

SALUD Y DIETA ENTRE LOS ENTIERROS DE CHINIKIHÁ: PRIMEROS RESULTADOS

Coral Montero López^a y Luis Fernando Núñez Enríquez^b

^a*La Trobe University, Australia*

^b*Posgrado en Antropología, FFyL-IIA, Universidad Nacional Autónoma de México*

RESUMEN

En esta presentación mostramos los avances del estudio bioarqueológico que realizamos con los restos humanos procedentes del sitio Chinikihá, Chiapas, obtenidos durante la segunda temporada de excavación. Esta investigación forma parte de nuestros proyectos de doctorado, cuyos objetos de estudio incluyen los contextos mortuorios vistos desde dos perspectivas distintas pero complementarias. Se presentan los resultados de los análisis isotópicos de Chinikihá y se comparan con aquéllos de los análisis osteológico y funerario para observar diferencias en los patrones de salud y nutrición entre los individuos de la muestra. Asimismo, estos datos se comparan con otros sitios de las tierras bajas durante el periodo Clásico. Finalmente, presentamos una interpretación en la que se observan algunas diferencias significativas entre los contextos.

PALABRAS CLAVE: Chinikiha, condiciones de vida, isótopos, mayas clásicos, contextos mortuorios.

ABSTRACT

The aim of this research is to show the first results from a bioarchaeological study of human remains, recovered from the second field excavation season at the site of Chinikiha, Chiapas. This research is a part of the authors' doctoral research on the bioarchaeological analysis of mortuary contexts, seen from two different but complementary perspectives. The results of isotopic analysis of human remains recovered from Chinikiha are compared with the osteological and mortuary data in order to observe health and nutrition patterns within the population. These results are then evaluated against a broader range of mortuary contexts in the Lowlands

during the Classic period. It is demonstrated that there are some significant differences between these burial contexts. Furthermore, an interpretation based on the combined results is offered.

KEYWORDS: Chinikiha, health conditions, isotopes, Classic Maya, mortuary contexts.

ANTECEDENTES

Antes de la década 1970, la reconstrucción de la paleodieta se centraba principalmente en el análisis de los restos macrobotánicos, así como en los análisis zooarqueológicos. Sin embargo, estos resultados pueden representar una gran variedad de escenarios, incluyendo un consumo esporádico de ciertos recursos como parte de un ritual, o bien, la inclusión postdeposicional de ciertos recursos en el registro arqueológico. Por tanto, los análisis paleobotánicos y los zooarqueológicos indican la totalidad de recursos disponibles, pero no necesariamente el porcentaje que ocupan en la dieta. A partir del descubrimiento del uso de los análisis isotópicos de ^{13}C y ^{15}N en el estudio de la domesticación del maíz en Mesoamérica, es que este tipo de análisis se empieza a utilizar en restos humanos y en animales (DeNiro y Epstein 1981).

El análisis de ^{13}C permite, por primera vez, medir directamente la dieta de los consumidores (White *et al.* 2006: 144). En el área Maya se han llevado a cabo varios análisis isotópicos en diversos sitios del Preclásico, Clásico y Posclásico, tanto en la costa como tierra adentro (Gerry y Krueger 1997; White 1997; White *et al.* 2001; White y Schwarcz 1989; Wright 1997, 2003), lo que facilita la comparación regional, ayudándonos a situar a la muestra de Chinikihá en un contexto regional más amplio.

En tiempos recientes, se ha puesto gran énfasis en la relación entre el consumo de maíz y las patologías que una dieta basada en este cultígeno conlleva. Hooton (1940) propone por primera vez que las enfermedades nutricionales fueron fundamentales en el “colapso” maya, información que posteriormente sería incorporada en el modelo de colapso ecológico (Culbert 1988; Santley *et al.* 1986). En este modelo se presume que hay un aumento poblacional desproporcionado durante el periodo Clásico, provocando la deforestación de la selva como consecuencia de la expansión de las tierras cultivables, lo que a su vez erosionó el suelo y diezmó las poblaciones de los animales de presa más grandes. Estos cambios afectaron inevitable-

mente a las poblaciones humanas, aumentando su dependencia de unos cuantos recursos, especialmente el maíz. La carencia de alimentos que padecieron los mayas de finales del Clásico derivó en un marcado deterioro de la nutrición y de la salud de la población en general (Haviland 1967; Hooton 1940; Saul 1972; Wright 2006).

Ciertamente, es posible observar que hubo un incremento en la dependencia del maíz hacia el periodo Clásico, pero ¿cuál fue el efecto en la salud de los mayas?, ¿podemos hablar de un patrón general de salud?, y ¿cuál es la verdadera naturaleza en la relación entre el acceso a diferentes alimentos y los tratamientos mortuorios?

LOS CONTEXTOS MORTUORIOS DE CHINIKIHÁ

Chinikihá es un asentamiento prehispánico ubicado en la parte sureste del estado de Chiapas, cerca del río Usumacinta y de los límites con el estado de Tabasco, en la región conocida como “tierras noroccidentales de las tierras bajas del área Maya”. Se tienen reportes de visitas al sitio desde finales del siglo XIX; sin embargo, no es sino recientemente que se realizan excavaciones extensivas. Con los trabajos del Proyecto Arqueológico Chinikihá, dirigido por el doctor Rodrigo Liendo Stuardo, se sabe ahora que fue, en algún momento, el centro rector de la región en que se ubica y, por el tipo de materiales cerámicos, se infiere que tuvo relación con Palenque durante el Clásico tardío y terminal (750 a 950 dC).

Durante la temporada 2008, las excavaciones en Chinikihá se concentraron en dos frentes: el primero es un depósito de desechos (al que nos referiremos como el basurero) ubicado en la parte posterior del conjunto palaciego (figura 1) y el segundo se ubica en un conjunto doméstico del Sector F, constituido por cuatro estructuras habitacionales en torno a un patio central (figura 2). De este conjunto se ha recuperado hasta la fecha una muestra de seis sepulturas, algunas con los restos de más de un individuo, dando un total de nueve esqueletos.

Los contextos con restos humanos en sepulturas de Chinikihá provienen de dos espacios distintos dentro de una misma unidad doméstica. Se excavó una operación en el núcleo del patio central, y de ésta se obtuvieron cuatro sepulturas. La otra operación se trazó a espaldas de la estructura que delimitaba el conjunto en el lado norte, de la cual se recuperaron dos

