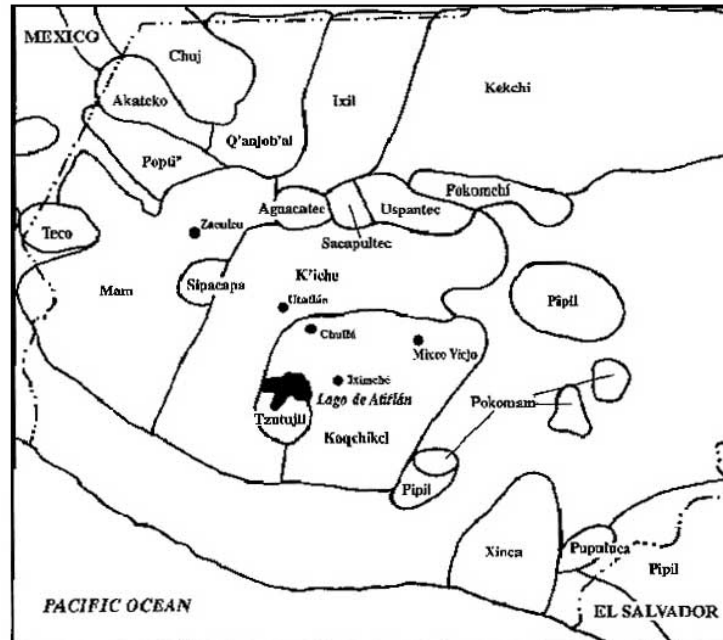


FAMSI © 2003: Stephen L. Whittington & Robert H. Tykot

Análisis de Esqueletos Kaqchikeles: Iximché, Guatemala



Año de Investigación: 2000

Cultura: Maya

Cronología: Clásico Tardío al Clásico Posterior

Ubicación: Guatemala

Sitio: Iximché

Tabla de Contenidos

[Introducción](#)

[Trabajos Previos Relacionados con Iximché](#)

[Descripción Actual del Proyecto](#)

[Procedimientos Analíticos](#)

[Resultados](#)

[Conclusión](#)

Lista de Tablas

[Rasgos usados a determinar el sexo de cráneos de Iximché](#)

[Cuadro de edad, sexo y tipo de cráneos de Iximché](#)

[Daño de decapitación en Iximché](#)

[Resultados del análisis de isótopos estables en huesos de Iximché](#)

[Resultados del análisis de isótopos estables en dientes de Iximché](#)
[Referencias Citadas](#)

Introducción

Guerra, prisioneros y sacrificios humanos fueron parte del complejo religioso que influenciaron lo más predominante de la elite y sus instituciones a fines del período postclásico de las tierras altas de Guatemala. El cronista Fray Francisco Ximenez describe como se practicaba el sacrificio humano por la gente de Guatemala. Después de la extracción del corazón, el cual era ofrecido al ídolo, las cabezas eran puestas sobre palos en un altar especial dedicado a este propósito, donde se quedaban por algún tiempo después de que fuesen quemadas. Los cuerpos de los sacrificados eran cocinados y comidos como carne santificada (Guillemin, 1969:27; 1977:258). Aspectos de este complejo religioso se presenta en los restos humanos excavados en Iximché, la capital maya Kaqchikel. ([Figura 1](#)).

Fundada por refugiados del reino de K'iche en los años de 1470 o 1480, Iximché fue localizada estratégicamente en lo alto de la loma rodeada por barrancos y precipicios a los tres lados. Los españoles y sus aliados nativos de México llegaron en 1524 bajo el mando de Pedro de Alvarado. Con los Kaqchikel como aliados, conquistaron a los K'iche y a otros enemigos de Iximché. Alvarado fundó la primera capital colonial de Guatemala en Iximché. El brote de las hostilidades entre los Kaqchikel y los Españoles y una rebelión dentro de los rangos españoles condujo a la destrucción final y abandonamiento de Iximché en 1526.

George Guillemin excavó Iximché entre los últimos años de 1950 y a principios de los años de 1970. Las excavaciones ocurrieron solamente en donde vivió la gente del mejor estatus social del lugar. A diferencia de muchos arqueólogos excavando los lugares de la parte baja de los Mayas durante ese período, Guillemin parecía que tenía un conocimiento intuitivo del valor de los restos humanos para interpretar el pasado. Él cuidadosamente excavó y almacenó casi todos ellos, sin embargo no todos son descritos con detalle en sus apuntes de campo y publicaciones.

Entregado el 1 de junio del 2000 por:

