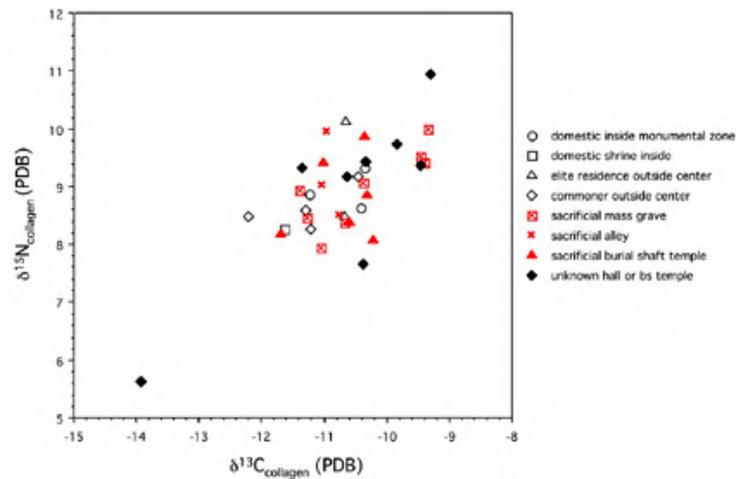


FAMSI © 2009 Lori E. Wright

## Etnicidad e isótopos en Mayapán

Con contribuciones de: Marilyn Masson, Carlos Peraza Lope y Stanley Serafin



**Año de Investigación:** 2005

**Cultura:** Maya

**Cronología:** Postclásico

**Ubicación:** Yucatán, México

**Sitio:** Mayapán

### Tabla de Contenidos

[Resumen](#)

[Abstract](#)

[Introducción](#)

[Materiales y métodos](#)

[Resultados](#)

[Conclusiones](#)

[Lista de Figuras](#)

[Referencias Citadas](#)

## **Resumen**

Este informe presenta los resultados de un estudio preliminar que investiga la potencial del análisis isotópico de restos óseos humanos para examinar la composición social y étnica del antiguo pueblo maya de Mayapán. El estudio involucró el análisis de los isótopos estables del carbono y nitrógeno en el colágeno óseo, del carbono y oxígeno en el mineral óseo, y del estroncio en el esmalte dental y el hueso. Esta información fue obtenida para restos óseos recuperados de una variedad de contextos arqueológicos en el sitio. Aunque diferencias dietéticas marcadas no son evidentes entre los entierros interpretados como miembros de las distintas clases sociales, hay evidencia en los resultados que sugiere la presencia de inmigrantes a la ciudad de varias fuentes diferentes. Estos inmigrantes incluyen individuos que fueron enterrados en contextos domésticos primarios además de cómo restos desarticulados, quienes se presume fueron las víctimas del sacrificio humano.

## **Abstract**

This report describes the results of a pilot study examining the potential of stable isotopic analysis of human bone to examine social and ethnic composition of the ancient Maya city of Mayapán. The study involved the analysis of stable carbon and nitrogen isotopes in bone collagen, stable carbon and oxygen isotopes in bone apatite, and stable strontium isotopes in tooth enamel and bone. These data were obtained for skeletal remains recovered from a variety of archaeological contexts at the city. Although dramatic dietary differences are not evident among burials thought to belong to individuals of distinct social classes, interesting patterning among the data suggest the presence of immigrants to the city from several distinct sources. These immigrants include individuals buried in primary domestic contexts as well as disarticulated remains, presumed to be the victims of human sacrifice.

