la estabilidad y el orden en el universo.

Nuestro trabajo se enfoca al contenido simbólico que quedó plasmado en los cántaros que se encuentran a lo largo del río que une a los dos sitios principales de la provincia de Acalán: Itzamkanc y Tixchel, dos importantes ciudades de los putunes acalanes que rendían devoción a los dioses principales de la religión maya Itzamná e Ixchel, ya que los nombres de los sitios se refieren posiblemente a dichos dioses (Vargas, 2002:324).

Aunque las ofrendas son dedicadas a los dioses, de acuerdo a las necesidades que se tengan; gracias a los registros arqueológicos encontramos que en tiempos de caos y cambios se le dedicaron ofrendas a los dioses en diferentes siglos, coincidiendo con sobreabundancia de agua y sequías, no sabemos que contenían las vasijas, pero inferimos que fueron ofrendadas ritualmente durante esos tiempos difíciles.

Conclusiones

En el tiempo en que la población se ve afectado por los cambios climáticos antes abordados es cuando se ve en la necesidad de recurrir a las fuerzas sagradas. Incorporaron el calendario y los conocimientos celestes a su pensamiento y creencias y todo ello queda reflejado en sus rituales y mitos; la cultura no es solo el resultado de las herramientas y objetos hechos por el hombre, sino también de la forma en que percibe su universo que tiene un orden sagrado que hay que preservar, y la manera de preservarlo, cuando se ha roto, es a través del ritual que seguramente debió hacerse durante el primer día (Imix) del calendario sagrado de los mayas de 260 días el Tzolkin. Imix es principio vital, seno materno, principio de todo lo creado, matriz, aguas primordiales, madre primordial, semilla madre, raíz de donde procede todo lo que existe, sustento.

Los rituales debieron hacerse en diferentes épocas, como lo atestigua el material cerámico, que proviene del Preclásico tardío, Clásico terminal y Posclásico, que es cuando el ambiente de la región empieza a deteriorarse, y al parecer gracias a las ofrendas no llega a límites extremos, vinculándose entonces las fuerzas sagradas con las naturales y por medio del rito se logró asegurar la supervivencia de la naturaleza y del hombre.

En 1557 los habitantes de Acalan fueron trasladados a Tixchel, 400 años después, el programa de colonización revierte el abandono de la región con el traslado de poblaciones de Durango y Coahuila y así comienzan a aproximarse otra vez a la agricultura y a los sistemas de subsistencia antiguos a lo largo del Candelaria.

La Secretaría de Asuntos agrarios y colonización, encargada de planear los nuevos asentamientos de población en las tierras bajas tropicales de México, durante la primera parte de la década de los años sesenta, escogió a esta zona para asentar nuevos colonos que pusieron en ella sus esperanzas y esfuerzos, por estar escasamente poblada durante mucho tiempo y tener tierras inundables, pero también tenía tierra firme muy prometedora para la agricultura y la ganadería, y una porción de ella era todavía de propiedad nacional.

El río era la principal arteria de transporte en la región lo que significaba un tránsito extremadamente lento, situación que cambió con la construcción de un camino desde Candelaria, a través de toda la cadena de colonias. Todo el experimento resultó muy costoso para el fisco federal, si alguien hiciera un completo análisis de costos y beneficios, vería que estos son negativos.

Los colonos se enfrentaron a una realidad totalmente diferente a la que habían vivido y ante los problemas prácticos, sus soluciones fueron más o menos espontáneas, se asentaron de preferencia en colindancia con las riberas del río, adoptaron o más bien retomaron la práctica de roza y quema, volvieron a darle vida a los primitivos escenarios agrícolas en tierra firme, anteriores a la intensificación, y al abrir canales a través de las tierras inundables pusieron de nuevo en práctica antiguos medios de transporte como un antiguo camino maya y, al parecer sin saberlo, trazaron de nuevo las rutas prehispánicas.

