

Los cráneos decapitados de Chacalilla, Nayarit (900-1350 d.C.): análisis de colágeno residual para conocer el orden de su depósito funerario y sus implicaciones bioarqueológicas

Resumen: En el centro ceremonial del sitio arqueológico de Chacalilla, Nayarit (900-1350 d.C.), uno de los grandes centros de la tradición Aztatlán, se localizó la estructura del Subconjunto sur, vinculada al culto solar y al ciclo agrícola. En su parte central había diez cráneos —producto del sacrificio por decapitación— de sujetos adultos de ambos sexos, todos ellos con modelado cefálico de tipo tabular erecta y algunos con limado dental. Para determinar si este ritual se efectuó de forma única, o si tuvo lugar a lo largo del tiempo, se utilizó el análisis de colágeno residual en el material óseo; dado que todos los cráneos compartieron la misma matriz de suelo, ello indica un ritmo de degradación similar en los componentes del hueso (colágeno e hidroxiapatita). El análisis de colágeno residual puede ser utilizado en un mismo contexto para dar un orden del depósito del material óseo en cuestión. Si la cantidad de colágeno residual en cada hueso es diferente, sugiere un momento de depósito distinto, pero de resultar igual indicaría lo contrario. El análisis de colágeno remanente en cada uno de los cráneos dio por resultado por lo menos cuatro momentos de depósito funerario. Por tanto, estos resultados apoyan la idea de que los cráneos fueron ofrenda y parte del ritual de petición para mantener la lluvia para la fertilidad de los campos de cultivo, el cual se llevó a cabo a lo largo de los años.

Palabras clave: cráneos decapitados, colágeno residual, diagénesis, ritual para la fertilidad, Chacalilla.

Abstract: The ceremonial center of the archaeological site of Chacalilla, Nayarit (A.D. 900-1350), one of the major centers of the Aztatlan tradition, is home to the South Subgroup structure, related to the veneration of the sun and agricultural cycles. Ten skulls, the result of sacrificial decapitation, were found in the central part of the structure. The skulls correspond to adults males and females, all of them with artificial tabular erect cranial modification, and some with filed teeth. To determine if this ritual was carried out as a single event or at different times, residual collagen analysis was performed on each skull. This was possible because all the skulls shared the same ground matrix, which indicated a similar degradation rhythm of bone components (collagen and hydroxyapatite). Previous research has shown residual collagen analysis can be used in the same archaeological context to reveal the order of a funerary deposit of bones. If the amount of residual collagen in each bone is different, it suggests various times of deposit. In this research, the analyses indicate at least four distinct funerary deposit times. The results support the idea that the skulls were offerings in ritual petitions for rain to maintain agricultural fertility performed over the years.

Key words: decapitated skulls, residual collagen, diagenesis, ritual petition for fertility, Chacalilla.

* Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH.

** Dirección de Antropología Física, INAH.

En el presente escrito se presentan los resultados del análisis de colágeno residual realizado en diez cráneos recuperados en el Subconjunto sur del sitio Chacalilla, en el estado de Nayarit (900-1350 d.C.), durante la temporada de campo 2008 del proyecto “La organización socioeconómica y la interacción regional de un centro Aztatlán: investigaciones arqueológicas en Chacalilla, Nayarit”. En este proyecto, coordinado por el doctor Michael A. Ohnersorgen, de la Universidad de St. Louis Missouri, el objetivo consistió en establecer si su depósito funerario corresponde o no a un solo momento de inhumación. Estos cráneos corresponden a individuos adultos de ambos sexos por partes iguales. Todos con modelado cefálico intencional del tipo tabular erecta, y sólo algunos con limado dental. Para determinar si este ritual sólo se efectuó una vez, o si tuvo lugar a lo largo del tiempo, se utilizó el análisis de colágeno residual en el material óseo registrado. Esto resulta posible porque todos los cráneos compartieron la misma matriz de suelo, e indica un ritmo de degradación similar en los componentes del hueso (colágeno e hidroxiapatita).

Los componentes del tejido óseo se constituyen sobre todo por cristales de hidroxiapatita (fosfato de calcio $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ y fibras colagénicas (90% del total orgánico, mientras el restante 10% se conforma por proteínas como osteocalcina, osteopontina y osteonectina). La cantidad de materia orgánica varía entre los huesos de un mismo individuo, entre las porciones cortical y reticular de un hueso en particular y entre los restos esqueléticos de diferentes especies, pero en general es de entre 25 y 35%. En lo que se refiere a la fracción mineral, el hueso adulto tiene de 65 a 70% de materia inorgánica distribuida por toda la matriz orgánica.

Como principal componente de la porción orgánica, el colágeno tiende a degradarse con el paso natural del tiempo. El uso de un análisis enfocado en el componente orgánico en el hueso está dirigido a servir como un indicador relativo de la antigüedad del resto o como un reservorio imprescindible de información genética, siempre y cuando se conozca su estado general de preservación (Jang, 2000; Lozano, 2002; Couoh y Hernández, 2008; Couoh, 2009).

El sitio arqueológico

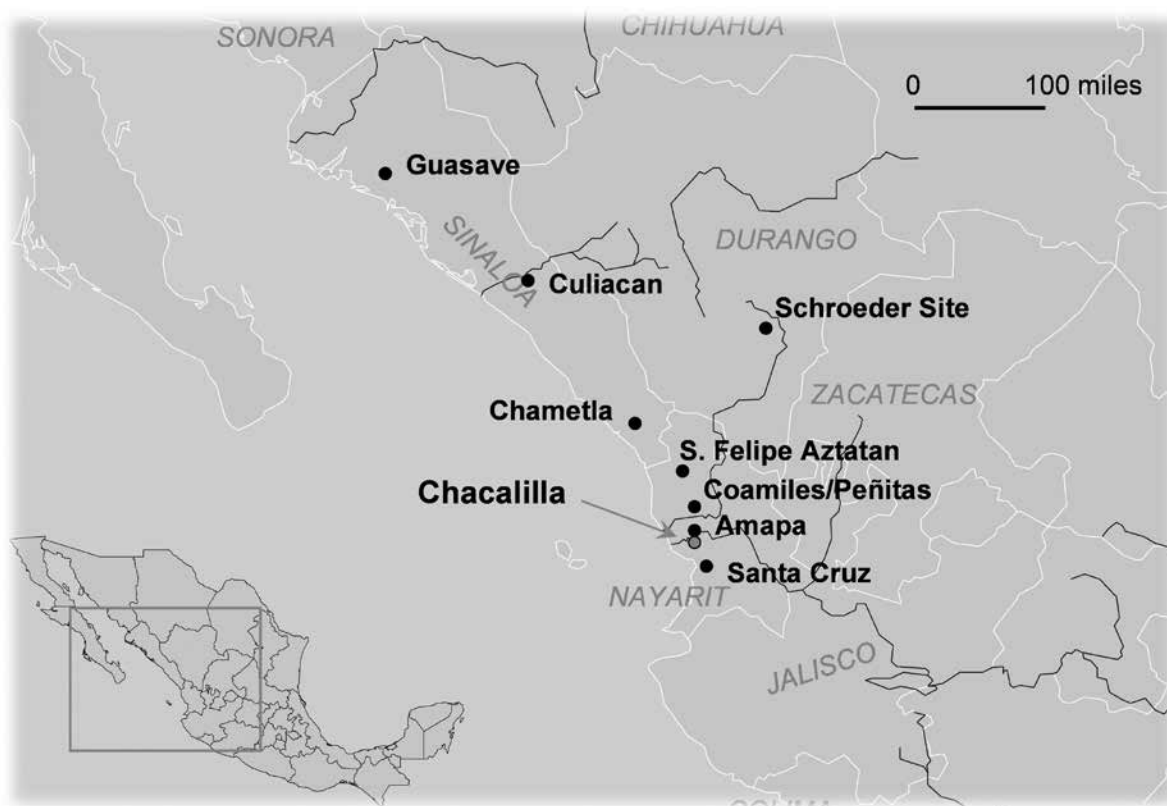
El sitio arqueológico de Chacalilla está ubicado sobre un cerro volcánico (Cerro Chacalilla) de la planicie costera de Nayarit, 10 km al norte del puerto de San Blas. El asentamiento está rodeado de lagunas y manglares que forman la porción más al sur de las Marismas Nacionales y las llanuras fértiles de los ríos Sauta y Santiago, este último ubicado 12 km al norte. Sus coordenadas UTM son E472054 y N2391011; y su altura es de apenas 55 msnm. El ejido Chacalilla se localiza sobre una porción del sitio arqueológico (fig. 1). La ubicación del sitio resalta por ser estratégica, puesto que permitió la explotación tanto de los recursos marinos como de los estuarios, además del aprovechamiento del plano de inundación para la agricultura y los recursos de las sierras cercanas. En la cadena de grandes centros de la tradición Aztatlán (900-1350 d.C.), hasta el momento Chacalilla aparece como el sitio localizado más hacia el sur (Ohnersorgen 2007).