Stephen L. Whittington

Hudson Museum

University of Maine

stephen@maine.maine.edu

Robert H. Tykot

Department of Anthropology

University of South Florida

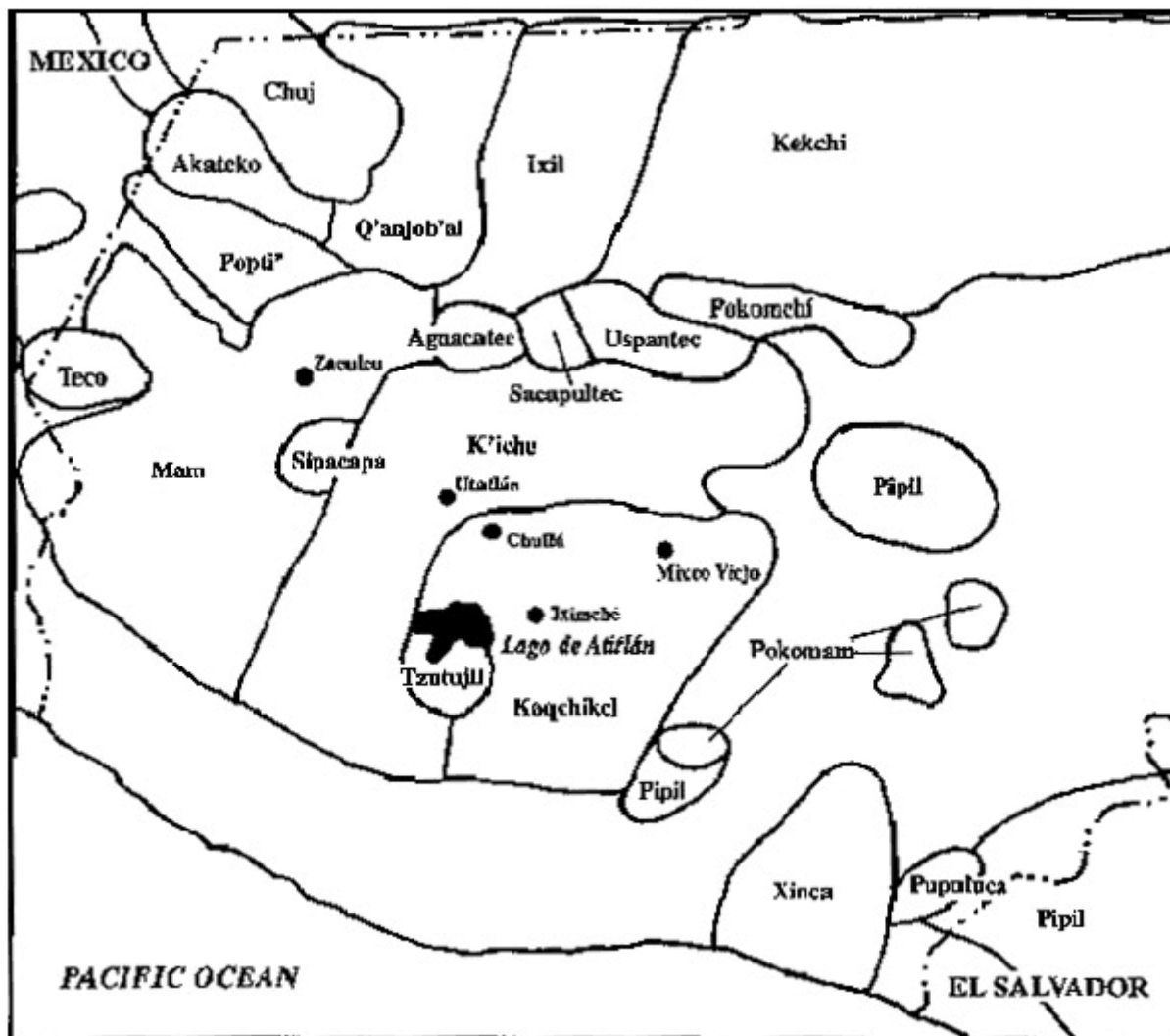


Figura 1. Mapa del sur de Guatemala, mostrando la situación de Iximché en relación a áreas de idiomas y algunos sitios importantes.

Trabajos Previos Relacionados con Iximché

En 1991 Edgar Vinicio García del Instituto de Antropología e Historia introdujo a Whittington al sitio y a su historial de excavaciones. En 1992 Dave Reed de Penn State University y Whittington empezaron a trabajar en los esqueletos en un laboratorio de la ciudad de Guatemala. Whittington regresó nuevamente en 1993 y después regresó por última vez en 1995 con fondos de la Foundation for the Advancement for Mesoamerican Studies Inc, para llevar a cabo análisis de la edad, sexo, trauma y enfermedades en los esqueletos.

Por lo menos 66 cráneos enteros y semienteros son presentados en las muestras de los esqueletos humanos guardados en Iximché. Generalmente no es posible coincidir los cráneos con material posterior al cráneo excepto por la vértebra cervical, debido a la revuelta y pérdida de información proveniente que ocurrió al ser guardada entre el tiempo de la excavación y el análisis. Las anotaciones y publicaciones de Guillemin indican que por lo menos 50 cráneos son de decapitaciones. Solamente 17 de los 66 cráneos pudieron coincidir visualmente con las fotos de los cráneos de la excavación los cuales Guillemin identificó como decapitaciones. Estos son considerados a ser *Decapitaciones* confirmadas. Muy cerca de todos ellos había daños identificados como provenientes del proceso de decapitación en los huesos craneales o en las vértebras cervicales asociadas. La mayoría proviene de un grupo de 48 cráneos decapitados, depositados juntos y adyacentes a la estructura 104 en la Plaza C, que Guillemin identificó como un casillero de calaveras (*tzompantle*).

Catorce de los 66 cráneos son ¿*Decapitaciones*? los cuales caen dentro de una de las cuatro categorías. Para 11, los daños identificados aparecen en el cráneo o vértebras cervicales asociadas como origen del proceso de decapitación, pero ellos no pudieron ser coincidos con los cráneos en las fotos de la excavación. En un caso, la documentación encontrada con los huesos parece ser confiable y la sitúa dentro del grupo de las 48 decapitaciones, aun cuando el cráneo no presenta daño de decapitación y no pudo ser coincido con una foto de la excavación. En otro caso, el cráneo fué asociado con los huesos posteriores al cráneo, sin embargo el daño de decapitación también aparece. Finalmente en otro caso diferente, un cráneo con daño de decapitación coincidió con fotos de la excavación, el cual también muestra su asociación con un esqueleto completo posterior al cráneo que no pudo ser localizado en el almacén.