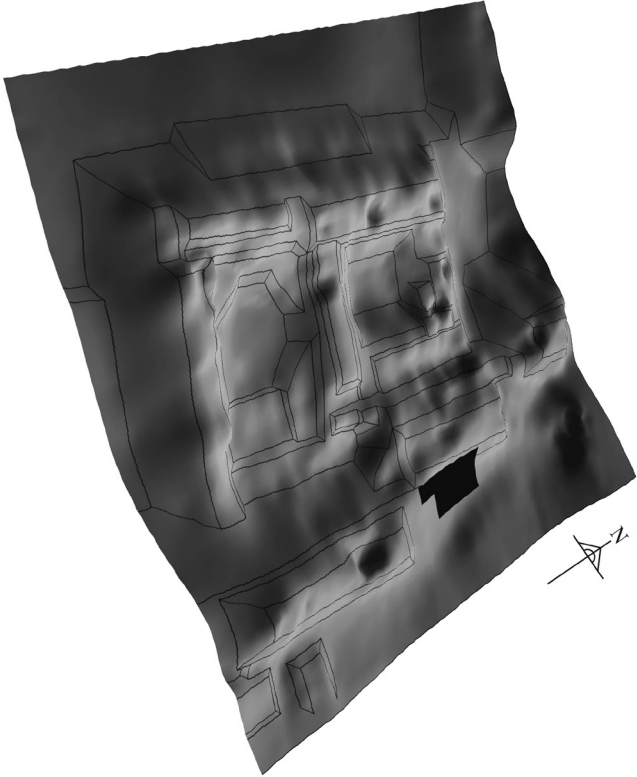
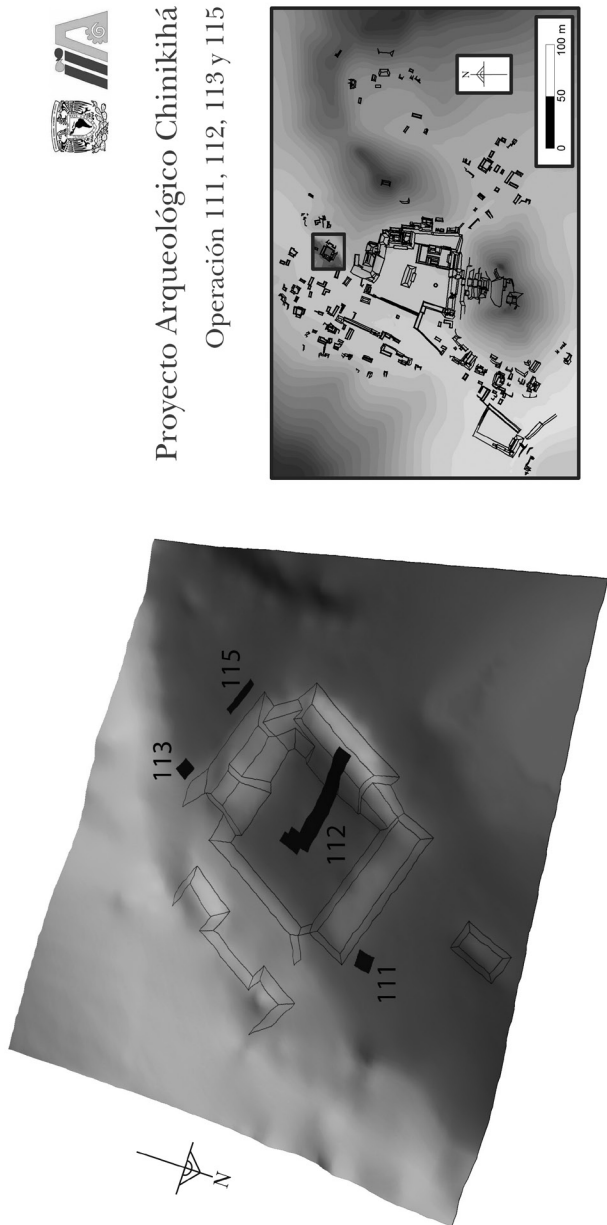


Figura 1. Localización del basurero detrás del Palacio, Operación 114 (tomado de Liendo 2009: 215).



Proyecto Arqueológico Chinihihá
Operación 114





Proyecto Arqueológico Chinikihá
Operación 111, 112, 113 y 115



Figura 2. Planta Conjunto F, con operaciones donde se excavaron los entierros (tomado de Liendo 2009: 159).

Cuadro 1
 Características de enterramientos de los entierros formales de Chinikihá
 (modificado de Liendo 2009: 210-211)

Elem. No.	Ind.	Op.	Localización	Tipo	Clase	Disposicion	Posición	Conteniente	Edad	Sexo	Objeto asociado
40	2	A	112	Patio interno	Individual	Primario	Directo	<i>Cista</i>	25-29	F	Cuenta de jade
							decubito extendido				
41	3	A	111	Arás Est. Norte	Individual	Primario	Directo	Fosa	3 a 5	n/a	Fragmentos de cerámica
							decubito dorsal flexionado				
42	4	A	112	Patio interno	Colectivo	Primario	Indirecto	Cista	35-39	M	Vasija monocroma incisa
							decubito dorsal extendido				
42	4	B	112	Patio interno	Colectivo	Secundario	Indirecto	Cista	Medio	F	no
							n.d.				
42	4	C	112	Patio interno	Colectivo	Secundario	Indirecto	Cista	40-44	M	no
							n.d.				
43	5	A	111	Arás Est. Norte	Individual	Primario	Directo	Fosa	Medio	F	no
							decubito dorsal flexionado				
44	6	A	112	Patio interno	Colectivo	Primario	Indirecto	Cista	3-4-39	F	Vasija monocroma incisa
							decubito dorsal extendido				
44	6	B	112	Patio interno	Colectivo	Secundario	Indirecto	Cista	Maduro	M	no
							n.d.				
45	7	A	112	Patio interno	Individual	Primario	Indirecto	Cista	Adulto	M	Vasija monocroma
							decubito dorsal extendido				

sepulturas más. Es decir, contamos con dos muestras que podrían estar significando algo con respecto a la relación dentro/fuera del conjunto doméstico.

Las sepulturas, en ambos espacios, mostraron diferencias significativas que se describen en el cuadro 1, así como la presencia de continentes elaborados construidos en el patio, contra las fosas circulares delimitadas con piedras que se excavaron detrás de la Estructura Norte; además de un predominio de la posición extendida en el patio, contra una flexionada a espaldas del conjunto, entre otras.

METODOLOGÍA

Los análisis isotópicos de carbono y nitrógeno son especialmente útiles cuando se quiere estudiar la paleodieta, ya que distinguen entre varios tipos de plantas y fuentes de proteína (Wright 2006: 183). Un isótopo es definido como una de dos o más formas que puede presentar un elemento, por ejemplo, el carbón. Estas formas tienen el mismo número de protones en el núcleo de un átomo (conocido como número atómico), pero diferentes números de neutrones, lo que resulta en diferentes pesos atómicos (Tykot 2006: 131). Los isótopos radiactivos (^{14}C) se descomponen a través del tiempo, mientras que los estables (^{13}C y ^{12}C) no. El carbón es omnipresente y forma parte de casi todo lo que nos rodea, incluyendo el aire, los océanos y la tierra. Los organismos vivos, por lo tanto, lo absorben de diversas maneras y lo asimilan en sus propios tejidos. En el caso de las plantas, dependiendo de la manera en que llevan a cabo la fotosíntesis y de las enzimas utilizadas para la fijación del dióxido de carbono, se pueden clasificar en tres grandes grupos: C3 (Benson-Calvin), C4 (Hatch-Slack) y CAM (*Crassulean Acid Metabolism*), estas últimas incluyen en su mayoría a las suculentas, como las del género *Opuntia* sp. (figura 3).

La información obtenida del análisis de ^{13}C puede informar sobre la dieta, en especial sobre la importancia de algunas plantas, como el maíz, en la dieta de los mayas antiguos (Gerry 1993; Reed 1994; Tykot *et al.* 1996; White y Schwarcz 1989; Wright 1994). Casi todas las plantas presentes en el área maya son C3, mientras que los pastos tropicales, incluido el maíz, son del tipo C4. Las plantas CAM pueden generar valores similares a los

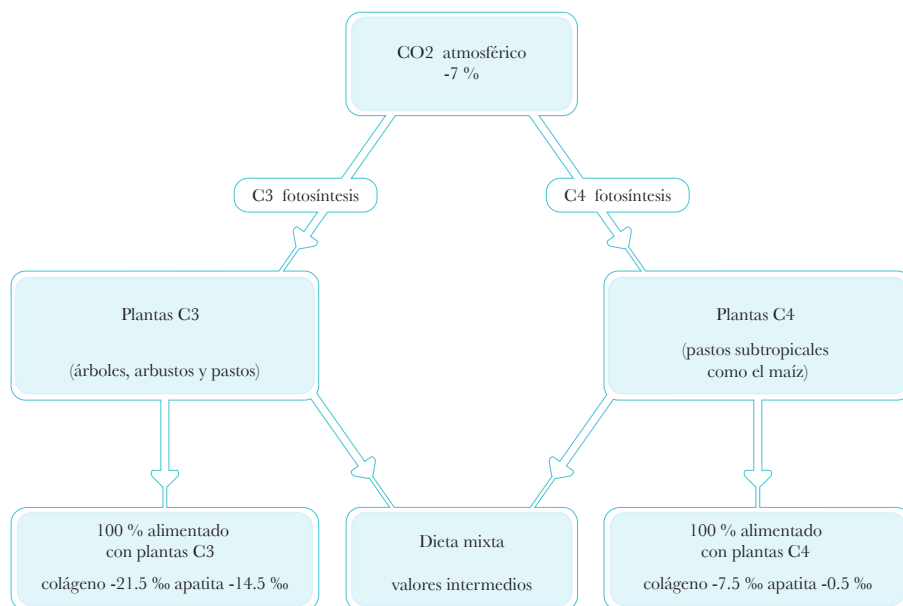


Figura 3. Diferencias isotópicas que reflejan los dos tipos de fotosíntesis (modificado de Tykot 2006: 133).

de C4, pero al no ser abundantes en el trópico, no las consideraremos en el presente estudio.