Los restos arqueológicos hablan de una ciudad compleja, conformada por una zona ceremonial, estructuras piramidales, plataformas y calzadas, un juego de pelota, zonas habitacionales relacionadas con diferentes categorías de orden social y jerárquico (sacerdotes, artesanos, pescadores, agricultores, comerciantes y población en general). También contó con tierras para la producción agrícola y talleres para la producción de cerámica y objetos de obsidiana, así como áreas de culto.

Subconjunto sur de Chacalilla

Las excavaciones realizadas en la temporada 2008 estuvieron enfocadas en diversos lugares del asentamiento: en el noroeste del centro ceremonial (subconjuntos norte y oeste), en las terrazas sobre la ladera norte del sitio, en un conchero al noroeste del Subconjunto norte y en el Subconjunto sur (fig. 2). De acuerdo con Ohnersorgen (2010), el último corresponde a una estructura vinculada con el culto solar.

El Subconjunto sur incluye dos montículos bajos, menores a un metro de altura, uno es de forma



● Fig. 1 Localización del asentamiento de Chacalilla, Nayarit (Ohnersorgen, 2007).

cuadrada (12 x 12 m) y el otro es de forma rectangular (15 x 23 m). Ambos están arreglados en asociación con un declive del terreno en forma de “L”, lo que sugiere un patio hundido. En la parte central de esta estructura se recuperaron 10 cráneos producto del sacrificio por decapitación (fig. 3). La cronología de este hallazgo corresponde con los periodos Posclásico temprano y Posclásico medio (900-1350 d.C.) de la tradición Aztatlán.

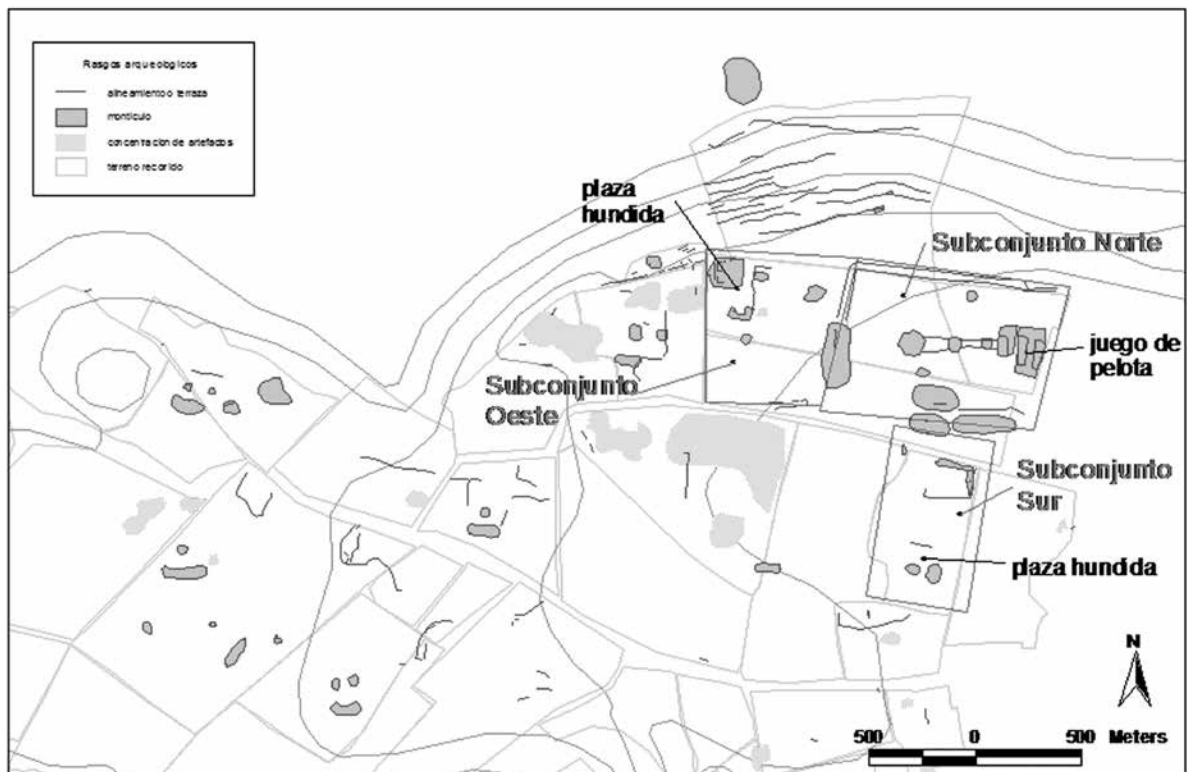
De los cráneos mencionados cinco son femeninos y cinco masculinos. En cuanto a la edad, siete casos corresponden a adultos jóvenes (21 a 30 años); y tres pertenecen a adultos medios (30 a 45 años), siendo estos últimos dos hombres y una mujer.

La orientación de los cráneos *in situ* fue la siguiente: tres cráneos hacia el este (dos femeninos y un masculino), seis al oeste (tres femeninos y tres masculinos). En un caso no fue factible establecer su orientación. De esta manera, se puede

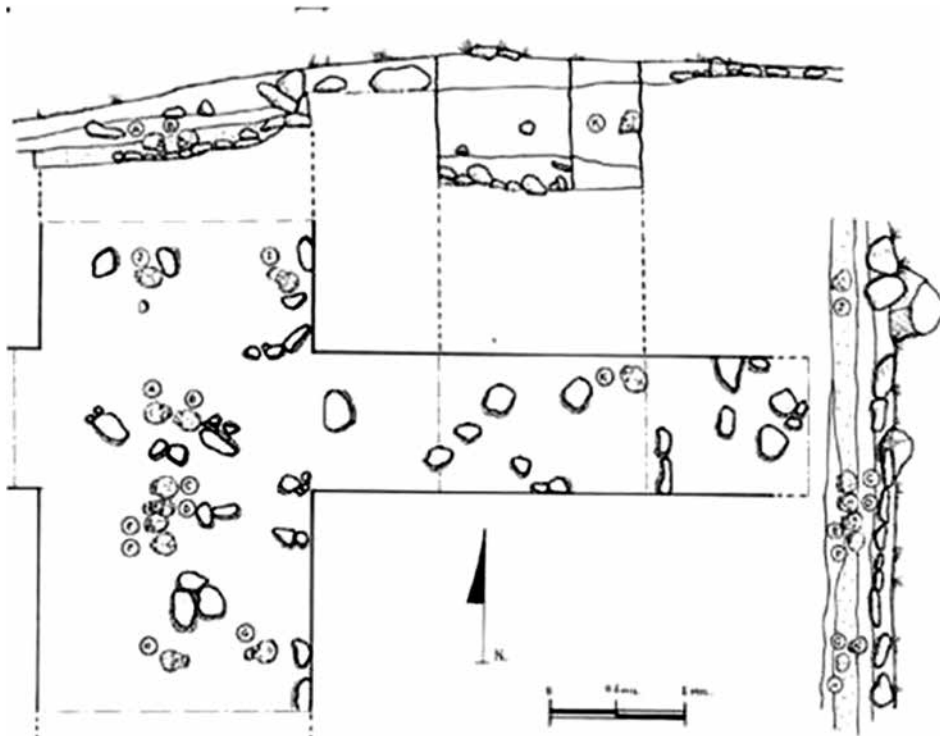
establecer que existe una estrecha relación con el eje este-oeste, es decir, con el seguimiento del ciclo solar.