Alfred Siemens (1989:62) nos dice que impresiona la gran cantidad de actividades que los antiguos pobladores del alto Candelaria desarrollaron para poder vivir (Figura 15), incluyendo el uso del suelo, lo mismo en el pantano que en la tierra firme, dentro de un esquema complementario de cosechas apegado a las estaciones, agregando a lo anterior la pesca y la caza. Durante la época prehispánica la población de la provincia de Acalan fue numerosa, mayor que la actual, el panorama que vemos en las colonias es desalentador, pues su economía poco ha tomado en cuenta el uso tradicional de esta boscosa tierra baja del trópico. Más aún, se ha centrado principalmente en la tierra firme, dejando a un lado el drenaje de las tierras inundables, el regadío y los recursos faunísticos y de pesca.

Los mayas no se levantaron en su sorprendente desarrollo superando sus limitaciones de subsistencia agrícola, sino que reconocieron su posición geográfica, única entre las civilizaciones, como un cuerpo peninsular rodeado de riquezas no agrícolas que compensaron grandemente las otras deficiencias de su territorio (Lange 1971). Por lo tanto existen otras alternativas que debemos buscarlas para entender el gran desarrollo de la cultura maya,

el polícultivo, los recursos marinos, los campos levantados, los camellones, los canales de riego, fueron esfuerzos que utilizaron para resolver sus necesidades de subsistencia.



Figura 15. Alto Candelaria, campos levantados, canales, sacbés.

Al hacer una simple correlación de las estimaciones de la descarga de aguas en el río Candelaria, se aprecia claramente que hacia el 535 d.C. se dan las mayores descargas del río, lo que indica que los niveles debieron estar por lo menos a nueve metros sobre el nivel actual, motivo por el cual el abandono de sus habitantes en ese periodo es notable; reiniciándose hacia el 700 d.C. 950 d.C. periodo en su mayor parte tibio, acompañado de precipitación moderada. Alrededor del 800 d.C. las ciudades de las tierras bajas del sur y áreas adyacentes empezaron a declinar y seguramente mucha de la población buscó condiciones climáticas más seguras y por tal motivo la región de ríos y lagunas de Tabasco-Campeche se ve ampliamente favorecida. Los niveles más bajos de humedad se dan alrededor de 1400 d.C. y tales condiciones prevalecieron hasta casi la conquista; por ello no es difícil pensar que en 1525 cuando pasó Cortés por Itzamkanac, el río Candelaria estuviera en sus niveles más bajos y la construcción de un puente no sería tan problemático como hacerlo en sus niveles más altos.

Este modelo (Gunn, Folan y Robichaux 1994) lógicamente tendrá que ser mejor estudiado y deberá refinarse, sin embargo, la propuesta hecha por

ellos y la arqueológica presentada por varios investigadores que han trabajado el área, coinciden de manera general, ya que se sabe existe una ocupación importante durante el Preclásico tardío, una disminución de población hacia el Clásico tardío, una mayor ocupación en el Clásico terminal, desocupación parcial hacia el Posclásico temprano y una reocupación durante el Posclásico tardío. Las explicaciones que se han dado simplemente se refieren al hecho de que supuestamente ha habido reorientaciones sobre el interés de la región, es decir, que en momentos determinados se dirigían los intereses comerciales hacia el Petén, y en otros hacia Yucatán. Ahora estamos en la posibilidad de pensar que obedece a otros factores como los climáticos, que lógicamente tienen que ser explicados de alguna manera, en donde los prehispánicos hicieron adaptaciones tecnológicas para poder adaptarse a los cambios climáticos que se dieron con las sequías y grandes inundaciones.