Ejemplos de plantas C4 son casi todos los cultígenos en el mundo; sin embargo, en Mesoamérica el maíz fue el único ampliamente utilizado en tiempos prehispánicos. Otros alimentos que pueden contribuir a una señal fuerte de ^{13}C incluyen otras plantas como el amaranto y los quenopodios, así como animales que se alimentaron de plantas C4 y recursos marinos (White *et al.* 2006: 14). Sin embargo, en el área maya, el amaranto no fue tan extensamente utilizado como en el altiplano central mexicano, por lo que es posible suponer que la señal de ^{13}C proviene del maíz, así como de animales principalmente herbívoros. En el caso de Chinikihá y otros sitios tierra adentro, la presencia de recursos marinos es nula o mínima, por lo que los análisis de ^{13}C reflejan principalmente la presencia de plantas C4 en la dieta.

Varios autores han propuesto que el ^{13}C colágeno refleja mejor el consumo de maíz, a diferencia del ^{13}C apatita (Coyston *et al.* 1999: 226); sin embargo, los dos proveen diferente información, que es complementaria cuando se intenta estudiar la dieta a través de toda una vida. En este estudio se comparan los datos provenientes de ^{13}C colágeno y de ^{13}C esmalte. Para evitar una sobrestimación de los valores reales de la proteína ingerida, es necesario comparar los datos del colágeno de los huesos largos y del esmalte dental. El primero indica la dieta a través de un periodo largo, mientras que el esmalte muestra la dieta durante el periodo de su formación, es decir, en la etapa infantil (2M) y juvenil (3M) (Coyston *et al.* 1999: 226). Por otro lado, una dieta alta en proteína animal puede estimular un índice más alto de ^{13}C en el colágeno óseo (Tykot *et al.* 1996: 356). Este valor alto puede reflejar un consumo constante de proteínas por largo tiempo, o bien, una dieta alta en proteína sólo durante un periodo breve. Para diferenciar entre estas dos posibilidades, es necesario complementar la información de ^{13}C colágeno con aquella proveniente de ^{15}N , así como los datos de ^{13}C esmalte dental.

Para identificar las condiciones de salud de los esqueletos, el análisis se realizó en el Laboratorio de Osteología del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, y consistió en una revisión morfoscópica de los huesos para determinar la presencia, ausencia y grado de afectación. De acuerdo con nuestra metodología de análisis osteológico, basada a su vez en la propuesta de análisis de Lourdes Márquez y Patricia Hernández (comunicación personal), se buscaron los indicadores óseos de patologías y estrés ambiental en dientes, de anemia en cráneos, de procesos infecciosos en las extremidades inferiores, huellas de fracturas en todo el esqueleto y de procesos degenerativos en las áreas de las articulaciones; sin embargo, sobre éstas últimas no se pudo hacer ningún registro, ya que los indicadores estaban muy deteriorados.

Para procesar la información, las lesiones óseas se registraron con un valor numérico, 0 = ausencia del segmento a observar, 1 = hueso presente pero sin lesión evidente y 2 = lesión observable. Estos valores se incluyeron en la base de datos junto con las características de enterramiento de cada sepultura.

MATERIALES

Entierros humanos

En esta primera etapa del estudio bioarqueológico se decidió obtener muestras exclusivamente de adultos. De los nueve individuos excavados en seis sepulturas durante la temporada de campo del 2008, se obtuvieron muestras de hueso y dientes de siete esqueletos adultos, tanto femeninos como masculinos, quedando fuera dos, ya que uno carecía de piezas dentales (Individuo A del Elemento 44) y el otro entierro es infantil (Elemento 43) y, por tanto, no se incluyó en el análisis isotópico. Los entierros muestreados representan individuos provenientes del interior del patio central y de la parte posterior de la estructura doméstica del Sector F.

Para lograr una muestra homogénea, cuando fue posible, se obtuvieron muestras de colágeno proveniente de algún hueso largo, principalmente el fémur, y para la de esmalte se intentó con el tercer molar (3M) de la mandíbula, para comparar la dieta consumida durante el crecimiento (información procedente del colágeno del hueso largo), así como de la última etapa de vida (información procedente del 3M).

Basurero detrás del Palacio

Además de los entierros propiamente dichos, se recuperaron más de 60 fragmentos de restos óseos humanos provenientes del basurero localizado detrás del Palacio. Algunos de éstos presentan huellas de corte, cambios de coloración por exposición a altas temperaturas, así como fracturas en fresco, similares a las que presentan los faunísticos, por lo que no se descarta la posibilidad de que se trate de restos de un consumo ritual de carne humana.¹

Entre los elementos humanos más representados destacan principalmente fragmentos de escápulas, clavículas, así como falanges y una mandíbula humana, todos pertenecientes a individuos adultos, por lo que se decidió obtener una muestra de hueso cortical de una mandíbula,

¹ El sacrificio humano era una práctica común entre los mayas (Demarest 1984). En un futuro, los resultados del análisis de ¹⁸O ayudarán a identificar si los individuos son locales o extranjeros. Un caso similar de Pacbitún se encuentra en un contexto de sacrificio de individuos locales (White *et al.* 2006: 153-154).

así como esmalte de uno de sus molares, con la finalidad de comparar la dieta entre los diversos tipos de contextos mortuorios.

Flora y fauna

Para ubicar en el contexto los valores de los restos humanos arqueológicos, fue necesario crear una base de datos con los valores de la flora y la fauna que pudieron ser consumidos por los antiguos pobladores de Chinikihá, por lo que se obtuvieron muestras tanto arqueológicas como modernas de la fauna y flora que formaron parte de la dieta durante el Clásico. En

Cuadro 2
Fauna representada en el basurero detrás del Palacio proveniente de las excavaciones Temporadas 2006 y 2008 (modificado de Montero 2008)

Especie	NISP	% NISP	NISP con marcas de corte	%
Mamífero indeterminado	13	0.61	0	0.00
<i>Dasyfus novemcinctus</i>	1	0.05	0	0.00
Carnívora	1	0.05	0	0.00
<i>Canis</i> sp.	1	0.05	0	0.00
<i>Canis familiaris</i>	24	1.13	0	0.00
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	0.05	0	0.00
<i>Procyon lotor</i>	1	0.05	0	0.00
Felidae	1	0.05	0	0.00
<i>Panthera onca</i>	1	0.05	0	0.00
Cervidae	78	3.69	0	0.00
<i>Odocoileus virginianus</i>	1 105	52.25	387	83.95
<i>Mazama americana</i>	1	0.05	0	0.00
<i>Tajassu tajacu</i>	2	0.09	2	0.43
<i>Dasiprocta punctata</i>	2	0.09	0	0.00
<i>Sylvilagus</i> sp.	1	0.05	0	0.00
<i>Sylvilagus floridanus</i>	3	0.14	0	0.00
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	4	0.19	0	0.00
Mamífero mediano/grande	873	41.28	70	15.18
<i>Kinosternon</i> sp.	1	0.05	1	0.22
<i>Dermatemys mawii</i>	1	0.05	1	0.22
Total	2 115	100.00	461	100.00

cuanto a las muestras arqueológicas, se obtuvieron nueve de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y una de pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) provenientes del basurero. En el cuadro 2 se presenta una lista de todas las especies identificadas hasta el momento dentro de este contexto y que muy posiblemente sirvieron como alimento, pues un alto porcentaje de estos restos presentan huellas de corte y de manipulación características del procesamiento y preparación de alimentos, especialmente el venado cola blanca. Es interesante mencionar que además de estos restos, hay una gran cantidad de fragmentos de cerámica de servicio, así como figurillas antropomorfas y zoomorfas, lítica tallada y otros artefactos terminados y en proceso de elaboración. La interpretación de este contexto es complicada; sin embargo, es posible que represente un palimpsesto de actividades, entre las que destaca la celebración de un banquete o consumo ritual (Montero 2008; Montero *et al.* 2009). Un contexto similar al de Chinikihá es el de Lagartero (White *et al.* 2004).