Al parecer todos los cráneos presentan modelado cefálico intencional del tipo tabular erecta con aplanamiento fronto-occipital. Esto último se hace patente por el aplanamiento mostrado en el hueso occipital, y en algunos casos en el hueso frontal, lo que es característico de este tipo de alteración cultural.

Por otra parte, en lo que se refiere a la práctica del limado dental se registraron tres ejemplares, dos con el tipo A-1 (un femenino y un masculino) y uno con el F-4 (un masculino). Estos tipos de limado se han reportado también para la localidad de Ixtlan del Río (Talavera, 1994), así como para los grupos del norte de Nayarit y sur de Sinaloa (Gill, 1972; Pompa y Padilla, 1976; Talavera, 2005). Sobre esta práctica cultural es importante mencionar que inicia desde el Preclásico inferior y perdura hasta la llegada de los españoles.



© Fig. 2 Localización del Subconjunto Sur de Chacalilla, Nayarit (Ohnersorgen, 2007).



© Fig. 3 Ubicación de los cráneos decapitados en el Subconjunto Sur (Talavera, 2009).

Los restos óseos y su potencial como reservorio de información

En los huesos humanos pueden encontrarse repercusiones directas de las condiciones generales de todo el organismo. Esto se debe a que tanto su desarrollo como conservación dependen de diferentes vínculos y procesos. Éstos actúan en torno a la acción concomitante de factores de tipo fisiológico, ecológico, psicológico, económico y sociocultural. Como es bien sabido, en las sociedades desaparecidas los restos óseos fungen como la principal fuente de información sobre algunos procesos tanto de la vida como de la muerte.

No obstante, conocer los cambios que tienen lugar en el individuo después de la muerte, su paso de la biosfera a la litosfera, es fundamental. En este sentido, son múltiples los factores (biológicos, geo-físicos y químicos) que inciden en el estado final de conservación del hueso, y conocerlos todos es crucial para interpretar dicha información (Child, 1995). De ahí que el hueso reaccione y experimente cambios no sólo en su exterior, sino también a nivel físico y químico en su interior.

Una vez extraídos de su contexto, los huesos pueden tener alteraciones como fracturas superficiales o totales, cambios de coloración, descalcificación y desintegración completa o parcial. Pero no sólo eso, en su estructura interna el hueso esponjoso resulta más susceptible a ser dañado que el hueso compacto. Por esta razón, y porque resguarda mayor cantidad de información, la mayoría de los análisis arqueométricos se concentran en el hueso de tipo compacto.

El hueso es el principal tejido mineralizado del cuerpo humano. Está constituido en 65-70% de una parte mineral, comprendida por cristales de fosfato de calcio mejor conocida como hidroxiapatita. El restante 30-35% lo constituye una parte orgánica, en su mayoría fibras de colágeno de tipo I. El arreglo y la disposición de los cristales de hidroxiapatita y de las fibras de colágeno no son fortuitos ni independientes, ya que siempre están en estrecha relación con el patrón de crecimiento y con el metabolismo general que presentan especies o huesos individuales. En general, conforme avanza la edad biológica en el crecimiento y desarrollo de un hueso, los cristales

de hidroxiapatita irán mineralizando de forma paulatina las fibras de colágeno hasta alcanzar una organización que dará lugar a los dos tipos de hueso que encontramos en todo el esqueleto: el hueso compacto y el hueso esponjoso o trabecular.

En la organización microestructural del hueso compacto la estructura básica es la osteona, constituida por racimos de fibras mineralizadas arregladas de manera concéntrica. Un grupo de osteonas forma un sistema de Havers, que es la unidad anatómica y funcional del tejido óseo. La estructura morfológica de la osteona cambia a lo largo de la vida de un individuo, lo cual puede ser un indicador de la etapa biológica en la que se encuentra (Hall, 2005). Además, se ha demostrado que a partir de la apariencia histológica del hueso compacto es posible diferenciar a humanos de otras especies de mamíferos (Hillier y Bell, 2007). De igual manera, diversos estudios han descrito las diferencias entre la estructura del hueso compacto masculino y femenino, mostrando que los huesos femeninos tienen sistemas haversianos más grandes, mientras los masculinos los tienen en menor tamaño pero en mayor número por milímetro cuadrado (Burr *et al.*, 1990; Mulhern y Van Gerven, 1997).

Bajo este mismo tenor, analizar la nano estructura del hueso —es decir, la proteína del colágeno y de la hidroxiapatita— puede aportar otro tipo de información. Por ejemplo, en la parte mineral se puede analizar la tendencia en la dieta a través de la cuantificación de los elementos traza. Los elementos traza se encuentran en pequeñas porciones en el organismo y se incorporan a la estructura de la hidroxiapatita. Su cantidad depende, sobre todo, de la concentración presente en la dieta. De manera general, a partir de un análisis elemental del hueso se puede inferir la naturaleza de la dieta dominante: vegetariana si el índice de Sr/ Ca es alto; carnívora si la razón Zn/Ca es alta y la Sr/Ca baja. En cuanto a la dieta omnívora, las cantidades absorbidas se encuentran en un nivel intermedio entre los dos ya mencionados. Además, se puede distinguir el origen terrestre o marino de los componentes básicos de la dieta y la proporción de cada uno de los recursos (Rodríguez, 2004; Couoh, 2009).

El uso de un análisis enfocado en el componente orgánico en el hueso, es decir en el colágeno, está dirigido a servir como un indicador del estado de conservación, como un reservorio imprescindible de información genética o como un indicador de la antigüedad relativa del resto óseo. En el caso concreto del presente trabajo, nos avocamos al análisis del colágeno para conocer la antigüedad relativa del hueso arqueológico.

El colágeno residual

Se entiende que cuando un vertebrado muere comienza a degradarse tanto la hidroxiapatita como el colágeno de manera natural. En el caso del colágeno el tiempo funge como el principal factor desencadenante de ello, siempre y cuando el contexto geo-físico-químico no apunte a lo contrario. De esta manera, si se conoce el estado de conservación general del hueso, así como las condiciones generales del entierro, se puede utilizar la degradación del colágeno como un potencial indicador de la antigüedad relativa del hueso arqueológico. Es decir, si hay varios esqueletos enterrados en el mismo contexto de manera sincrónica, el ritmo de pérdida del colágeno será el mismo. Si medimos en estos huesos cuánto colágeno quedó, tendremos la misma cantidad aproximada. En el caso contrario, si los esqueletos fueron enterrados en diferente tiempo bajo las mismas condiciones, al medir cuánto colágeno quedó tendremos diferente cantidad de esa proteína. De esta manera el análisis del colágeno residual parte de la premisa de que a una mayor pérdida de colágeno indica una mayor antigüedad (fig. 4).