*Entregado el 1 de julio del 2007 por:*

Lori E. Wright

Departamento de Antropología

Texas A&M University

College Station, TX 77843-4352

[lwright@tamu.edu](mailto:lwright@tamu.edu)

## **Introduction**

Este informe describe los resultados preliminares de los análisis de isótopos estables de restos óseos humanos de la ciudad antigua de Mayapán, localizada en el estado de

Yucatán, México. Mayapán fue ocupada entre 1200 y 1450 d.C., y se sabe por datos históricos que fue una ciudad multiétnica (Milbrath y Peraza 2003), si bien la literatura arqueológica sobre este sitio ha hecho poco para ayudar a identificar los patrones distintivos del material que pudieran estar asociados con grupos étnicos dentro de las murallas de la ciudad. Este proyecto tuvo como objetivo probar la posibilidad de identificar la composición multiétnica documentada etnohistóricamente de la ciudad de Mayapán a través del análisis químico de restos humanos. Este informe describe la existencia de patrones en los datos de isótopos estables en la dieta a partir del análisis de colágeno de hueso humano y de muestras de apatita, así como datos de isótopos de estroncio de esmalte dental y muestras de hueso.

Las proporciones de isótopos estables de carbón y de nitrógeno se miden en colágeno de hueso, reflejando un promedio a largo plazo de la dieta consumida por el individuo, con énfasis en los últimos 10 o más años de su vida. Los isótopos estables de carbón ( $\delta^{13}\text{C}$ ) miden las fuentes de carbón en la dieta con algún énfasis en las proteínas dietéticas. En el área maya el maíz es el principal alimento que puede identificarse con altas huellas de  $\delta^{13}\text{C}$  en el colágeno de hueso, aunque los pescados de los arrecifes tropicales también contribuyen a un elevado nivel de  $\delta^{13}\text{C}$ . Los isótopos de carbón también se pueden medir en el mineral de hueso (apatita), en el que las proporciones corresponden en promedio a todas las fuentes de alimento, pero pueden ser más susceptibles de contaminación a partir del entorno del entierro. Los isótopos estables de nitrógeno ( $\delta^{15}\text{N}$ ) reflejan el origen de las proteínas en la dieta, y son más altos con el mayor consumo de alimentos de alto nivel trófico como la carne y el pescado (1991). Estos métodos para estudiar la paleo dieta han sido ampliamente aplicados en el área maya (Wright y White 1996). Las proporciones de isótopos estables de oxígeno ( $\delta^{18}\text{O}$ ) se miden en la apatita del hueso, pudiendo reflejar las fuentes de agua bebida durante la formación del hueso, pero también están sujetos a la contaminación del suelo. Los climas tropicales húmedos y el enriquecimiento por evaporación del agua almacenada pueden contribuir a una alta proporción de  $\delta^{18}\text{O}$ . Se ha demostrado que las proporciones de isótopos de oxígeno difieren a través de Mesoamérica, pudiendo arrojar luz sobre el movimiento de individuos desde regiones hidrológicas distantes, aunque la ubicación de proporciones de  $\delta^{18}\text{O}$  en el mapa del área maya todavía no se ha completado (Valdés y Wright 2003; White *et al.* 1998). Las proporciones de isótopos de estroncio ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) en el hueso reflejan el origen geológico de la roca madre y de los suelos donde se cultivan los alimentos. Las rocas volcánicas jóvenes y los suelos encima de ellas tienen valores bajos, mientras que las rocas y suelos sedimentarios y más viejos tienen valores más altos. Se ha llevado a cabo una considerable cantidad de trabajo en Mesoamérica para ubicar en el mapa al  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ; estos datos han ayudado a estudiar la migración (Hodell *et al.* 2004; Price *et al.* 2007; Wright 2005a; Wright 2005b).

Se han encontrado restos humanos durante las excavaciones en Mayapán en una variedad de contextos, que van desde depósitos domésticos hasta los claramente públicos y rituales. Estos depósitos incluyen varios con esqueletos desarticulados. Es difícil determinar si muchos de los entierros en estructuras no residenciales de la plaza principal de Mayapán eran individuos locales o no utilizando criterios arqueológicos. La

guerra fue endémica durante el tiempo del dominio de Mayapán en Yucatán. La costumbre de sacrificar a cautivos, esclavos, criminales y niños ha sido bien descrita en las fuentes documentales (Scholes y Roys 1938) y puede reflejarse en los patrones funerarios de la ciudad. Las muestras de entierros que más probablemente representan a los residentes locales son las procedentes de estructuras domésticas o adoratorios dentro de grupos domésticos. Hemos codificado las muestras de acuerdo con estas expectativas, y estas se clasifican en los siguientes grupos:

1. Entierro doméstico de estructura doméstica pequeña en la zona monumental (estatus social desconocido)
2. Entierro de un adoratorio doméstico
3. Residencia de elite ubicada fuera del centro del sitio
4. Residencia de plebeyos ubicada fuera del centro del sitio
5. Entierro masivo de sacrificio (probables víctimas de sacrificio enterradas cerca de la superficie, ya sea en la entrada noroeste de la plaza principal en Q-79/79a o en la entrada suroeste al grupo cívico adyacente de Itzmal Ch'en)
6. Callejón de sacrificio (probables víctimas de sacrificio enterradas en callejones entre las estructuras importantes del centro del sitio)
7. Sacrificio en tiro de entierro de templo (posibles víctimas de sacrificio- restos sobre la superficie de templos con tiros de entierros que fueron excavados o saqueados anteriormente).

Desconocido- individuos enterrados en la vecindad (p. ej. en muros de parámetros, pisos, santuarios) ya sea de columnatas o de templos con tiros de entierro, pero no dentro de ellos propiamente.

Usamos la composición estable de isótopos del colágeno de hueso para buscar distinciones en la dieta entre estos grupos, mismas que podrían indicar diferencias en el consumo según el estatus social entre estos grupos funerarios. Los isótopos de oxígeno y los de estroncio en el hueso y en la apatita del esmalte dental arrojan luz sobre la posible inmigración a la ciudad de individuos que habían pasado la mayor parte de sus vidas en áreas distantes. Porque la cantidad de entierros muestreada para cada medida de isótopos es pequeña, estos resultados deberían verse como estudio piloto, encaminado a evaluar la posibilidad de identificar la variación social y étnica entre los restos de Mayapán.

## **Materiales y métodos**

Varias muestras de hueso y de esmalte dental se obtuvieron de los restos esqueléticos de Mayapán por Masson, y fueron enviadas a Wright para su análisis. El colágeno se preparó de las muestras de hueso usando métodos tradicionales. Muestras limpiadas con ultrasonido se remojaron en 0.25M HCl para disolver el mineral del hueso. El colágeno fue enjuagado hasta llegar a la neutralidad y remojado en 0.125M NaOH para eliminar los ácidos húmicos. Los seudomorfos de colágeno se hicieron solubles en agua de pH 3 a 90<sup>0</sup> C y se congelaron en seco. Las proporciones de isótopos estables

de carbón y de nitrógeno se midieron usando espectrometría de masas de flujo continuo en el Departamento de Ecología de las Praderas en la Universidad A&M de Texas; las proporciones se reportan en unidades por mil (0/00) relativas al estándar de belemnita de PeeDee (PDB).

La apatita de hueso y de esmalte de diente fue molida finamente y remojada en 1.5% de hipoclorito de sodio por 24 horas para eliminar los materiales orgánicos, después fue enjuagada con agua destilada. Para eliminar los contaminantes solubles de carbonato el polvo fue tratado con una solución de ácido acético 1M (amortiguada con acetato de sodio a 4.5 de pH), enjuagada hasta la neutralidad y secada. Las proporciones de isótopos estables de carbón y de oxígeno de hueso y de esmalte dental se midieron en el Departamento de Geología de Texas A&M, y se reportan en unidades por mil (0/00) PDB.

Las proporciones de isótopos de estroncio se midieron en la Universidad de Carolina del Norte, usando la espectrometría de masas de ionización térmica (TIMS). Para quitar los carbonatos solubles el hueso y esmalte pulverizados se trataron con ácido acético al 5% durante 24 horas a 80<sup>0</sup> C. Las muestras secas se convirtieron en ceniza en probetas de vidrio de sílice estériles en un horno de mufla durante ocho horas a 825<sup>0</sup> C. Las muestras se digirieron en calor con HNO<sub>3</sub> ultra puro concentrado en recipientes de digestión de savilex estériles, fueron secadas en una caja de secado laminar estéril, y re-disueltas en 2.5 N HCl ultra puro. Usando 2.5 N HCl como la fase móvil, se aisló el Sr con cromatografía de intercambio de cationes.