Bibliografía

- Barrera, A, A. Gómez Pompa y C. Vázquez Yanes
1977 "El manejo de las selvas por los mayas: sus implicaciones silvícolas y agrícolas", *Biótica*, vol. 2, no. 2, pp. 7-61.
- Bradley, Raymond S. (ed.)
1989 *Global Changes of the Past* (Papers arising from the 1989 OIES Global Change Institute), Boulder, UCAR.
- Darhlin, B.H.
1984 "Climate and prehistory on the Yucatan Peninsula", *Climatic Change*, vol. 5, núm. 3, pp. 245-263.
- 1985 "La geografía histórica de la antigua agricultura maya", *Historia de la agricultura: época prehispánica siglo XVI*. Rojas y Sanders eds. tomo II, Colección biblioteca del INAH, pp. 125-196, México.
- Delgado Salgado, Angélica
2006 *Entre ríos, pantanos y lagunas. Reconstruyendo el pasado*, tesis de maestría en Estudios Mesoamericanos, FFy-IIF, UNAM, México.
- Gunn, Joel D. William J. Folan y Hubert R. Robichaux
1994 "Un análisis informativo sobre la descarga del sistema del río Candelaria en Campeche, México: reflexiones acerca de los paleoclimas que afectaron a los antiguos sistemas mayas en los sitios de Calakmul y El Mirador", *Campeche Maya Colonial*, pp. 174-196, Coordinador W. Folan H., Colección: Arqueología, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche.
- Harrison, P. y B.L. Turner II
1978 *Pre-hispanic Maya Agriculture*. Albuquerque, University of New México Press.

- Hodell, David A., Jason H. Curtis and Mark Brenner
1989 "Possible Role of Climate in the Collapse of Classic Maya Civilization", *Nature*, núm. 375, pp. 391-394.
- Lange, Federick
1971 "Marine Resources: a Viable Subsistence Alternative for the Prehistoric Lowland Maya", *American Anthropologist*, vol. 73, no. 3, pp. 619-639.
- Messenger, Jr., Lewis C.
1990 "Ancient Winds of Change: Climatic Settings and Prehistoric Social Complexity in Mesoamerica", *Ancient Mesoamerica*, vol. 1, no. 1, pp. 21-40.
1989 "El Paleo evaluación del impacto ambiental: algunas perspectivas sobre paleoclimatología con respecto a estudios de los mayas antiguos", *Los investigadores de la cultura maya*, no. 5, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 329-347, Campeche.
- Ochoa, Lorenzo y Ernesto Vargas
1979 "El colapso maya, los chontales y Xicalango", *Estudios de Cultura Maya*, vol. XII, Centro de Estudios Mayas, UNAM, pp. 61-91, México.
- Palerm Angel y Eric Wolf
1972 *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del valle de México*, INAH, México.
- Scholes, F., y R. Roys
1968 *The maya chontal Indians of Acalan-Tixchel*, University of Oklahoma Press, Norman.
- Rojas Teresa
1990 *Agricultura indígena: pasado y presente*, Ediciones de la casa Chata no. 27, México.
- Sharer, Robert J.
1999 *La civilización maya*, FCE, México.
- Siemens, Alfred
1989 *Tierra Configurada*, CONACULTA, México.
- Siemens, Alfred y Dennis E. Puleston
1968 "Ridged fields and associated features in Southern Campeche", *New Perspectives on the Lowland Maya*, *American Antiquity*, vol. 37 no. 2, pp. 228-239.
- Thompson, Eric
1973 "Canals of the Rio Candelaria Basin, Campeche, Mexico", *Mesoamerican Archaeology New Approaches*, pp. 297-302, N. Hammond (ed.), University of Texas. Press, Austin.
- Vargas Pacheco, Ernesto
1989 "Síntesis de la historia prehispánica de los mayas chontales de Tabasco-Campeche", *América Indígena*, nos. 1-2, pp. 15-61, México.
1994 "El Katún 8 ahau", *Simbólicas*, Coordinación Marie-Odile Marion, CONACYT, pp. 191-198, México.

- 1995 “La agricultura maya, una revisión: la horticultura de policultivo”, *Un medio alternativo para el desarrollo rural centroamericano. Memoria del Seminario-Taller. Prácticas agrícolas tradicionales*. Universidad de Costa Rica.
- 1995a “Entidades político territorial de los mayas antiguos de Yucatán”, *Revista de Arqueología Americana*, núm. 10, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, pp. 101-119, México.
- 1997 “Uso, manejo y dominio de los recursos fluviales. El caso del Candelaria”, *Los investigadores de la cultura maya*, no. 5, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 432-445, Campeche.
- 2001 *Itzamkanac y Acalan. Tiempos de crisis anticipando el futuro*, IIA, UNAM, México.
- 2002 “El impacto del cambio climático en la región del río Candelaria, Campeche, México”, *Ancient Mesoamerica*, no. 13, Cambridge University Press, pp. 317-326, USA.