Mediante la técnica del colágeno residual se han analizado muestras óseas de distintas temporalidades arqueológicas, para ayudar a resolver problemas de índole antropológica (Jang, 2000; Lozano, 2002). Tal fue el caso de una cista funeraria en Tixtla, Guerrero, del Formativo medio (1200-400 a.C.), en la cual se encontró un entramado de huesos y de cráneos dispuestos sobre un individuo primario, y gracias al colágeno residual se pudo constatar que se trató de un entierro múltiple y no de un osario, y que por lo menos hubo cinco momentos de depósito funerario (Cough y

Hernández, 2008). Otro ejemplo es el del sitio de San Sebastián Chalco, Estado de México, en el cual el estado satisfactorio de conservación de las muestras óseas permitió, junto con los fechamientos de radiocarbono, que se pudieran utilizar los valores de entalpía (ΔH) del colágeno, como indicadores de la antigüedad de las muestras analizadas. Por otro lado, esta última información abre la posibilidad de que este conjunto de muestras sirvan de referencia para estudios futuros en otros sitios arqueológicos que compartan la misma región por las condiciones geoclimáticas y sus efectos diagenéticos en el hueso (Cough, 2011).

Objetivo

En este estudio el parámetro rector utilizado para diagnosticar el estado de conservación del material óseo es la presencia de materia orgánica, debido a que, en relación con el componente mineral, su tiempo de vida es menor y su vulnerabilidad a sufrir ataques de índole diagenética resulta mayor. Asimismo, tomando el factor tiempo como determinante para la degradación colagénica del tejido óseo, se espera establecer un orden de degradación entre todos los miembros del grupo. De esta manera, si el depósito de los cráneos —en una matriz de suelo uniforme— se realizó de manera simultánea, la cantidad de colágeno remanente en cada cráneo deberá ser similar. En caso contrario, si los cráneos presentan diferentes cantidades de



© Fig. 4 Calorimetría de barrido diferencial.

colágeno, será un indicador de un depósito diacrónico.

La muestra

La muestra está conformada por diez cráneos decapitados, cinco femeninos y cinco masculinos, siete de ellos pertenecientes a individuos adultos jóvenes (21-30 años), dos adultos medios (30-40 años), y el cráneo K que es un individuo femenino adulto medio (40-45 años), que resultó ser el de mayor edad. Los cráneos presentan dos tipos de alteración cultural: modelado cefálico de tipo tabular erecta y limado dental de los tipos A1 y F4 (Talavera, 2009) (cuadro 1).

La técnica

El colágeno residual en el hueso se mide por medio de la calorimetría diferencial de barrido (DSC

por sus siglas en inglés Differential Scanning Calorimetry). Con esta técnica se analizan los cambios que sufren las propiedades del material óseo como consecuencia de aplicar un programa controlado de temperatura. Con DSC se puede ver el flujo de calor desde o hacia la muestra. En este sentido la fase orgánica del hueso es susceptible a ser estudiada con respecto a sus propiedades térmicas, las que resultan de su degradación y combustión total. Esto ofrece la posibilidad de conocer la relación que guarda con la hidroxiapatita, debido a que la estabilidad térmica de una proteína tiene una estrecha relación con sus características estructurales, como son las interacciones químicas que estabilizan a la molécula y el ambiente que la rodea.

Para este tipo de estudio se requiere de un corte de hueso de tipo compacto. Cuando se trata de un esqueleto poscraneal lo ideal es tomar la muestra a media diáfisis de un hueso largo. Empero, como el caso que nos concierne aquí son cráneos, se buscó un área firme del diploe para hacer el

Cuadro 1. Lista de cráneos y muestras.

Cráneo	Núm. de muestra	Orientación	Sexo y edad	Alteración cultural
A	NAY-CA1	Este	Femenino 25-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta
B	NAY-CB-3	Oeste	Masculino 21-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta y limado dental tipo F4
C	NAY-CC-5	Este	Femenino 21-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Atlas (primera vértebra cervical)
D	NAY-CD-8	Oeste	Femenino 21-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta y limado dental tipo A1 Atlas y Axis
E	NAY-CE-10	Oeste	Femenino 30-40 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Alas, Axis y tercer vértebra cervical
F	NAY-CF12	Sin orientación	Masculino 30-40 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta y limado dental tipo A1
G	NAY-CG-14	Oeste	Masculino 25-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Atlas, Axis y tercer vértebra cervical
H	NAY-CH-16	Arriba al Este	Masculino 25-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Atlas y Axis
I, J	NAY-CI-18 NAY-CJ-20	Oeste	Masculino 25-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta
K	NAY-CK-21	Oeste	Femenino 40-45 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Atlas

corte. En general, se hace uso de una herramienta rotatoria de alta velocidad (como un Dremel) con un disco diamantado. En este caso el estado de conservación de los cráneos permitió hacer el corte, de no más de 2 cm², de forma manual. Una vez hecho lo anterior se colocó cada muestra en un recipiente de plástico con su etiqueta correspondiente.

Los análisis se realizaron en un equipo SDT/Q 600 TA Instruments en el Laboratorio de Metalurgia del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Cada muestra ósea se pulverizó en un mortero de ágata y posteriormente, en el analizador térmico, se colocó en un crisol de platino-rodio (Pt-Rh) la cantidad de 20 mg (± 1) de polvo de hueso por cada muestra, mientras en otro crisol se colocó la referencia (alúmina). Se utilizó una atmósfera de aire dinámica y una rampa de calentamiento desde 10° C/min hasta 900° C. Para determinar la entalpía (ΔH) de la combustión del colágeno de las muestras se empleó la ecuación nueve ya probada con anterioridad (Couoh y Hernández, 2008: 198) y se utilizaron los datos obtenidos del área directamente a partir de la integración de la curva, hecha mediante el programa de cómputo Origin 8.0, junto con la masa y la velocidad del calentamiento empleados en el experimento.

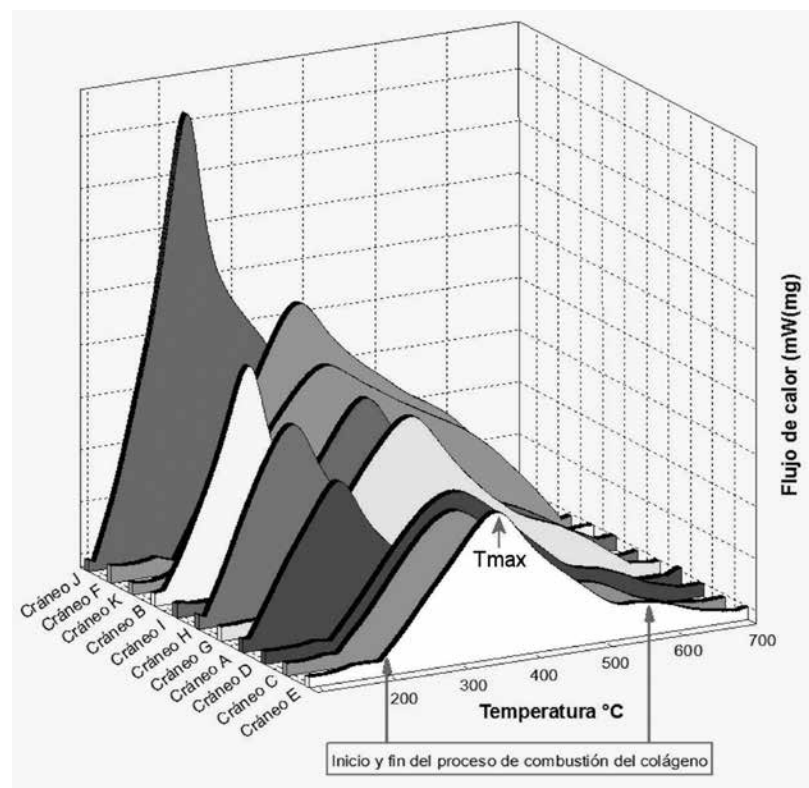
Resultados

Todos los termogramas resultantes de los experimentos con DSC presentan un pico endotérmico entre 40° y 120° que corresponde a la pérdida de agua. Posteriormente se observa un pico exotérmico con una temperatura máxima (T max) alrededor de 350° C. Sólo los cráneos A, B, H y J presentan un hombro, en la curva, a 440°, el resto de las muestras presen-

tan el cuerpo de la curva un tanto adelantada, lo que podría relacionarse con la conservación de los enlaces de la estructura molecular proteica.