Tres de 66 son ¿*No-decapitaciones*? Para estos individuos la procedencia de la información encontrada con los cráneos indicó que ellos fueron parte del entierro de cuerpos intactos, pero los huesos posteriores al cráneo han sido separados en el almacén y ya no han podido ser identificados con certeza. Los daños de decapitación no aparecen en estos cráneos.

Cuatro de los 66 son *No-decapitaciones*, esqueletos intactos o casi intactos que no exhiben señales de decapitación.

Los 28 cráneos restantes carecen de su evidencia física o documentaria de contexto arqueológico. La información del contexto también carece de huesos craneales que no pudieron ser asignados a ninguna de las 66 agrupaciones.

A raíz de que muchos cráneos fueron fragmentados a través de los años en el almacén, fue desarrollada una metodología para determinar el sexo, con la meta de reducir las parcialidades a un mínimo. La simple presencia o ausencia de 17 rasgos, ocho características de cráneos femeninos y nueve características de cráneos masculinos ([Cuadro 1](#)), de acuerdo a Bass (1971), fueron registrados por cada individuo. No se hizo ningún intento de registrar el grado de expresión de los rasgos. Muchos rasgos fueron evaluados según lo posible dándole un estado de fragmentación

a cada individuo. Si ocho o más rasgos pudieron ser evaluados y por lo menos 75% de ellos apuntaba a un sexo, el individuo era evaluado como *Masculino* o *Femenino*. Si ocho o más rasgos pudieron ser evaluados y el 67% al 74% de ellos apuntaba a un sexo, el individuo era evaluado como ¿Masculino? ó ¿Femenino?. Si entre cuatro y siete rasgos pudieron ser evaluados y todos ellos apuntaban a un sexo, el individuo otra vez era evaluado como ¿Masculino? ó ¿Femenino?. Utilizando estos criterios, 10 cráneos fueron identificados como Femeninos y 11 fueron Masculinos, siete más fueron ¿Femeninos?, y otros 10 más fueron ¿Masculinos? Dos huesos adicionales no pudieron ser conectados a ninguna de las agrupaciones craneales más grandes; uno fue ¿Femenino? y otro distinto fue ¿Masculino?

Cuadro 1 Rasgos usados a determinar el sexo de cráneos de Iximché.	
Rasgos femeninos:	Orbita circular
	Arco Supraorbitario afilado
	Eminencias del frontal y parietal
	Pequeño, liso y delgado
	Arco cigomático delgado
	Superficie cigomática baja y lisa
	Cabeza pequeña de la mandíbula
	Cuerpo estrecho de la mandíbula
Rasgos masculinos:	Bordes supraorbitarios salientes
	Senos frontales grandes
	Extremo posterior largo del cigomático
	Apófisis mastoides grande
	Protuberancia externa marcada del occipital
	Crestas occipitales externas grandes
	Eminencias marcadas en el ángulo de la mandíbula
	Barba cuadrada con protuberancias

Cinco cráneos fueron determinados de haber provenido de *Subadulto* (jóvenes menores de 15 años de edad), a causa de sus huesos pequeños y delgados y el estado de su desarrollo dental y salida del diente. Los estándares de la dentadura en indígenas Americanos de Ubelaker (1989:64) fueron usados para marcar la edad en subadultos. Seis huesos adicionales que no pudieron coincidir con ninguna de las agrupaciones craneales más grandes también provienen de subadultos. Once cráneos y seis huesos adicionales que no pudieron ser conectados a ninguna de las agrupaciones más grandes tenían la tercera muela con raíces que todavía no estaban

completamente formadas. La mejor estimación de las edades de estos individuos es aproximadamente de 15 a 21 años, y pueden ser llamados *Adulto Joven*. El resto de los individuos pueden ser solamente clasificados como *Adulto* (de 15 años de edad o más). Las categorías de Adulto y de Adulto Joven coinciden en parte. Es muy probable que algunos Adultos Jóvenes sean clasificados como Adultos porque les faltaban dentaduras, tenían la tercera muela con la raíz incompleta, escondida entre las mandíbulas o maxilares, o había ocurrido el cierre de la raíz a una edad relativamente muy joven. Pese a esto, la edad promedio de los Adultos Jóvenes indudablemente es más baja que la edad promedio de los Adultos. Es claro que la distribución de la edad de la muestra no se asemeja a una población normal.

La [Cuadro 2](#) es una tabulación cruzada mostrando el número de cráneos clasificados individuales dentro de diferentes categorías de edad, sexo y tipo. Los datos son muy escasos para permitir análisis de patrones estadísticos significativos, sin embargo unos pocos aspectos de la tabla si son valiosos. Las características de los individuos identificados como Decapitaciones proveen algún discernimiento de guerra en las tierras altas y sacrificios humanos en la noche de la Conquista Española. Mientras que la mayoría de las víctimas fueron hombres, por lo menos algunas fueron mujeres. Una gran porción de las víctimas cae dentro de la categoría de Adulto Joven. Es lógico que estarían en el esplendor de la vida los guerreros cautivos o los no combatientes de poblados dentro del territorio enemigo escogidos para sacrificios. Niños y mujeres fueron capturados y sacrificados por rebeldes de Sacatapequez que estaban combatiendo Iximché (Borg, n.d.) y una practica similar puede explicar la presencia de víctimas femeninas en Iximché. Sin embargo, las mujeres pudieron haber sido combatientes. Los *Anales de los Kaqchikeles* (Recinos, 1988:90) indican qué mujeres de Iximché fueron a batalla por lo menos una vez.