Además de las muestras arqueológicas, se tomaron unas actuales de pescado de agua dulce (*Petenias splendida*) y de caracoles shuti (*Pachychilus* sp.), ambos consumidos tanto en la actualidad como en el pasado por los mayas de la región. Por último, se obtuvieron más de 30 muestras de flora actual, así como otras cinco de agua, incluidos arroyos y agua de tormenta.² La información obtenida fue complementada con los datos de otras colecciones que han sido previamente publicadas (White *et al.* 2001: 96; Wright 1994: 202; Tykot *et al.* 1996), para crear un modelo ideal de la dieta de los habitantes de Chinikihá (figura 4). Otras regiones que han sido muestreadas incluyen sitios del Clásico tardío de la región del río Pasión en Guatemala (Wright 1994) y sitios del Preclásico en Belice (White *et al.* 2001; Tykot *et al.* 1996). Como se puede observar en la figura, estos modelos ideales se deben generar específicamente para cada sitio, pues dependen de la disponibilidad a nivel local de los *taxa*, gracias a lo cual se detecta una gran variabilidad intrasitio.

Hasta el momento, no se han obtenido fechamientos de radiocarbono para Chinikihá, pero la cerámica diagnóstica evidencia una ocupación, siguiendo la cronología de Palenque, durante las fases Balunté y Murciélagos

² En un momento posterior se planea tomar muestras del resto de la fauna representada arqueológicamente: perro doméstico (*Canis familiaris*), conejo (*Sylvilagus* sp.), así como por lo menos dos especies de tortugas de agua dulce, ya que parecen haber formado parte del “menú” de la élite de Chinikihá (Montero 2008).

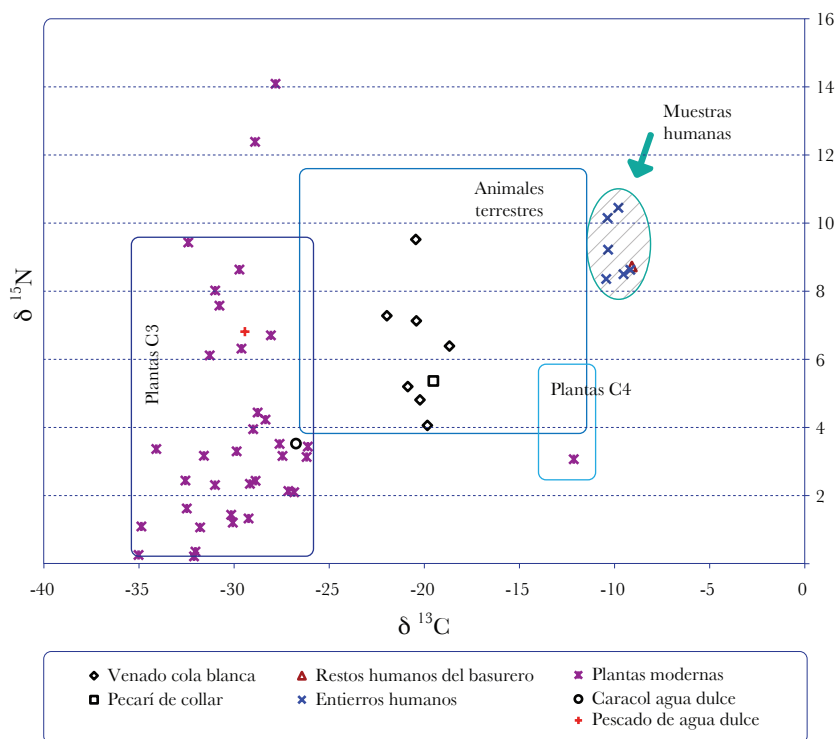


Figura 4. Modelo teórico de la composición de la dieta en Chinikihá, formada por muestras modernas y arqueológicas.

(750-850 dC) (Jiménez 2009), principalmente, por lo que consideramos que tanto los entierros como los restos procedentes del basurero fueron depositados durante este periodo.

Todas las muestras fueron sometidas a un análisis de isótopos ^{13}C , ^{15}N y ^{18}O , realizado en el Laboratorio de Isótopos Estables del Instituto de Geología de la UNAM, en un espectrómetro de masas *Finnigan Mat 253* (muestras de esmaltes y aguas) y en el *Thermo Finnigan Delta Plus XL* (colágeno), siguiendo el protocolo establecido por el laboratorio. Todas las medidas isotópicas se expresan en unidades por mil (‰) como desviaciones de un valor de referencia. En el caso del carbón, la referencia es una formación cretácica llamada Pee Dee Belemnita (PDB) y en el caso del nitrógeno, la referencia es el aire ambiental (Air). En el presente trabajo, los resultados se presentan sin corrección.

RESULTADOS

Para este tipo de análisis, resulta indispensable considerar la proporción de colágeno presente y/o que la proporción entre carbono y nitrógeno (C/N) se encuentre dentro de los parámetros ideales. Para determinar si la muestra de colágeno es suficiente, se ha determinado que la proporción de carbono y nitrógeno (C/N) debe estar entre los parámetros aceptables, que se encuentran entre 2.8 y 3.8 (Ambrose y DeNiro 1986; Emery *et al.* 2000: 542; DeNiro 1985; Gerry 1997: 52). Una muestra entre estos valores indica que el colágeno no fue afectado por la diagénesis. La media de C/N para el total de muestras de Chinikihá es de 2.9 ($\sigma = -0.1$), colocando a casi todas dentro de los parámetros aceptados y que indican poca diagénesis. De las muestras de Chinikihá, se registraron datos del colágeno óseo y del esmalte, por lo que de ocho esqueletos (siete entierros y un individuo del basurero) se obtuvieron dos muestras de cada uno. Siete (seis entierros y el del basurero) presentaron colágeno en buenas condiciones para generar valores confiables para el análisis de isótopos estables de colágeno y de esmalte dental. Del individuo restante (entierro 42-4C), la muestra de hueso largo no generó suficiente colágeno, sin embargo, la proveniente del esmalte dental sí ofreció resultados, por lo que su interpretación debe ser tomada con precaución. El análisis del colágeno informa sobre la dieta de los sujetos durante la última etapa de su vida, mientras que la apatita dental aporta datos sobre los primeros años de vida, por lo que resulta vital obtener ambas muestras para recrear la dieta de un individuo.