Para saber cuánto colágeno queda remanente en el resto óseo se calculó la energía utilizada para su combustión o desnaturalización, lo que se traduce en el valor de entalpía (ΔH). Dicho proceso de combustión inicia alrededor de 230° C y finaliza completamente a los 550° C. Lo cual quiere decir que en el intervalo de esas temperaturas la proteína colagénica se rompe en fragmentos muy pequeños hasta degradarse por completo cuando se alcanza la combustión total.

El valor de la T max se emplea para caracterizar la estabilidad térmica del material analizado y corresponde al valor máximo de intensidad de flujo de calor del proceso exotérmico. A partir del área bajo la curva de la señal exotérmica entre 230° y 550° C se obtuvieron los valores de entalpía de la combustión del colágeno de todas las muestras analizadas (fig. 5).



● Fig. 5 Termograma de los cráneos de Chacalilla, ordenados de acuerdo con su valor de entalpía.

Cuadro 2. Resultados de los valores de entalpía de la combustión del colágeno de las muestras analizadas.

Cráneo	Núm. de muestra	Entalpía (ΔH) (J/g)
A	NAY-CA1	591.6
B	NAY-CB-3	726.2
C	NAY-CC-5	544.3
D	NAY-CD-8	553.7
E	NAY-CE-10	531.7
F	NAY-CF12	1005
G	NAY-CG-14	669.3
H	NAY-CH-16	691.7
I	NAY-CI-18	696.8
J	NAY-CJ-20	1687
K	NAY-CK-21	858

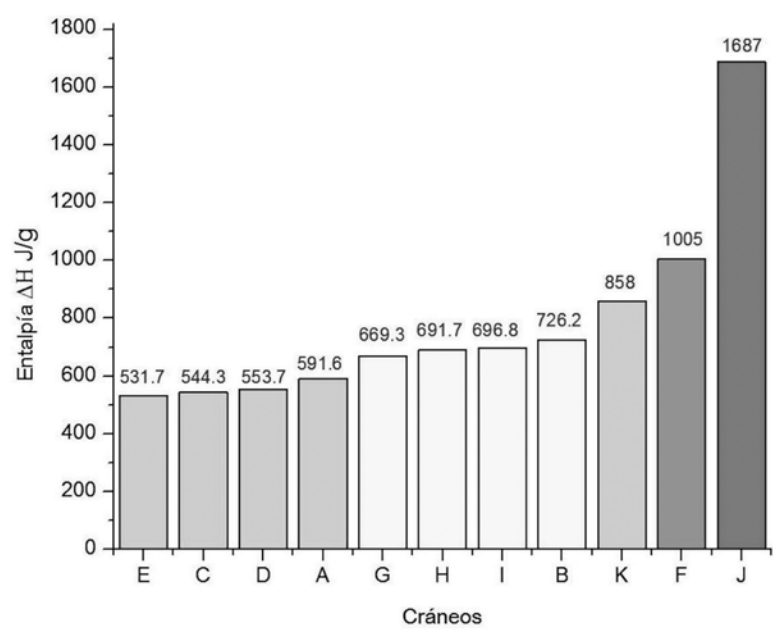


Fig. 6 Cráneos ordenados de acuerdo con su valor de entalpía.

Mientras el valor de entalpía (ΔH) sea mayor querrá decir que el hueso conservó mayor contenido colagénico. De todas las muestras analizadas sobresale el cráneo J con un valor de entalpía mucho más alto con respecto a la mayoría de los cráneos del estudio. En la fig. 6, se puede apreciar una gráfica con los valores obtenidos y ordenados de menor a mayor; por otro lado, y de acuerdo con

las diferencias mínimas entre cada muestra, se distinguen al menos dos grupos. En el primero (barras gris claro) están los cráneos E, C, D y A, que corresponden al sexo femenino; y en el segundo (barras blancas) están los cráneos G, H, I y B que son de sexo masculino. De estos grupos, el segundo presenta mayores valores de entalpía. Sin embargo, los valores de los cráneos K, F y J no se agruparon y presentan mayores valores, que los grupos anteriores, en especial el cráneo J. Al respecto cabe señalar que cuando se realizó el estudio bioarqueológico de los cráneos, fue factible determinar que los cráneos I y J son una sola unidad, ya que al realizar la limpieza y consolidación, se llegaron a unir fragmentos de calota de ambos cráneos. Además, el cráneo J sólo estuvo conformado por once fragmentos de parietal, por lo que al ser removido de su contexto original, por alguna causa tafonómica, la degradación de éste no fue uniforme, por lo que el cráneo J fue eliminado, quedando registrado como cráneo I de sexo masculino. En relación con el cráneo K de sexo femenino y el cráneo F de sexo masculino, éstos fueron depositados tiempo después de los dos grupos de cráneos reportados en la Estructura del subconjunto Sur.

Es importante mencionar que todos los cráneos se encontraron alineados al centro de la Estructura del subconjunto sur en dirección de norte a sur, con excepción del cráneo K, el cual se localizó 4 m al este de los demás cráneos (fig. 3). Es importante mencionar que por debajo de este cráneo se localizó un cristal de cuarzo trabajado en seis caras (fig. 7), el cual está relacionado con el *urukáme* (fig. 8). Para la actual religión huichola el *urukáme* es el alma de los muertos, y a través de ellos el especialista religioso “Mara’akame” (fig. 9), puede entablar una comunicación con los dioses para peticiones de mantenimiento en beneficio de la comunidad (Furts, 1972, Perrin, 1996).



● Fig. 7 Cristal de cuarzo asociado al cráneo K (Talavera, 2009).



● Fig. 8 El *urukáme* envuelto en tela y amarrado a una flecha con una pluma de águila (Perrin, 1996).

Por otra parte, se observa de manera clara que en todas las muestras el estado de conservación del colágeno no tuvo el mismo ritmo de degradación, lo cual podría deberse a la antigüedad, si se considera que los cráneos yacieron en una matriz



● Fig. 9 *Mara'akame* huichol invocando a los ancestros (Furst, 1972).

con las mismas condiciones de clima y suelo. Para adjudicar las diferencias entre los valores de entalpía a factores diagenéticos se tendrían que llevar a cabo otro tipo de análisis arqueométricos, como espectroscopia infrarroja, difracción de rayos X, emisión de rayos X inducida por partículas, para soportar o refutar el depósito diacrónico.

Consideraciones finales

Durante la temporada de campo 2008 del proyecto “La organización socioeconómica y la interacción regional de un centro Aztatlán: investigaciones arqueológicas en Chacalilla, Nayarit”, reveló un complejo arquitectónico único, cuya orientación y ofrendas asociadas –consistentes en diez cráneos humanos– sugieren que se trataba de

un asentamiento para actividades rituales relacionadas con los movimientos del Sol (fig. 10). El descubrimiento nos permite comprender de una manera más amplia el papel del ritualismo o ceremonialismo solar y su asociación con el sacrificio humano como un componente ideológico de la tradición Aztatlán, y que persiste en forma modificada entre los grupos indígenas actuales de la región.

En la Estructura del subconjunto sur del sitio arqueológico de Chacalilla, Nayarit, se registró un entierro colectivo, y a través del análisis de colágeno residual fue posible determinar al menos cuatro momentos de depósito funerario, conformado por diez cráneos producto del sacrificio por decapitación. De estos diez cráneos sólo se pudo establecer de manera contundente en seis de ellos, por la presencia de las primeras vértebras cervicales. En el caso de los cráneos restantes, debido a su mal estado de conservación (causado por diversos factores tafonómicos) la decapitación no se pudo determinar; sin embargo, se sugiere que también sufrieron la suerte del mencionado ritual.