Cuadro 2
Cuadro de edad, sexo y tipo de cráneos de Iximché.

	Decapitación			¿Decapitación?			¿No-decapitación?			No-decapitación			Desconocido		
	Adulto	Adulto Joven	Sub-adulto	Adulto	Adulto Joven	Sub-adulto	Adulto	Adulto Joven	Sub-adulto	Adulto	Adulto Joven	Sub-adulto	Adulto	Adulto Joven	Sub-adulto
Masculino	3	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
¿Masculino?	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
¿Feminino?	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0
Feminino	1	1	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
Desconocido	2	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	2	16	0	2

Todos excepto uno de los individuos decapitados tiene evidencia física en la base de la calavera, la vértebra o ambas del proceso de decapitación. La decapitación debió haber sido un proceso lento y sucio, puesto que la herramienta a escoger era un cuchillo de piedra o una hacha con un acuchillado casi de filo serrado. La decapitación es una de las formas más comunes de sacrificio representada en el arte Maya del

período Clásico (250-900 D.C.) (Schele, 1984) y las hachas de piedra laminadas a presión y los cuchillos de piedra en forma de hojas, frecuentemente aparecen pintados y esculpidos en las escenas de sacrificios a través de Mesoamérica (Boone, 1984). En Iximché, el daño extenso ocurría típicamente en las estructuras de la base de la calavera, incluyendo la orilla del foramen magnum, el proceso mastoideo, la superficie inferior del occipital y los ángulos posteriores de la mandíbula. Las vértebras depositadas con el cráneo frecuentemente están excesivamente dañadas y algunas inclusive fueron completamente cortadas por en medio. Los daños ocurren en patrones estandarizados como cuando las decapitaciones no identificadas positivamente de las fotos de la excavación pueden ser tentativamente identificadas. El trauma aparentemente asociado con el proceso de decapitación ocurre en el cráneo o vértebras de 29 de los 66 individuos en el total de la muestra. También ocurre en 12 mandíbulas y un hueso temporal que no pudieron coincidir con ninguno de los 66 individuos ([Cuadro 3](#)).

Cuadro 3 Daño de decapitación en Iximché.								
Identificación	Tipo	Situación del daño						
		Angulo de la mandíbula	Atlas	Axis	Apófisis mastoides	Occipital	Rama de la mandíbula	Otro
IX-2	Decapitación	X						
IX-4	Decapitación	X	X	X	X	X		
IX-5	Decapitación	X	X	X				
IX-6	¿Decapitación?	X	X	X	P			
IX-7	Decapitación		X	X			X	
IX-9	¿Decapitación?	X						Cuerpo inf. de mand.
IX-10	Decapitación	P	X					
IX-11	Decapitación	X	X		P			
IX-12	Decapitación	X			X			
IX-13	Decapitación	X	X	X				
IX-16	Decapitación	X	X		P			
IX-19	Decapitación	X	X					
IX-20	Decapitación	X	X					
IX-21	Decapitación	X	X		P	P		
IX-22	Decapitación	X			P			Cóndilo de occipital
IX-23	¿Decapitación?	X			P	X		
IX-28	¿Decapitación?	X				P		

IX-29	¿Decapitación?	X						
IX-33	Decapitación			X				3 ^a vértebra cervical
IX-40	¿Decapitación?		X	X	X			
IX-41	Decapitación	X						
IX-43	¿Decapitación?	X						
IX-46	Decapitación	X						
IX-47	¿Decapitación?	X						
IX-50	¿Decapitación?	X						
IX-51	¿Decapitación?	X			P			
IX-52	¿Decapitación?	X			P			
IX-53	Decapitación							
IX-54	¿Decapitación?	X	X	X				
IX-56	¿Decapitación?			X				
IX-68	¿Decapitación?			P				
50-iii	¿Decapitación?	X						
106	¿Decapitación?	X						
176#1	¿Decapitación?						X*	
176#2	¿Decapitación?	X						
206-N	¿Decapitación?	X						
229#8	¿Decapitación?				X*			
263	¿Decapitación?	X						
270-i	¿Decapitación?	X*						
270-ii	¿Decapitación?	X						
Str. 39-i	¿Decapitación?	X						
Str. 39-iii	¿Decapitación?	X						
Str. 45-ii	¿Decapitación?	X						
Str. 45-iii	¿Decapitación?	X						
X = Presente P = Posible * = Cuchilladas estrechas y rectas								

David Reed sometió 18 costillas humanas y una mandíbula de perro de Iximché a un análisis de isótopos estables en el Laboratorio de Espectrometría Mas en la Universidad de Penn State. Los análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno en la porción del hueso no mineral, llamado colágeno, puede ser usada para deducir la

dieta (DeNiro y Epstein, 1978; 1981). El reemplazo de los isótopos estables en huesos significa que ellos reflejan la dieta durante los últimos años antes de morir. Los resultados preliminares para Iximché han sido publicados con anterioridad (Whittington y Reed, 1994; 1998). Le sigue un resumen de estas publicaciones junto con los resultados finales con correcciones menores como lo presentó Reed y Whittington (1995) y Whittington *et al.* (1996).