Análisis de ^{13}C

En cuanto al análisis de ^{13}C , varios autores han señalado que una dieta enteramente basada en plantas C3 (principalmente pastos y hierbas) tendría valores entre -21.5‰ y -26‰ , mientras que una conformada sólo por plantas C4 (incluyendo al maíz) se encontraría entre -7.5‰ y -9.6‰ (Emery *et al.* 2000: 542, Gerry y Krueger 2006: 197). Los valores de las muestras humanas de Chinikihá se encuentran entre $^{13}\text{C} = -8.15\text{‰}$ y -10.44‰ (media de -9.55‰ , $\sigma = 0.75$), mientras que los de la fauna arqueológica se localizan entre -18.68‰ y -21.97‰ (media de -20.17‰ , $\sigma = 0.98$). Esta diferencia señala que la dieta de los humanos y de la fauna

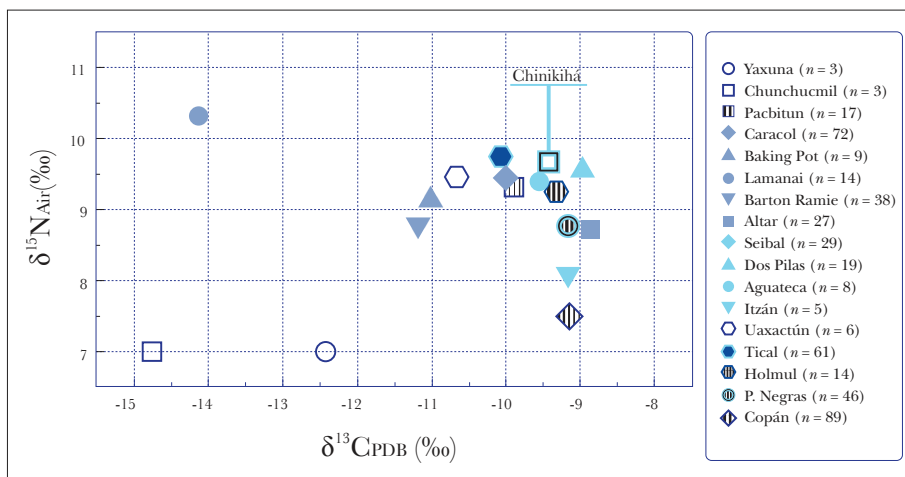


Figura 5. Comparación de los valores promedio de isótopos para otros sitios mayas y Chinikihá (modificado de Scherer *et al.* 2007: 97).

no fue igual. Mientras que los humanos se alimentaron principalmente de plantas C4, casi todos los venados y el pecarí lo hicieron principalmente de plantas C3. El valor promedio entre los entierros de Chinikihá ($^{13}\text{C} = -9.55 \text{‰}$) es similar al de otras poblaciones del Clásico, como Piedras Negras ($^{13}\text{C} = -9.2 \text{‰}$) y otros sitios del Petén guatemalteco (Altar de Sacrificios, Seibal, Dos Pilas, Aguateca e Itzán [Wright 1994], Tikal y Uaxactún [Wright 2003]). También son parecidos a los valores de la ocupación durante el Clásico de Copán (Reed 1994) y de algunos sitios de Belice (Gerry y Krueger 2006), entre los que destaca Caracol (Chase *et al.* 2001) (figura 5).

Uno de los temas que más interés ha provocado en fechas recientes es el de la domesticación de fauna silvestre para fines rituales, en especial el venado cola blanca. Resulta interesante que para Chinikihá, así como para otros sitios arqueológicos, no hay evidencia isotópica que indique el mantenimiento de venados, lo que debiera observarse como una dieta alta en maíz entre los cérvidos; sin embargo, es posible que si hubiera una semidomesticación, no se habría alimentado con maíz a estos animales (Tykot *et al.* 1996: 358; Wright 1994). Cabe mencionar que un venado presentó un valor de $^{13}\text{C} = -18.68 \text{‰}$, el cual, si se compara contra los valores de venados actuales de Norteamérica alimentados con maíz

($^{13}\text{C} = -17.8 \text{‰}$) (Emery *et al.* 2000:540; Cormie y Schwarcz 1994), posiblemente indicaría que por lo menos se estuvo alimentando directamente de maíz o de hierbas presentes en las tierras de cultivo.

Por otro lado, los valores de los venados de Chinikihá concuerdan con los procedentes de otros sitios arqueológicos mayas (White *et al.* 2001, 2004). Estos datos también sugieren que la modificación del medio ambiente alrededor de los sitios arqueológicos es variable de manera individual y que, por lo menos en el caso de Chinikihá, ésta no fue tan extensa, por lo que hubo una estabilidad ambiental, o por lo menos los cambios no fueron tan drásticos como para afectar la dieta de los herbívoros. Esta situación es semejante en otros sitios de las tierras bajas (Emery y Thornton 2008).

Análisis de ^{15}N

Según el análisis de ^{15}N , la media de los entierros humanos es de 9.45 ‰ ($\sigma = 1.090$), mientras que la fauna tiene una media de $^{15}\text{N} = 5.84 \text{‰}$ ($\sigma = 0.96$), lo que indica que mientras la fauna de Chinikihá refleja un nivel trófico correspondiente a una dieta herbívora, los humanos están en un nivel más alto, indicativo de una dieta omnívora. Sólo dos muestras de esmalte dental provenientes de dos individuos del patio interno (entierros 42-4C y 45-7) produjeron valores de ^{15}N más altos que el promedio, los cuales indican una dieta carnívora (más de 2 ‰ que el resto de la muestra); sin embargo, es posible que estos resultados reflejen una dieta infantil alta en proteína, debido, posiblemente, a que estos individuos seguían siendo amamantados después de los 1.5 años de edad. A pesar de que se han encontrado escasos restos de fauna carnívora, como el jaguar (*Panthera onca*), entre otros, es muy probable que estos animales no formaran parte de la dieta de Chinikihá y su presencia en el basurero sea consecuencia de actividades no relacionadas con la dieta, por lo que no esperamos encontrar valores altos que reflejen el consumo de estos animales.

En cambio, se ha reportado que los perros domésticos presentan una dieta generalmente omnívora y variable a nivel de sitio, por lo que se ha sugerido que su dieta refleja una similar a la de los humanos, o bien, una basada exclusivamente en el maíz como resultado de una alimentación para fines rituales (White *et al.* 2001). Si bien el consumo de perros se tiene registrado desde el Preclásico en el área maya, su presencia en el basurero de Chinikihá es relativamente baja y sus restos no presentan

las modificaciones típicas para haber sido consumidos. Sin embargo, es posible que no se estén procesando de igual manera que los venados cola blanca, por lo que en un futuro, cuando se obtengan muestras de los perros del basurero, los datos de Chinikihá se podrán integrar a la discusión regional.

Combinando la información del análisis de ^{13}C y ^{15}N podemos deducir que los valores de ^{13}C de los entierros humanos reflejan más bien un consumo directo de maíz y no tanto el consumo de animales alimentados con maíz. En ambos análisis, la media y la desviación estándar señalan que la muestra es muy compacta y los resultados de todos los entierros son muy similares, aunque hay algunas diferencias que se discutirán más a fondo en la siguiente sección.

DISCUSIÓN

Como ya se mencionó, de Chinikihá contamos con una muestra reducida de entierros que proceden de una unidad doméstica ocupada durante el Clásico tardío. Por esta razón, no es posible, en este momento, hacer un perfil diacrónico de las condiciones de salud. Sin embargo, el estudio paleopatológico, en combinación con el análisis de isótopos, permite comparaciones con otros sitios mayas. Por su ubicación, cerca del epicentro del área de actividad pública y ritual del sitio, se ha asumido que en el conjunto doméstico habitó un grupo de estatus elevado.

La mortandad infantil no se puede determinar aún, pues sólo contamos con un infante de entre 3 y 5 años de edad. El promedio de edad de los esqueletos adultos osciló en un rango de 30 a 34 años. Todos los adultos tuvieron episodios de estrés en la infancia, que quedan evidenciados en la hipoplasia del esmalte de caninos e incisivos permanentes. En cuanto a la deficiencia de hierro, todos presentaron al menos una de las lesiones óseas características, ya fuera la espongio hiperostosis o/y la criba orbitaria. Asimismo, todos presentaron surcos por reacciones periósticas en la superficie de los fémures y las tibia, lo que señala una afectación común de enfermedades infecciosas no específicas. No se identificó ninguna patología específica (cuadro 3).

En cuanto a los indicadores óseos morfoscópicos sobre el tipo de dieta, todos señalan una alta incidencia de caries, evidencia del consumo

Cuadro 3
 Registro de lesiones óseas en la muestra de Chinikihá
 (modificado de Liendo 2009: 210, Anexo 1).