Llama la atención que todos los cráneos se encontraron alineados al centro de la Estructura del subconjunto sur, en dirección de norte a sur, con excepción del cráneo K, el cual se localizó 4 m al este de los demás cráneos. Este rumbo cardinal se encuentra asociado con el Sol diurno. El primer depósito funerario corresponde a cuatro cráneos de sexo femenino (cráneos A, C, D, y E), y el segundo momento a cuatro cráneos masculinos (cráneos B, G, H e I). Los otros dos depósitos funerarios pertenecen a un cráneo femenino (cráneo K), siendo éste el de mayor edad (40-45 años), y finalmente el cráneo F correspondió a un adulto masculino de 30-40 años.

Estudios recientes, en particular del doctor Michael Mathiowetz (2011), han empezado a enfatizar la presencia de un nuevo complejo de ritual solar, enfocado en la deidad joven del este llamada Xochipilli o Piltzintli, que aparece en el registro arqueológico del Occidente durante la tradición Aztatlán al inicio del Posclásico. Documentos del periodo del contacto y datos etnohistóricos también indican que la adoración de Xochipilli o Piltzintli fue común y extensiva en los actuales

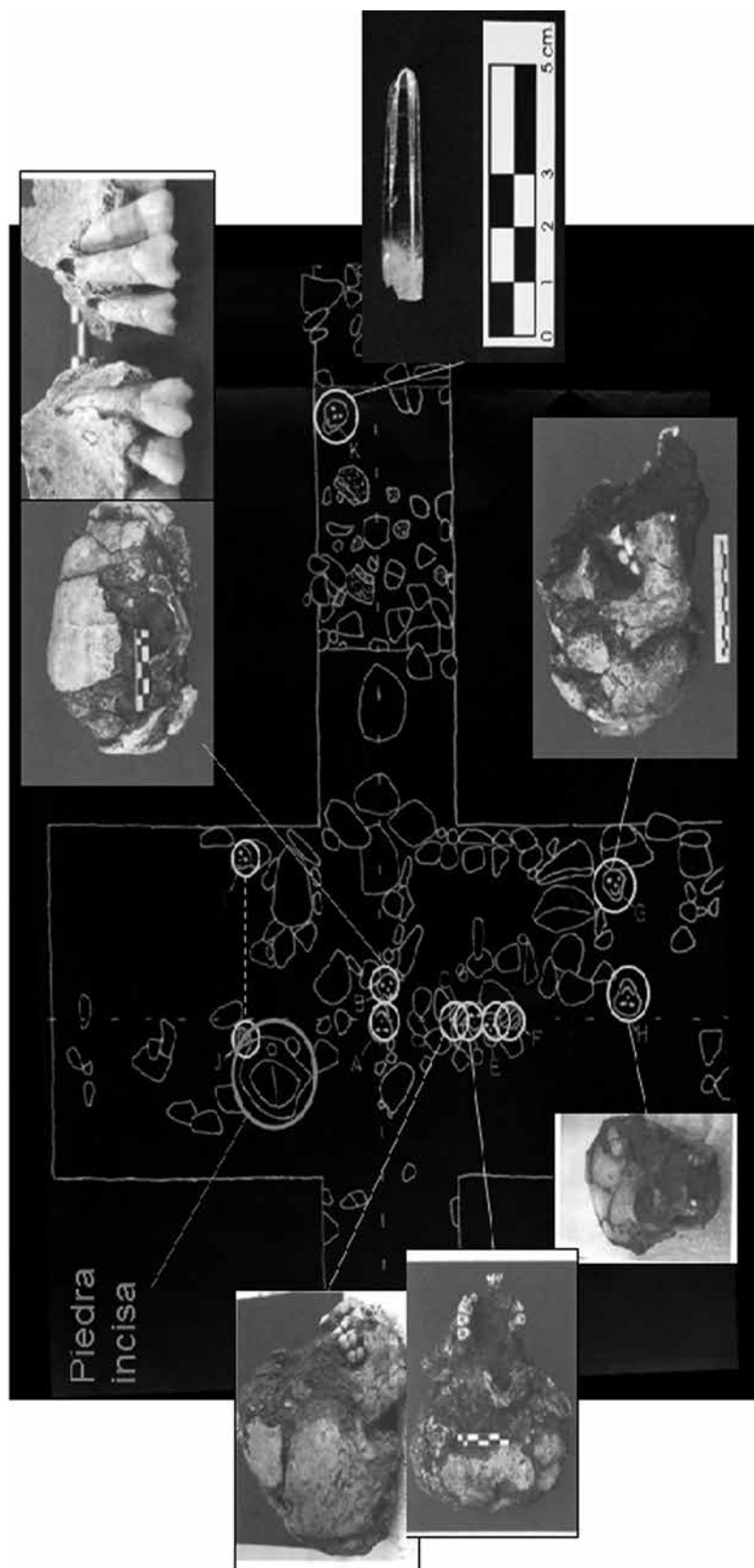
estados de Nayarit, el norte de Jalisco, el sur de Sinaloa, y partes de Zacatecas y Durango. Como en otras regiones de Mesoamérica y el suroeste de los Estados Unidos, la joven deidad solar está asociada con el amanecer, el nacimiento y la vida, así como a las flores, la fertilidad, el amor y la sexualidad, la música, danza y las artes. Mathiowetz (2011) ha propuesto que la expansión del complejo religioso orientado a Xochipilli y el Mundo Flor probablemente corre paralelo a la expansión de la tradición Aztatlán.

La evidencia más explícita para la adoración de Xochipilli/Piltzintli se encuentra en los actuales coras de Nayarit, donde su organización política al momento del contacto se centraba en un caudillo con poder religioso, quien asumió el papel de una joven deidad solar (McCarthy y Matson 1975, en Mathiowetz, 2011).

En la Mesa del Nayar, el centro de la vida social-religiosa y política de los coras, varias relaciones etnohistóricas indican que el sacrificio de coras y sus enemigos en potencia (guerreros cautivos) tuvo un papel importante en la perpetuación de este complejo ritual y en la perpetuación de la deidad solar Piltzintli. Por ejemplo, Arias de Saavedra anotó que después del desempeño de los mitotes coras, o fiestas religiosas en la Mesa del Nayar: “los coras consultan a Piltzintli sobre la guerra, para ofrecerle sangre en sacrificio, porque saben que él toma sangre humana” (McCarthy y Matson, 1975: 203, en Mathiowetz, 2011).

El sacrificio humano en el Occidente de México no sólo se limitó a la decapitación, como en muchas otras partes de Mesoamérica, incluyó también la extracción de corazones humanos. Como anotó Antonio Tello para la Mesa del Nayar en 1652, “Los sacrificios que hicieron para cada mes fue acuchillar las gargantas de cinco de las doncellas más bellas. Los indios mataron estas doncellas encima de una piedra en frente de su templo y entonces sacaron los corazones y los colgaron afuera para secarlos” (Coyle, 2002: 81, en Mathiowetz, 2011).

Esta declaración claramente indica que el sacrificio, particularmente de cautivos, es fundamental para mantener el papel del sol en la perpetuación de la fertilidad y la abundancia. Es interesante también saber que esta relación indica



● Fig. 10 Plataforma Este del “Complejo solar” de Chacaililla, Nayarit (Ohnersorgen, 2010).



● Fig. 11 Sacrificio de un venado entre los huicholes (Ohnersorgen, 2010).

específicamente que la recolección de sangre se puede realizar por el acto de la decapitación.