La desviación o delta (δ), de los radioisótopos de pesados a ligeros en una muestra de prueba de los radioisótopos de pesados a ligeros en una muestra de referencia es expresada en mil (‰). Los radioisótopos pueden ser relacionados a plantas terrestres o recursos marinos (DeNiro, 1987). Las plantas terrestres pueden ser divididas dentro de tres tipos, basados en el tipo de fotosíntesis, cada una con su propia marca de carbón isotópico (Coleman y Fry, 1991). Las plantas C3 tienen hojas e incluyen las legumbres, mientras que las plantas C4 son pastos tropicales como el maíz. Los análisis de isótopos estables de carbón y nitrógeno en la corteza de los esqueletos puede ser usada para diferenciar entre el consumo de plantas C3 y C4 (con el promedio de los radioisótopos de carbón del -26‰ y -12‰ respectivamente), y entre las dietas terrestres y marinas (las más recientes con radioisótopos enriquecidos en ambos C y N) (Ambrose, 1993). Estudios experimentales usando ratas alimentadas con dietas controladas isotópicamente han mostrado que el colágeno del hueso, la parte del hueso no mineral, es producida principalmente de componentes proteínicos de la dieta (por lo menos cuando el total de la dieta contiene suficiente proteína). Las marcas isotópicas juntas con interpretaciones paleobotánicas, paleopatológicas y sociales derivadas de los registros arqueológicos, proveen un método directo para determinar la dieta.

En Guatemala, Reed clasificó en cada bolsa de almacenamiento todas las costillas encontradas juntas, por morfología, preservación, tamaño, costado y localización entre la armazón de la costilla. Él escogió preferencialmente fragmentos de la primera costilla en un intento a evadir el análisis de dos muestras de un individuo. Cuando un esqueleto no tubo la primera costilla y parece no haber estado en la muestra, él toma fragmentos de otra costilla. Él también tomó un fragmento de la mandíbula de un perro para comparar la dieta de un animal doméstico.

Después del análisis en Penn State él descartó los resultados para 5 de las muestras de costillas, tres porque quizás pudieron estar de individuos ya estudiados previamente y dos porque estaban extremadamente separadas. Las últimas dos muestras pueden representar algún subgrupo, pero los individuos no compartían obvias características sociales, demográficas o patológicas. Para las 13 costillas humanas restantes, el valor proporcional para el nitrógeno es 7.9‰ y el valor proporcional para el carbón es -7.8‰ ([Cuadro 4](#)).

Cuadro 4			
Resultados del análisis de isótopos estables en huesos de Iximché.*			
Identificación	d¹³C	d¹⁵N	Notas
IX-1	-8.80	7.61	Costilla derecha
IX-24	-7.39	8.29	Costilla derecha subadulta
IX-34	-7.56	8.07	Costilla
IX-69	-5.99	10.72	Costillas subadultas. Extremo
GO	-7.77	8.61	Costillas
GP	-7.70	6.88	Costilla subadulta
50-i	-7.66	7.21	Costilla
50-ii	-8.12	8.28	Costilla
129-i	-7.99	7.92	Costilla derecha
129-ii	-8.01	7.87	Costilla izquierda. ¿Duplicado?
224-i	-7.52	7.83	Primera costilla izquierda
224-ii	-7.72	7.42	Primera costilla derecha
224-iii	-8.11	7.60	Costilla derecha. ¿Duplicado?
224-iv	-8.37	7.55	Costilla. ¿Duplicado?
229-i	-6.30	3.76	Primera costilla izquierda. Extremo
229-ii	-8.53	7.93	Primera costilla izquierda
229-iii	-9.29	9.17	Primera costilla derecha
263	-7.67	8.37	Costilla
229	-6.13	7.42	Mandibla de perro
*Data de Reed y Whittington (1995).			

Wright y White (1996) resumieron la composición isotópica de colágeno humano a 14 sitios Mayas, incluyendo Iximché. El valor proporcional del nitrógeno para Iximché es bajo en comparación a la mayoría de los otros sitios, excepto Itzán y Copán. El valor proporcional de isótopos de nitrógeno indica que la gente de las cumbres sepultada en Iximché comió exclusivamente una dieta terrestre, mientras que los residentes de otros lugares incluyeron un componente animal marino en sus dietas. El valor proporcional de isótopos de carbono en Iximché es similar al valor para la gente que comió una dieta compuesta de una porción alta de maíz. Los especímenes de Iximché tienen un radio más positivo de isótopos de carbono que ningún otro sitio presentado por Wright y White. Esto probablemente refleja no solamente las diferencias de dieta entre los sitios, sino también los 2200 metros de altitud de Iximché más alto que cualquier otro lugar Maya ya examinado. Los investigadores han observado que la composición de isótopos de carbono de plantas cambia en dirección de valores menos negativos con el incremento de altitud (Körner *et al.*, 1988; Marino y McElroy, 1991; Polley *et al.*, 1993).

Descripción Actual del Proyecto

FAMSI le concedió a Whittington una beca de \$2,500 para dar consentimiento a Robert H. Tykot de la Universidad South Florida de desarrollar un análisis de isótopos de carbón estable a 43 dientes humanos de Iximché en 1999. Tykot *et al.* (2000) resumió el proyecto y presentó los resultados.

La mayoría de los dientes provenían de individuos con evidencia morfológica de decapitación y generalmente de cráneos que no pudieron ser coincidos con los restos específicos posteriores al cráneo. Estos individuos vienen siendo víctimas de sacrificios o cautivos de los grupos enemigos de los alrededores. El análisis dietético fué realizado para investigar la posible variación que la dieta local pudo haber tenido en los pueblos a lo último del período Postclásico (de acuerdo a las variaciones en la ecología local), y también entre miembros de diferentes clases sociales (por ejemplo cautivos de alto estatus). Todos los dientes son la tercera muela donde la corona está típicamente formada entre las edades de 9 y 12 años de edad. Las dietas representadas en los dientes son por lo tanto juveniles, pero muy distantes de haber mudado y se espera que sean similares a las dietas de los adultos a menos que haya cambios significativos en el estatus o donde ha ocurrido el lugar de residencia. La información de los dientes reportan aquí el complemento del análisis de hueso humano de la misma colección.