Elemento	Individuo	Hipoplasia en esmalte						Anemia			Reacciones periólicas	
		Canino des.	Incisivo perm.	Canino perm.	Caries	Absesos	Cálculos	Criba	Espungio	Exostosis	Tibia	Fémur
40	A	0	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2
41	A	2	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2
42	A	0	2	0	2	1	1	2	2	2	2	2
42	B	0	2	0	2	1	2	1	2	2	2	2
42	C	0	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
43	A	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2
44	A	0	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2
44	B	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
45	A	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2

Claves: 0 = Hueso ausente 1 = Lesión ausente 2 = Lesión presente

de carbohidratos. También se observaron cálculos dentales formados por el consumo de proteínas en los individuos sepultados en el patio central; sin embargo, en el caso de la mujer enterrada fuera del conjunto, esta condición no fue observable dadas las malas condiciones de sus piezas dentales.

Los estudios químicos confirmaron que las personas enterradas en el patio tuvieron un mayor consumo de proteína animal que aquéllos recuperados detrás de la Estructura Norte. En esta estructura se obtuvieron dos entierros y sólo en uno se consiguieron muestras, ya que el otro era infantil, por lo que este dato aún es preliminar. Por otro lado, las diferencias entre sexo, sin importar la procedencia, señalan que los entierros masculinos tuvieron ligeramente un mayor acceso a proteína animal que las mujeres ($^{15}\text{N} = 9.33 \text{ ‰}$ y 9.10 ‰ , respectivamente). En ambos sexos, la ingesta de proteína animal fue mayor durante su vida adulta; sin embargo, los hombres tuvieron un mayor consumo de carne desde pequeños, aunque la dieta, en general, se basó principalmente en el maíz. Pese a esta diferencia del consumo de proteína por sexos, éstas no se reflejaron en las características de enterramiento de las sepulturas en el patio, las cuales

son similares, independientemente del sexo. Los datos por localización, señalan que los individuos detrás de la Estructura Norte consumieron menos carne que los personajes del patio central, aunque todos ingirieron más proteínas que el sujeto encontrado en el basurero (cuadro 4).

En síntesis, podemos decir que los individuos sepultados en el conjunto residencial del Sector F no padecieron de insuficiencia alimentaria; si bien se alimentaron principalmente de maíz y tuvieron acceso a proteína animal, aunque de manera diferenciada, estos personajes no tuvieron condiciones de estrés tan adversas como en otras regiones mayas. Aún falta mucho por excavar y estos resultados podrían variar en el futuro.

En comparación con nuestros resultados, sabemos que en Copán, donde el total de la población dependió casi exclusivamente del maíz y tuvieron un acceso muy restringido a la proteína animal (Webster 2005: 38), las condiciones de salud de la población hacia el 700 dC fueron deplorables. Esto se reflejó en una alta mortalidad entre los subadultos, una alta frecuencia de infecciones a lo largo de su vida, una probable anemia crónica y la presencia de enfermedades endémicas como la tuberculosis

Cuadro 4

Valores promedio de ^{13}C y ^{15}N en los entierros humanos de Chinikihá, se muestran las diferencias por: a) sexo y b) localización

a)

	Tipo	N	$\delta^{15}\text{N}_{\text{Air}}$ (‰)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰)
Masculinos	Hueso	4	9.18	-9.74
	Diente	3	9.63	-9.10
Femeninos	Hueso	3	9.10	-9.92
	Diente	2	10.22	-9.25

b)

	Tipo	N	$^{15}\text{N}_{\text{Air}}$ (‰)	$^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰)
Patio interno	Hueso	6	9.22	-9.94
	Diente	4	10.23	-9.10
Atrás Estructura Norte	Hueso	1	8.36	-10.44
	Diente	n/a	n/a	n/a
Basurero	Hueso	1	8.73	-9.09
	Diente	1	8.43	-9.40

y la pelagra. Estos padecimientos son consistentes con los que presentan las poblaciones sometidas a estrés medioambiental (Webster 2005: 63). En el Clásico temprano y tardío, la población de Copán sufrió problemas de salud y nutrición, incluida la elite que, aunque fue afectada en menor escala, no fue ajena a los problemas de desnutrición y enfermedades durante los años del desarrollo infantil, como hiperostosis porótica, hipoplasias y otros arrestos traducidos en una baja estatura cuando llegaban a la edad adulta (Storey 2005).

Como se puede ver en la figura 6, los valores de ^{13}C han cambiado en el transcurso del tiempo en la zona maya, fluctuando de una alimentación más diversa y con más proteína animal durante el Preclásico, hacia una casi total dependencia del maíz en el Clásico tardío en algunos sitios del Petén guatemalteco. Posteriormente, en el Posclásico, disminuyó la proporción de maíz, y de nuevo hubo una dieta más diversa. El promedio de los valores de ^{13}C sitúa a los entierros de Chinikihá como un grupo con una dependencia alimentaria del maíz de alrededor del 70 %, como sucede en otros sitios del Clásico (White *et al.* 1993: 366). Esto es, durante el Clásico se dio un mayor consumo de maíz en casi toda el área Maya (Coyston 1995: 47). No obstante, hay sitios como Seibal donde el consumo de maíz no cambió del Preclásico al Clásico, lo que subraya la gran variabilidad que

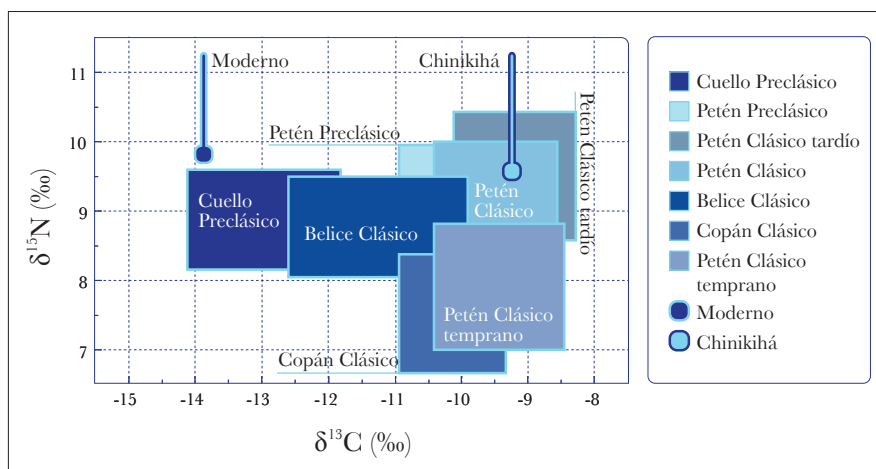


Figura 6. Comparación de los valores de colágeno humano procedente de diversos sitios de la región maya (modificado de Tykot *et al.* 1996: 363).

existe entre los sitios mayas, en los que el medio geográfico y el entorno ambiental a nivel local fueron muy importantes en la dieta de los antiguos pobladores (Tykot *et al.* 1996: 363).

Mientras el consumo de maíz aumentó hacia el Clásico para luego disminuir en el Posclásico, no sucedió lo mismo con el consumo de proteína animal, ya que éste se ha mantenido estable en el tiempo (White y Schwarcz 1989). Algunos autores han propuesto que la diferencia en el consumo de proteínas de origen animal refleja, más bien, un acceso diferencial por clase social y estatus, y no tiene tanto que ver con una variación temporal (White 2005: 373). Al parecer, dicho consumo generalmente funcionó como un complemento de una dieta mayormente basada en maíz y frijol.

Es posible que todas las clases sociales hayan consumido proteína animal; sin embargo, la clase alta tuvo acceso a una mayor diversidad de fauna (Emery 2004) y a las mejores partes de cada animal (Pohl 1995). Se ha postulado que entre la clase alta, los hombres consumieron más proteína animal, posiblemente como consecuencia de su participación en festines y otras celebraciones. Sin embargo, las mujeres también tuvieron acceso a estas proteínas en el ámbito doméstico, aunque tal vez no a las mismas especies ni a los mismos segmentos consumidos por los hombres durante las celebraciones (White 2005: 373). Pudiera ser que lo mismo estuviera sucediendo entre las demás clases sociales, teniendo sólo acceso a ciertos recursos animales y en fechas específicas. Por ejemplo, los valores isotópicos de ^{15}N entre la clase alta y los comuneros de Copán (7.54 ‰ y 7.59 ‰, respectivamente) son muy similares, y señalan una preferencia por animales herbívoros (Reed 1994: 219). En Chinikihá, los esqueletos B (femenino) y C (masculino) del Elemento 42, y el personaje del Elemento 45 (masculino) provenientes del patio central, tienen los valores más altos de consumo de carne, por lo que la diferencia entre sexos pudiera no ser tan importante. Este resultado señala una coincidencia entre los personajes que más se alimentaron de carne y que también cuentan con las sepulturas más significativas, por diversas características de enterramiento, de las cuatro excavadas en el patio.