Aunque los rituales de sacrificio humano ya no están presentes entre los grupos indígenas del Occidente, las ofrendas de sangre se mantienen a través del sacrificio de animales, entre éstos, el venado es uno de los más importantes y a veces su sacrificio puede incluir la extracción del corazón, lo que representa un elemento importante dentro del ritual y ceremonial huichol (fig. 11).

Las relaciones etnohistóricas y etnográficas sugieren que entre los grupos indígena de Nayarit el sacrificio fue y sigue siendo una parte importante en los rituales de fertilidad y mantenimiento del Sol. La presencia de este complejo religioso entre los coras en el momento de contacto europeo y en nuestros días, sugiere que este complejo solar tiene una larga tradición histórica, la cual se ex-

tiende hasta la época prehispánica en la tradición Aztatlán (Ohnersorgen, 2010).

En relación con el cristal de cuarzo recuperado en uno de los cráneos en Chacalilla, se sugiere que también formó parte de este mismo complejo ritual-solar, y posiblemente marcó una relación especial entre este individuo y el Sol en el horizonte este en el equinoccio. El significado de cristales de cuarzo descrito en la literatura sobre los huicholes, los probables descendientes de la gente de la tradición Aztatlán, nos asiste a clarificar aspectos de esta relación.

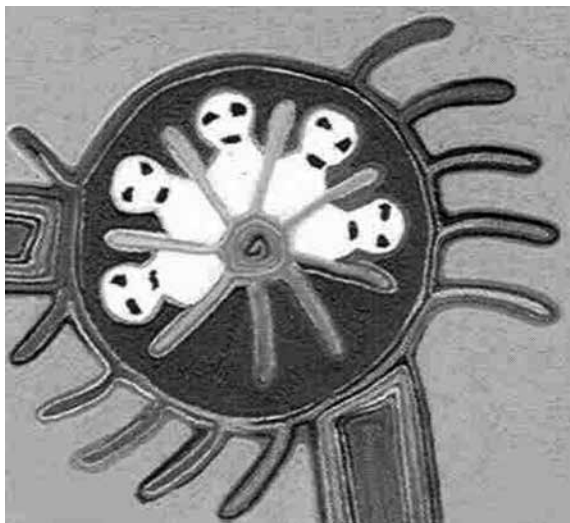
Por muchos años los etnógrafos de la cultura huichol han registrado el significado de los cristales de cuarzo y su relación con el Sol. Carl Lumholtz (1970[1902], 2: 197-198) indicó que este tipo de cristales son muy apreciados por los huicholes. Frecuentemente los envuelven en tela de algodón o ixtle y los guardan en una parte especial de la casa, o los amarran a flechas votivas. Lumholtz describió estos cristales como la representación cristalizada de “gente misteriosa”, quienes acuden a solicitud de los especialistas rituales o *mara'akame*.

Estudios recientes de Furst (1972) y Perrin (1996) clarifican más esta relación, los huicholes llaman *urukáme* (o *urukáte* en su forma plural) a estos cristales, principalmente el cuarzo y la amatista, y son asociados con los muertos y la gente viva que ha “acumulado mucho conocimiento”. Estas rocas (objetos rituales o de poder) tienen fuertes asociaciones solares que vinculan el ciclo de la vida humana y sirven para conectar a los vivos con los muertos, los humanos con las deidades, los especialistas religiosos o del ritual con otros miembros de la sociedad huichol, y también a los viejos con los jóvenes (Perrin, 1996: 404). Para los huicholes, estos cristales se asocian con el concepto del alma o el sí mismo (Perrin, 1996: 407-409), cuya fuerza se corresponde con la sabiduría acumulada de una persona por su participación activa en ceremonias tradicionales, ofrendas y sacrificios que caracterizan a la vida huichol. Perrin (1996: 410) menciona que “el *urukáme* es la congelación de una alma fuerte a la forma de un cristal de piedra”.

Al morir, el alma del difunto se cristaliza en un *urukáme* y se une con el sol, donde se originó.

Existen varias relaciones de informantes huicholes que asocian explícitamente el *urukáme* con el Sol. Lumholtz (1970[1902], 2: 198) también menciona que después de la muerte de los cazadores del venado éstos se transforman en cristales y viven en el lugar donde se sube el Sol y lo acompañan en sus viajes. En una pintura huichol se aprecia que las almas de los muertos están situadas detrás del Sol (fig. 12). El alma humana y el ciclo de la vida están íntimamente conectados con el Sol y sus movimientos diarios y anuarios a través del cielo. Notablemente, esta fuerte conexión entre el *urukáme* y el Sol amaneciendo se ejemplifica en la vida cotidiana y ceremonial de los huicholes, pues quien realiza la peregrinación a Wirikuta —el dominio sagrado del este del Sol amaneciendo— con frecuencia es la misma persona responsable del cargo y del mantenimiento del *urukáme* (Perrin, 1996: 421).

Una vez que se ha ido el alma, los *urukáte* son “capturados” detrás o dentro del Sol por los *mara’akame* (especialistas rituales) y les cuidan, les adoran, y les dan ofrendas —como antepasados— para prevenir la enfermedad o el infortunio (Perrin 1996: 419) para proveer suerte y éxito en la cacería del venado, y tener buenas cosechas, entre otros papeles. Una vez que el *urukáme* es



© Fig. 12 Las almas de los antepasados muertos detrás del Sol. Detalle pintura huichol (Ohnersorgen, 2010).

capturado por el *mara’akame*, frecuentemente se le pone en un pequeño altar o en un lugar venerado dentro de la casa, y en días de fiesta se llevan éstos a la casa comunitaria (el Tuki), donde se les cuida y les dan ofrendas de comida (Perrin 1996: 407). Schaefer (1996: 355-358) demostró que el plan arquitectónico de los Tukis de los huicholes, conocidos también como las casas de las deidades antepasadas, indica que son esencialmente templos solares “orientados al ciclo anual del Sol, y son usados como observatorios permeados por simbolismos y asociaciones solares.” Los Tukis son diseñados como observatorios solares que marcan el camino del Sol en su viaje entre los solsticios y equinoccios. Es muy probable que las ceremonias que encierran los *urukáte* dentro del Tuki incluyan también componentes del simbolismo solar —solsticios y equinoccios—. Esta relación indica que incluso en nuestros días, entre los grupos indígenas del Occidente, la arquitectura de sus habitaciones se encuentra orientada a los solsticios e equinoccios, por lo que perdura un importante ritualismo solar en la región (Ohnersorgen, 2010).

Un dato de llamar la atención es que el cráneo K donde se reporta la presencia de un cuarzo trabajado en seis caras (*urukáme*), corresponde a un adulto medio (40-45 años) de sexo femenino. Es decir, a un *Mara’kame* mujer, o especialista religioso cuyo poder o estatus corresponde a la sabiduría o conocimiento adquirido a través de los años, por su presencia y participación en diversas ceremonias rituales, ofrendas y sacrificios que caracterizan la vida de este tipo de personajes. La cronología de este singular hallazgo, como ya se mencionó, se ubica en los periodos Posclásico temprano y medio de la tradición Aztatlán (900-1350 d.C.).

Finalmente, podemos mencionar que el ciclo solar también se encuentra íntimamente relacionado con el ciclo agrícola, por la estrecha asociación que existe con Piltzintli (Xochipilli), que corresponde al nacimiento y la vida, así como a las flores y a la fertilidad. Por ello no sería de extrañar que la presencia de mujeres jóvenes decapitadas en la Estructura del Subconjunto Sur de Chacalilla, estuvieran representando a las diosas de la agricultura Chicomecoatl y Xilonen, en

cuyas festividades se sabe que eran decapitadas mujeres jóvenes.