En contraste al colágeno del hueso, los radioisótopos de carbón de la apatita del hueso, un mineral cristalino, es consistentemente representativo de toda la dieta (Ambrose y Norr, 1993). El esmalte del diente es estructuralmente similar a la apatita del hueso, pero después de la formación del diente no es objeto de reemplazo continuo como son el colágeno y la apatita del hueso. La información dietética registrada en el esmalte del diente, por consiguiente refleja la dieta a la edad de la formación del diente sin importar la edad del individuo al morir.

La reconstrucción de los patrones de dieta depende de la identificación de una combinación de proteína, carbohidratos y recursos de alimentos lipidos los cuales pudieron producir específicos radioisótopos en los huesos. La reconstrucción más exitosa de la dieta ocurre en las áreas en donde los recursos alimenticios de proteína son bien conocidos de los restos arqueológicos, son bien caracterizados isotópicamente y donde los recursos específicos tendrán los valores isotópicos únicos (por ejemplo maíz o recursos marinos en otro modo basados en los sistemas ecológicos C3). Prescindiendo de la especificación de la reconstrucción de la dieta, la variación basada en geografía, cronología, estatus o diferencia de sexo puede ser fácilmente demostrada.

Procedimientos Analíticos

El análisis del esmalte de 43 dientes fue realizado en la Universidad de South Florida. El polvo del esmalte fue cuidadosamente removido de cada diente usando un taladro dental con la punta de diamante para minimizar la naturaleza destructiva al removerlo

de la muestra. Muestras relativamente grandes fueron tomadas penetrando a través de todas las capas del esmalte, para evitar variaciones en los radioisótopos encontrados en muestras pequeñas, lo cual resulta de variaciones de estaciones en dietas. El contenido residual orgánico del polvo del esmalte de los dientes fue removido usando hipoclorito de sodio mientras el ácido acético pulido fue utilizado para remover carbonatos no biogénicos y absorbidos. Los experimentos del laboratorio han mostrado ser un método confiable de la preparación de la muestra (Koch *et al.*, 1977; Tykot, datos no publicados). El dióxido de carbono fue descargado del polvo del esmalte dental por reacción con 100% de ácido fosfórico en una automuestra individual de baño ácido y medida en un radioisótopo de espectrómetro en masa. La precisión de todos los análisis es cerca de 0.1% y está basada en análisis repetidos de trabajos estandar y materiales de referencia internacional. Los radioisótopos son reportados usando la notación delta (δ), relativa a la formación Cretaceous Pee Dee Belemnite para carbón y aire ambiental para nitrógeno.

Resultados

El rango de las 43 muestras evaluadas en valores $\delta^{13}\text{C}$ es de -5.2‰ a +0.1‰, con un promedio de -2.1 ± 1.1 ‰ muy extensa para una población representando a lo máximo una pareja de generaciones ([Cuadro 5](#)). Varios individuos (IX-2, IX-4, XP-60 [IX-41], XP-62, XP-63), tres de los cuales son decapitaciones, sobresale como teniendo valores de isótopos de carbón substancialmente diferentes que el promedio, sugiriendo substancialmente diferentes patrones de dieta por lo menos a la edad de la formación del diente. Algunos o todos estos individuos crecieron muy parecidos en otros sitios de Iximché (por lo menos los tres con los radioisótopos más negativos [-4.3, -5.0, -5.2]), o provenían de áreas con más abundancia de recursos alimenticios basados en C3, o eran de lo mejor en otras comunidades quienes tenían diferente acceso a alimentos alternativos debido a su estatus.

Nº del Laboratorio	Identificación	Tipo	Sexo	Edad	$\delta^{13}\text{C}$
usf-431	IX-1	No-Decapitación	Feminino	Adulto	-2.04
usf-432	IX-2	Decapitación	¿Masculino?	Adulto	0.08
usf-433	IX-4	Decapitación	¿Masculino?	Adulto	-4.28
usf-434	IX-5	Decapitación	Masculino	Adulto joven	-0.85
usf-435	IX-6	¿Decapitación?	Feminino	Adulto joven	-2.21
usf-437	IX-7	Decapitación	¿Masculino?	Adulto joven	-2.17