La dieta de la muestra de Chinikihá la señala con un consumo de carne (promedio de $^{13}\text{C} = -9.55$ ‰ y $^{15}\text{N} = 9.45$ ‰) mayor al de otros sitios mayas, según se observa al compararlos con los valores reportados para las clases “real” y “elite” de Piedras Negras (Scherer *et al.* 2007: 92).

Debido a la enorme cantidad de huesos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) recuperados del basurero, suponemos que su carne fue la predilecta de la clase alta de Chinikihá.

En el área maya, el venado cola blanca y el perro doméstico (*Canis familiaris*) han sido generalmente asociados con el consumo ritual (Carr 1985; Pohl 1983; Wing 1978). A pesar de que existe evidencia isotópica de que ciertos animales fueron alimentados exclusivamente con maíz, especialmente los perros (White *et al.* 2004), es posible que la mayoría de los consumidos hayan sido procurados por medio de la caza, en especial el venado cola blanca (Emery *et al.* 2000; White *et al.* 2001), ya que los resultados isotópicos de este último en Chinikihá así lo confirman.

CONCLUSIÓN

Los datos isotópicos de los entierros humanos provenientes de Chinikihá señalan que hubo una ingesta de proteína animal, principalmente durante la vida adulta. Es importante mencionar que la muestra proviene de un sector del asentamiento que presuponemos fue habitado por un grupo de alto estatus social, pero desconocemos si todos los esqueletos recuperados pertenecieron a ese segmento. El tratamiento mortuario diferencial entre los individuos del patio central y los de fuera podría sugerir diferencias sociales. Este planteamiento se ve fortalecido con los resultados sobre el consumo desigual de proteína animal.

Los datos señalan una diferencia por sexo en cuanto al acceso a los recursos, siendo los hombres los que consumieron una mayor cantidad de proteína animal. Esta ingesta pudo ser parte de las actividades rituales públicas, incluidos los banquetes rituales. No obstante, los valores de ^{13}C indican que la dieta en este conjunto doméstico de Chinikihá estuvo basada en el maíz, esto mismo es confirmado por las lesiones óseas que comúnmente se encuentran asociadas con una dieta alta en carbohidratos, como las caries y las lesiones óseas por la deficiencia de hierro.

Agradecimientos

Agradecemos a la doctora Abigail Meza por la invitación a participar en este simposio, así como al doctor Rodrigo Liendo, director del Proyecto

Arqueológico Chinikihá, por su confianza y por permitirnos realizar nuestras respectivas investigaciones. A Pedro Morales, Edith Cienfuegos y Francisco Otero, del Laboratorio de Isótopos Estables del Instituto de Geología de la UNAM, por la realización de los análisis isotópicos. Coral Montero López agradece al maestro Oscar Polaco, del Laboratorio de Arqueozoología de la Subdirección del Instituto Nacional de Antropología e Historia, por permitir el acceso a las colecciones de referencia. El apoyo monetario por parte de La Trobe University, especialmente a través del Faculty Research Grant, así como del Programa Becas Complemento de la Secretaría de Educación Pública, fue indispensable en la realización de los análisis isotópicos, así como en la conducción de los estudios de doctorado en La Trobe University, en Australia, de Coral Montero López.

REFERENCIAS

AMBROSE, STANLEY Y MICHAEL J. DENIRO

- 1986 Reconstruction of African Human diet using bone collagen Carbon and Nitrogen Isotope Ratios, *Nature*, 319: 321-324.

CARR, HELEN S.

- 1985 Subsistence and ceremony: Faunal utilization in a Late Preclassic Community at Cerros, Belize, en M. D. Pohl (ed.), *Prehistoric Lowland Maya environment and subsistence economy*, Harvard University Press (Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, 77), Cambridge: 115-132.

CHASE, ARLEN F., DIANE Z. CHASE Y CHRISTINE D. WHITE

- 2001 El paisaje urbano maya: La integración de los espacios construidos y la estructura social en Caracol, Belice, en A. C. Ruiz, M. J. Iglesias Ponce de León y M. C. Martínez Martínez (eds.), *Reconstruyendo la ciudad maya: El urbanismo en las sociedades antiguas*, Sociedad Española de Estudios Mayas (Publicaciones de la SEEM, 6), Madrid: 95-123.

CORMIE, A. B. Y HENRY P. SCHWARCZ

- 1994 Stable Isotopes of Nitrogen and Carbon of North American White-Tailed Deer and implications for paleodietary and other food web studies, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 107: 227-241.

COYSTON, SHANNON L.

- 1995 *An application of Carbon Isotopic Analysis of bone apatite to the study of Maya diets and subsistence of Pacbitun and Lamanai, Belize*, Trent University, Peterborough.

COYSTON, SHANNON L., CHRISTINE D. WHITE Y HENRY P. SCHWARCZ

- 1999 Dietary Carbonate Analysis of bone and enamel for two sites in Belize, en C. D. White (ed.), *Reconstructing Ancient Maya diet*, University of Utah Press, Salt Lake City: 221-243.

CULBERT, T. PATRICK

- 1988 The collapse of Classic Maya Civilization, en N. Yoffee y G. L. Cowgill (eds.), *The collapse of ancient states and civilizations*, University of Arizona, Tucson: 69-101.

DEMAREST, ATHUR

- 1984 Overview: Mesoamerican Human sacrifice in evolutionary perspective, en E. Boone (ed.), *Ritual Human Sacrifice in Mesoamerica*, Dumbarton Oaks, Washington: 227-243.

DENIRO, MICHAEL J.

- 1985 Post-mortem preservation and alteration of in vivo Bone Collagen Isotope Ratios in relation to palaeodietary reconstruction, *Nature*, 317: 806-809.

DENIRO, MICHAEL J. Y SAMUEL EPSTEIN

- 1981 Influence of diet on the distribution of Nitrogen Isotopes in animals, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 45: 341-351.

EMERY, KITTY F.

- 2004 In search of the "Maya Diet": Is regional comparison possible in the Maya Area?, *Archaeofauna*, 13: 37-56.

EMERY, KITTY F. Y ERIN K. THORNTON

- 2008 Zooarchaeological habitat analysis of Ancient Maya Landscape changes, *Journal of Ethnobiology*, 28 (2): 154-178.

EMERY, KITTY F., LORI E. WRIGHT Y HENRY SCHWARCZ

- 2000 Isotopic Analysis of Ancient Deer Bone: Biotic stability in collapse Period Maya Land-Use, *Journal of Archaeological Science*, 27: 537-550.

GERRY, JOHN P.

- 1993 *Diet and status among the Classic Maya: An isotopic perspective*, tesis de doctorado, Harvard University, Cambridge.
- 1997 Bone Isotope Ratios and their bearing on elite privilege among the Classic Maya, *Geoarchaeology: An International Journal*, 12 (1): 41-69.

GERRY, JOHN P. Y HAROLD W. KRUEGER

- 1997 Regional diversity in Classic Maya diets, en S. L. Wittington y D. M. Reed (eds.), *Bones of the Maya: Studies of ancient skeletons*, Smithsonian Institution, Washington: 196-207.

HAVILAND, WILLIAM A.

- 1967 Stature at Tikal, Guatemala: Implications for Ancient Maya demography and social organization, *American Antiquity*, 32: 316-325.

HOOTON, EARNEST A.

- 1940 Skeletons from the Cenote of Sacrifice at Chichen Itza, en C. L. Hay, R. L. Linton, S. K. Lothrop, H. Shapiro y G. C. Vaillant (eds.), *The Maya and their Neighbours: Essays on Middle American Anthropology and Archaeology*, Appleton-Century, Nueva York: 272-280.