Como se sabe, el fruto de la tierra por excelencia era y es el maíz, el alimento sustancial de todos los pueblos y la base de la mayoría de las comidas, especialmente las tortillas y los tamales. Hoy en día, en las zonas rurales se cultiva el maíz (la milpa), donde se siembran al mismo tiempo chile, frijol y calabaza. Las divinidades antes mencionadas guardan una estrecha relación entre sí, pero cada una tiene funciones y atributos particulares en relación con las plantas, semillas y vegetales. Por ello es natural que se les rindiera un culto unificado y con el mismo tipo de ritual. Las ceremonias en su honor se hacían para propiciar la renovación fructífera de la tierra, el crecimiento de las plantas y la abundancia de las cosechas (Trejo, 2004).

Según Yolotl González (1994, 2003), los pueblos que sacrificaron seres humanos en el pasado lo hicieron únicamente durante los momentos de graves crisis alimentarias, o con una periodicidad regular; en general las víctimas eran pocas; solamente los mexicas, tlaxcaltecas y huexotzincas sacrificaron grandes cantidades de cautivos; cabe mencionar que los mexicas formaban parte de la tradición mesoamericana donde los pueblos eran agricultores.

Por todo lo anterior, el presente artículo soporta la hipótesis de que los diez cráneos decapitados localizados en la Estructura del subconjunto sur de Chacalilla, aparte de estar asociados con el culto solar, también estaban vinculados con el ciclo agrícola (Corona y González, 1995) y podrían representar ofrendas de mantenimiento en determinados momentos de crisis ambiental, para la solicitud de lluvias para la fertilidad de los campos de cultivo y obtener buenas cosechas para el bienestar y mantenimiento de la comunidad.

Bibliografía

- Burr, D. B., C.B. Ruff y D.D. Thompson
1990. "Patterns of Skeletal Histological Change through Time: Comparison of an Archaic Native American Population with Modern Populations". *The Anatomical Record* 226: 307-313.
- Child, A.M.
1995. "Towards an Understanding of the Microbial Decomposition of Archeological Bone in the Burial Environment". *Journal of Archeological Science* 22: 165-174.
- Corona, Eduardo y Luis Alfonso González
1995. "Algunas consideraciones etnoarqueocósmicas en el estudio de entierros humanos prehispánicos: el caso de Teotihuacán". *Estudios de antropología biológica* (vol. V, pp. 111-121). México, UNAM-INAH.
- Couoh, Lourdes
2009. "De la hidroxiapatita al entierro. Análisis nano, micro y macroscópico de los restos óseos de los habitantes de La Laguna, Tlaxcala (600 a.C.-100 d.C.)". Tesis de maestría en Antropología. FFYL-UNAM, México.
2011. "Análisis del estado de conservación y uso del colágeno residual como un potencial indicador de la antigüedad del material óseo de San Sebastián Chalco" (mecanoescrito). Archivo Técnico de la Dirección de Salvamento Arqueológico, INAH, México.
- Couoh, Lourdes y María Gabriela Hernández
2008. *Una cista funeraria del Formativo Medio en Tixtla, Guerrero, México*, México, INAH (Científica).
- Furst, Peter
1972 (1968). "El concepto huichol del alma". En P. Furst y S. Nahmad (eds.), *Mitos y arte huicholes* (pp. 7-113), México, Secretaría de Educación Pública.
- Garduño, Mauricio, Lorena Gámez y Manuel Pérez
2000. "Salvamento arqueológico en la Franja Costera Noroccidental de Nayarit". *UNIRversidad. Revista de la Universidad Autónoma de Nayarit* (enero-junio: 4-12).
- Gill, George
1972. "The Prehistoric Inhabitants of Northern Coastal Nayarit, Skeletal Analysis and Description of Burials". Tesis de doctorado. University of Kansas. Lawrence.
- González, Yolotl
1994. *El sacrificio humano entre los mexicas*. México, FCE.

2003. "El sacrificio humano entre los mexicas". *Arqueología Mexicana* XI (63): 40-45.

• Hall, B.

2005. *Bones and Cartilage: Developmental and Evolutionary Skeletal Biology*, San Diego, Elsevier Academic Press.

• Hillier, M.L. y L. Bell

2007. "Differentiating Human Bone from Animal Bone: A Review of Histological Methods". *Journal of Forensic Science* 52 (2): 249-63.

• Jang, H.

2000. "Colágeno residual aplicado en siete sitios arqueológicos de la Cuenca de México (Establecimiento de la curva de calibración para el fechamiento por colágeno residual en la Cuenca de México)". Tesis de maestría en Antropología. FFYL-UNAM, México.

• Lozano, L.

2002. "Estudio calorimétrico de colágeno tipo I presente en hueso y su aplicación como técnicas de análisis de restos óseos de interés arqueológico y paleontológico. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias-UNAM, México.

• Lumholtz, Carl

1970. (1902) *El México desconocido. Cinco años de exploración entre las tribus de la Sierra Madre Occidental; en la tierra caliente de Tepic y Jalisco, y entre los tarascos de Michoacán* (vol. 2). México, Nacional.

• Mathiowetz, Michael

2011. "The Diurnal Path of the Sun: Ideology and Interregional Interaction in Ancient Northwest Mesoamerica and the American Southwest". Tesis de doctorado en Antropología. University of California, Riverside.

• Mulhern, D.M. y D.P. Van Gerven

1997. "Patterns of Femoral Bone Remodeling Dynamics in a Medieval Nubian Population". *American Journal of Physical Anthropology* 104: 133-146.

• Ohnersorgen, A.M.

2007. "La organización socio-económica y la interacción regional de un centro Aztatlán: investigaciones arqueológicas en Chacalilla, Nayarit".

Proyecto presentado al Consejo de Arqueología, INAH, México.

2010. "Ritualismo solar y sacrificio humano: la tradición Aztatlán en Chacalilla, Nayarit". Ponencia presentada en la Reunión de la Sociedad de Arqueología Americana, Nueva Orleans.

• Perrin, Michel

1996. "The *Urukáme*, a Crystallization of the Soul: Death and Memory". En Stacey Schaefer y Peter Furst (eds.), *People of the Peyote. Huichol Indian History, Religion, and Survival*. Albuquerque, University of New Mexico Press.

• Pompa y Padilla, J.A.

1976. "Morfología dentaria en dos poblaciones prehispánicas de México". En *XVI Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología* (t. 2, pp. 267-273). México, SMA.

1981. *Antropología dental: aplicación en poblaciones prehispánicas*. México, INAH (Científica, 195. Serie Antropología Física).

• Rodríguez, R.

2004. "Paleonutrición de poblaciones extinguidas en Mesoamérica y las Antillas: Xcaret y el occidente de Cuba". Tesis de doctorado en Antropología. ENAH-INAH, México.

• Smith, C.I., C.M. Nielsen-Marsh, C.M. Jans y M.J. Collins

2007. "Bone Diagenesis in the European Holocene I: Patterns and Mechanism". *Journal of Archeological Science* 34 (9): 1485-1493.

• Talavera, Arturo

1994. "Análisis bioarqueológico de los restos óseos recuperados en el rescate de la autopista Ixtlán del Río, Estado de Nayarit". En *Presencias y encuentros* (pp. 345-356). México, Dirección de Salvamento Arqueológico-INAH.

2005. "Usos y costumbres funerarias". *Historia general de Sinaloa: Época Prehispánica* (pp. 91-115). Culiacán, El Colegio de Sinaloa.

2009. "Informe bioarqueológico de los cráneos recuperados en el Subconjunto sur, dentro del Proyecto 'La organización socio-económica y la interacción regional de un centro Aztatlán: investi-

gaciones arqueológicas en Chacalilla, Nayarit de la Universidad de St. Louis Missouri'. Informe Técnico. Archivo de la Dirección de Antropología Física del INAH, México.

- Trejo, Silvia
2004. *Dioses, mitos y ritos del México antiguo*. México, Miguel Ángel Porrúa.