usf-438	IX-8-i			Adulto	-1.76
usf-439	IX-9	¿Decapitación?	Feminino?	Adulto	-1.88
usf-440	IX-10	Decapitación	Masculino	Adulto	-2.21
usf-441	IX-11	Decapitación	Feminino?	Adulto joven	-1.94
usf-442	IX-12	Decapitación	Feminino	Adulto	-2.02
usf-443	IX-13	Decapitación	Masculino	Adulto	-2.25
usf-448	IX-15		Feminino?	Adulto joven	-3.25
usf-449	IX-16	Decapitación	¿Masculino?	Adulto	-3.07
usf-450	IX-17	Non-decapitation?		Adulto	-2.44
usf-451	IX-18			Adulto	-2.47
usf-452	IX-19	Decapitación		Adulto joven	-0.93
usf-444	IX-20	Decapitación	¿Masculino?	Adulto	-0.83
usf-445	IX-21	Decapitación	¿Masculino?	Adulto joven	-1.94
usf-446	IX-22	Decapitación		Adulto	-1.64
usf-447	IX-23	¿Decapitación?	Feminino	Adulto	-2.02
usf-453	XP-46	¿Decapitación?		Adulto	-1.84
usf-454	XP-47			Adulto	-2.34
usf-455	XP-48	¿Decapitación?		Adulto joven	-3.20
usf-456	XP-49			Adulto joven	-3.45
usf-457	XP-50			Adulto joven	-2.31
usf-458	XP-51	¿Decapitación?	¿Masculino?	Adulto	-1.48
usf-459	XP-52	¿Decapitación?		Adulto	-1.43
usf-460	XP-53	¿Decapitación?		Adulto	-2.23
usf-461	XP-54			Adulto	-1.80
usf-462	XP-55	¿Decapitación?		Adulto	-1.32
usf-463	XP-56	¿Decapitación?	Feminino	Adulto joven	-0.66
usf-464	XP-57	¿Decapitación?	¿Masculino?	Adulto	-1.09
usf-465	XP-58	¿Decapitación?	Masculino	Adulto joven	-2.25
usf-466	XP-59	¿Decapitación?		Adulto	-2.90
usf-467	XP-60	Decapitación	Feminino	Adulto joven	-0.31
usf-468	XP-61	Decapitación	Feminino?	Adulto joven	-2.40
usf-469	XP-62			Adulto	-4.98
usf-470	XP-63	¿Decapitación?		Adulto	-5.19
usf-471	XP-64	¿Decapitación?		Adulto joven	-1.57

usf-472	XP-65	¿Decapitación?	Masculino	Adulto	-1.65
usf-473	XP-66	¿Decapitación?	Masculino	Adulto	-1.46
usf-436	XP-67	Decapitación	Masculino	Adulto	-3.72

Pocos individuos sin evidencia de decapitación fueron examinados para comparar estadísticas de Decapitaciones y No-decapitaciones. Los resultados disponibles para los mencionados recientemente están dentro del rango de variación por decapitaciones, pero no se conoce si son representativos de la población residencial de Iximché. Existen sin embargo algunos notables, si no estadísticamente significativos, diferencias entre Femenino (promedio=-1.5; n=6) y Masculinos (promedio=-2.1; n=7). La homogeneidad más grande de los radioisótopos de carbón en femeninos (rango=1.9) sugiere que mucho del rol de la variación vista en la dieta en Iximché viene de los hombres (rango=2.9), quienes podrían ser más parecidos que las mujeres a provenir de otros poblados ecológicos, como cautivos de guerra y/o tener diferente acceso a través de un estatus más alto a la variedad de recursos alimenticios.

Dado la cronología y localización de Iximché, el grado de consumo del maíz cuenta como consecuencia para la mayoría de la variación estable de los radioisótopos de carbón en el esmalte de los dientes. Sin el establecimiento de líneas bases de valores isotópicos para la fauna y flora específicos es muy probable que hayan sido consumidos por los Kaqchikel y sus vecinos, no es posible eliminar con precisión la importancia del maíz en la dieta. Usando puntos finales teóricamente de acerca de -14‰ y +12‰ en apatita respectivamente, para puras dietas C3 y puras dietas C4, el maíz o animales alimentados con maíz contribuyeron en el orden de 75-85% de toda la dieta al tiempo de la formación del diente. Esta interpretación es consistente con el análisis basado en el colágeno del hueso (Whittington y Reed, 1994; 1998), la cual indica que la porción de proteína en la dieta (ambos adultos y juveniles) fue derivada principalmente del maíz, que actualmente es muy pobre en contenido de proteína. Basado en datos experimentales producidos por Ambrose y Norr (1993), el promedio del valor de isótopos de carbón de los alimentos consumidos en Iximché es estimado al -11.6‰. Con el promedio del maíz cerca de -9.5‰ (Schwarcz *et al.*, 1985; Wright, 1994), el consumo de plantas C3 y animales salvajes (con valores $d^{13}C$ de -26‰ a -19‰) pudo haber sido solamente una parte pequeña de la dieta de los individuos recuperada en Iximché. Las dietas cerca de Iximché fueron diferentes de otros sitios mayas de donde los datos de isótopos estables están disponibles. En comparación Lamamai del período Postclásico en Belize y varios sitios en el período Clásico en el Petén, región de Guatemala (Wright y White, 1996; van der Merwe *et al.*, n.d.), parece que aquellos sepultados en Iximché dependieron del maíz en mayor grado.

Conclusión

La variación substancial de los radioisótopos de carbón fueron observados en la muestra analizada de 43 dientes de Iximché, con todos los individuos exhibiendo una fuerte relevancia en plantas C4, la mayoría maíz. Muchos individuos tuvieron substancialmente diferentes dietas al tiempo de la formación del diente, en todos excepto un caso contando substancialmente con menos maíz en la dieta. Por lo menos esto sugiere la disponibilidad de recursos alimenticios alternativos, pero no puede ser determinada a este tiempo debido al corto tiempo de la variación de la dieta durante el tiempo de la formación del diente; viviendo en diferentes poblaciones ecológicas; o accesos preferenciales basados en estatus más altos para alternativa de recursos alimenticios, tales como cosechas domésticas C3 o animales cazados. El análisis de múltiples dientes del mismo individuo combinado con la correlación de resultados isotópicos para muestra del esmalte de los dientes con colágeno del hueso del mismo individuo podría ayudar a resolver esta situación. Un estudio de la ecología isotópica de la región de Iximché también podría permitir una estimación más precisa de la importancia de grupos específicos de alimentos en las dietas de Iximché.

Referencias Citadas

Ambrose, S.H.