JIMÉNEZ ÁLVAREZ, SOCORRO DEL PILAR

- 2009 [en línea] Apuntes preliminares y catalogación de la cerámica de Chinikihá, Chiapas, en R. Liendo Stuardo, Segundo informe parcial Proyecto Arqueológico Chinikihá, Temporada 2008, *Mesoweb*, disponible en <<http://www.mesoweb.com/resources/informes/Chinikiha2008-Cap04.pdf>> [consulta 1 de diciembre de 2009].

LIENDO STUARDO, RODRIGO

- 2007 [en línea] Proyecto arqueológico Chinikihá, Temporada 2006. Informe de actividades, *Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos*, disponible en <<http://www.famsi.org/reports/06007es/index.html>> [consulta diciembre de 2009].
- 2009 [en línea] Segundo informe parcial Proyecto Arqueológico Chinikihá, Temporada 2008, *Mesoweb*, disponible en <<http://www.mesoweb.com/resources/informes/Chinikiha2008-es.html>>, [consulta 1 de diciembre de 2009].

METCALFE, JESSICA Z., CHRISTINE D. WHITE, FRED J. LONGSTAFFE, GABRIEL WROBEL, DELLA COLLINS COOK Y K. ANNE PYBURN

- 2009 Isotopic evidence for diet at Chau Hiix, Belize: Testing regional models of hierarchy and heterarchy, *Latin American Antiquity*, 20 (1): 15-36.

MONTERO LÓPEZ, CORAL

- 2008 *Infiriendo el contexto de los restos faunísticos a través de la tafonomía: El análisis de un basurero doméstico asociado al Palacio de Chinikihá, Chiapas*, tesis de maestría, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

MONTERO LÓPEZ, CORAL, LUIS F. NÚÑEZ, PEDRO MORALES, EDITH CIENFUEGOS Y FRANCISCO OTERO

- 2009 Diet and health at Chinikihá, Chiapas, Mexico: Some preliminary results, ponencia presentada en la Conferencia "Old Guard, New Guard" de la Australian Association of Archaeology, 11-14 de diciembre, Flinders University, Adelaide.

POHL, MARY D.

- 1983 Maya ritual faunas: Vertebrate remains from burials, caches, caves, and cenotes in the Maya Lowlands, en R. M. Leventhal y A. L. Kolata (eds.), *Civilization in the Ancient Americas: Essays in Honor of Gordon R. Willey*, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge: 55-103.

- 1995 Appendix D: Late Classic Maya fauna from settlement in the Copan Valley, Honduras: Assertion of social status through animal consumption, en G. Willey, R. Leventhal, A. Demarest y W. Fash (eds.), *Ceramics and artifacts from excavations at Copan Residential Zone*, Harvard University Press (Papers of the Peabody Museum, 80), Cambridge: 459-476.

REED, DAVID M.

- 1994 Ancient diet at Copan, Honduras, as determined through the Analysis of Stable Carbon and Nitrogen Isotopes, en K. D. Sobolik (ed.), *Paleonutrition: The diet and health of Prehistoric Americans*, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University Press, Carbondale: 210-221.

SANTLEY, ROBERT S., THOMAS W. KILLION Y MARK T. LYCETT

- 1986 On the Maya Collapse, *Journal of Anthropological Research*, 42: 123-159.

SAUL, FRANK P.

- 1972 *The human skeletal remains of Altar de Sacrificios: An osteobiographic analysis*, Harvard University Press (Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, 63, 2), Cambridge.

SCHERER, ANDREW K., LORI E. WRIGHT Y CASSADY J. YODER

- 2007 Bioarchaeological evidence for social and temporal differences in diet at Piedras Negras, Guatemala, *Latin American Antiquity*, 18 (1): 85-104.

STOREY, REBECCA

- 2005 Health and lifestyle (before and after death) among the Copan Elite, en E. W. Andrews y W. L. Fash (eds.), *Copan: The history of an Ancient Maya Kingdom*, School of American Research Press, Santa Fe: 315-343.

TYKOT, ROBERT H.

- 2006 Isotope analyses and the histories of maize, en J. Staller, R. Tykot y B. Benz (eds.), *Histories of maize: Multidisciplinary approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, domestication and evolution of maize*, Academic, Boston: 131-142.

TYKOT, ROBERT H., NIKOLAAS J. VAN DER MERWE Y NORMAN HAMMOND

- 1996 Stable isotope analysis of bone collagen, bone apatite, and tooth enamel in the reconstruction of human diet, en M. V. Orna (ed.), *Archaeological Chemistry: Organic, inorganic and biochemical analysis*, American Chemical Society (ACS Symposium Series, 625), Washington: 355-365.

WEBSTER, DAVID

- 2005 Political Ecology, political economy, and the culture history of resource management at Copan, en E. W. Andrews y W. L. Fash (eds.), *Copan: The history of an Ancient Maya Kingdom*, School of American Research Press, Santa Fe: 33-72.

WHITE, CHRISTINE D.

- 1997 Ancient diet at Lamanai and Pacbitun: Implications for the ecological model of collapse, en S. L. Whittington y D. M. Reed (eds.), *Bones of the Maya: Studies of ancient skeletons*, Smithsonian Institution Press, Washington: 171-180.
- 2005 Gendered food behaviour among the Maya, *Journal of Social Archaeology*, 5 (3): 356-382.

WHITE, CHRISTINE D. Y HENRY P. SCHWARCZ

- 1989 Ancient Maya diet: As inferred from isotopic and elemental analysis of human bone, *Journal of Archaeological Science*, 16: 451-474.

WHITE, CHRISTINE D., PAUL F. HEALY Y HENRY P. SCHWARCZ

- 1993 Intensive agriculture, social status, and Maya diet at Pacbitun, Belize, *Journal of Anthropological Research*, 49: 347-375.

WHITE, CHRISTINE D., MARY E. D. POHL, HENRY P. SCHWARCZ Y FRED J. LONGSTAFFE

- 2001 Isotopic evidence for Maya patterns of deer and dog use at Preclassic Colha, *Journal of Archaeological Science*, 28: 89-107.

WHITE, CHRISTINE D., HENRY P. SCHWARCZ, MARY D. POHL Y FRED J. LONGSTAFFE

- 2004 Feast, field, and forest: Deer and dog diets at Lagartero, Tikal, and Copan, en K. F. Emery (ed.), *Maya Zooarchaeology*, Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Ángeles: 141-158.

WHITE, CHRISTINE, D. FRED J. LONGSTAFFE Y HENRY P. SCHWARCZ

- 2006 Social directions in the isotopic anthropology of maize in the Maya Region, en J. Staller, R. Tykot y B. Benz (eds.), *Histories of maize: Multidisciplinary approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, domestication, and evolution of maize*, Academic, Boston: 143-159.

WING, ELIZABETH S.

- 1978 Use of dogs for food: An adaptation to the coastal environment, en B. L. Stark y B. Voorhies (eds.), *Prehistoric coastal adaptations: The economy and ecology of maritime Middle America*, Academic, Nueva York: 29-41.

WRIGHT, LORI E.

- 1994 *Sacrifice of earth? Diet, health, and inequality in the Pasion Maya*, tesis de doctorado, University of Chicago, Chicago.
- 1997 Biological perspectives on the collapse of the Pasion Maya, *Ancient Mesoamerica*, 8 (2): 267-273.
- 2003 La muerte y estatus económico: investigando el simbolismo mortuorio y el acceso a los recursos alimenticios entre los mayas, en A. Ciudad Ruiz, H. Ruz Soza y M. J. Iglesias Ponce de León (eds.), *Antropología de la eternidad: la muerte en la cultura maya*, Sociedad Española de Estudios Mayas, Madrid: 175-193.
- 2006 Ecology or society? Paleodiet and the collapse of the Pasion Maya Lowlands, en S. L. Whittington y D. M. Reed (eds.), *Bones of the Maya: Studies of ancient skeletons*, Smithsonian Institution Press, Washington: 181-195.