1993 Isotopic Analysis of Paleodiets: Methodological and Interpretive Considerations. En *Investigations of Ancient Human Tissue: Chemical Analyses in Anthropology*, editado por M.K. Sandford, pp. 59-130. Gordon and Breach, Amsterdam.

Ambrose, S.H., y L. Norr

1993 Experimental Evidence for the Relationship of the Carbon Isotope Ratios of Whole Diet and Dietary Protein to Those of Bone Collagen and Carbonate. En *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level*, editado por J. Lambert y G. Grupe, pp. 1-37. Springer-Verlag, Berlin.

Bass, W.M.

1971 *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual of the Human Skeleton*. Missouri Archaeological Society, Columbia.

Boone, E.H.

1984 *Ritual Human Sacrifice in Mesoamerica*. Dumbarton Oaks, Washington.

Borg, B.

s.f. Cakchikel Postclassic Origins. Manuscrito en posesión de los autores.

- Coleman, D.C., y B. Fry
1991 *Carbon Isotope Techniques*. Academic Press, San Diego.
- DeNiro, M.J.
1987 Stable Isotopy and Archaeology. *American Scientist* 75:182-191.
- DeNiro, M.J., y S. Epstein
1978 Influence of Diet on the Distribution of Carbon Isotopes in Animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 42:495-506.
- DeNiro, M.J., y S. Epstein
1981 Influence of Diet on the Distribution of Nitrogen Isotopes in Animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 45:341-351.
- Guillemin, G.F.
1969 Exploration du Groupe C d'Iximché (Guatemala). *Bulletin de la Société suisse des Américanistes* 33:23-33.
- Guillemin, G.F.
1977 Urbanism and Hierarchy at Iximché. En *Social Process in Maya Prehistory: Studies in Honor of Sir Eric Thompson*, editado por N. Hammond, pp. 227-264. Academic Press, London.
- Koch, P.L., N. Tuross, y M.L. Fogel
1997 The Effects of Sample Treatment and Diagenesis on the Isotopic Integrity of Carbonate in Biogenic Hydroxylapatite. *Journal of Archaeological Science* 24:417-429.
- Körner, Ch., G.D. Farquhar, y Z. Roksandic
1988 A Global Survey of Carbon Isotope Discrimination in Plants from High Altitude. *Oecologia* 74:623-632.
- Marino, B.D., y M.B. McElroy
1991 Isotopic Composition of Atmospheric CO₂ Inferred from Carbon in C₄ Plant Cellulose. *Nature* 349:127-131.
- Polley, H.W., H.B. Johnson, B.D. Marino, y H.S. Mayeux
1993 Increase in C₃ Plant Water-Use Efficiency and Biomass over Glacial to Present CO₂ Concentrations. *Nature* 361:61-64.

- Recinos, A.
1988 *Memorial de Sololá, Anales de los Kaqchikeles, Título de los Señores de Totonicapán*. Editorial Piedra Santa, Guatemala.
- Reed, D.M., y S.L. Whittington
1995 *El análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno en los huesos de Iximché*. Informe final técnico sometido al Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.
- Schele, L.
1984 Human Sacrifice among the Classic Maya. En *Ritual Human Sacrifice in Mesoamerica*, editado por E. H. Boone, pp. 7-48. Dumbarton Oaks, Washington.
- Schwarcz, H.P., J. Melbye, M.A. Katzenberg, y M. Knyf
1985 Stable Isotopes in Human Skeletons of Southern Ontario: Reconstructing Paleodiet. *Journal of Archaeological Science* 12:187-206.
- Tykot, R.H., S.L. Whittington, D.M. Reed, y J.W. Wilson
2000 Diet, Demography, and Decapitación in the Late Postclassic: Stable Isotope Analysis of Human Teeth from Iximché, Guatemala. Papel presentado en la 65th Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Philadelphia.
- Ubelaker, D.H.
1978 *Human Skeletal Remains*. Manuals on Archaeology 2. Taraxacum, Washington.
- van der Merwe, N.J., R.H. Tykot, N. Hammond, y K. Oakberg
n.d. Diet and Animal Husbandry of the Preclassic Maya at Cuello, Belize. En *Close to the Bone: Biogeochemical Approaches to Paleodietary Analysis in Archaeology*, editado por S. Ambrose y A. Katzenberg. Advances in Archaeological and Museum Science Series. Plenum, New York. En prensa.
- Whittington, S.L., y D.M. Reed
1994 Los esqueletos de Iximché. En *VII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1993*, editado por J.P. Laporte y H.L. Escobedo, pp. 23-28. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- 1998 Evidencia de dieta y salud en los esqueletos de Iximché. *Mesoamérica* 35:73-82.

Whittington, S.L., D.M. Reed, D.A. Merriwether, y B. Adams

1996 Rescue Osteology: Salvaging the Past at Iximché, Guatemala. Papel presentado en la 61st Annual Meeting of the Society for American Archaeology, New Orleans.

White, C.D., M.W. Spence, H. Le Q. Stuart-Williams, y H.P. Schwarcz

1998 Oxygen Isotopes and the Identification of Geographical Origins: The Valley of Oaxaca versus the Valley of México. *Journal of Archaeological Science* 25:643-655.

Wright, L.E.

1994 *The Sacrifice of the Earth? Diet, Health, and Inequality in the Pasión Maya Lowlands*. Tesis doctoral, University of Chicago, Chicago.

Wright, L.E., y C.D. White

1996 Human Biology in the Classic Maya Collapse: Evidence from Paleopathology and Paleodiet. *Journal of World Prehistory* 10:147-198.