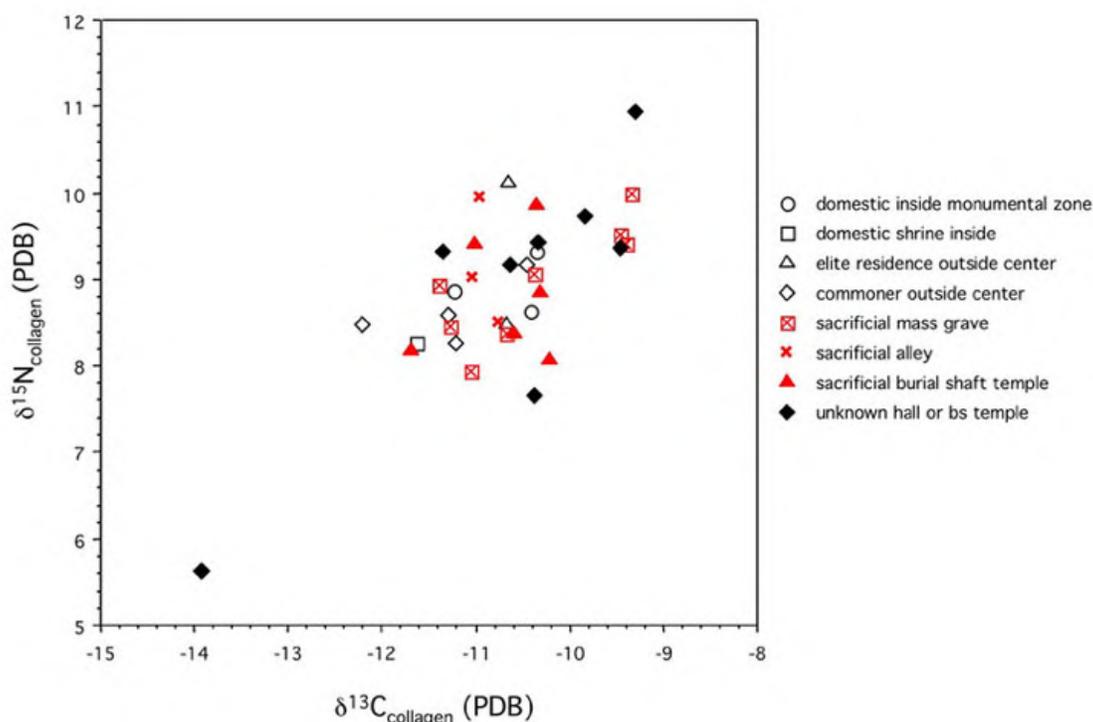


Figura 1. Composición de isótopos estables de carbón y de nitrógeno en colágeno de hueso humano de Mayapán, según el contexto de entierro.

## Resultados

La composición isotópica de carbono y nitrógeno estables de hueso humano de Mayapán es en general parecida a la encontrada en otros sitios mayas (Tykot 2002; Wright 2004; Wright y White 1996), indicando una dieta que dependía en gran medida del maíz. La [Figura 1](#) muestra la composición de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  del colágeno de hueso de 34 muestras de humanos. Solamente se incluyen muestras con proporciones aceptables de C:N en los resultados descritos aquí. Varias muestras no dieron suficiente colágeno debido a la mala preservación. La mayoría de las muestras se agrupan entre  $-9\text{‰}$  y  $-12\text{‰}$  en  $\delta^{13}\text{C}$ , y entre  $7.5$  y  $11\text{‰}$  en  $\delta^{15}\text{N}$ . La composición isotópica de carbono es un tanto menor que la mostrada por la mayoría de los esqueletos del periodo Clásico de las tierras bajas mayas del sur, lo cual sugiere ligeramente menos maíz del consumido en sitios tierra adentro, pero está dentro del rango de Lamanai en el periodo Clásico. Los datos de isótopos de nitrógeno son parecidos a los de otras ciudades mayas, e implican una dependencia de fuentes terrestres de proteína. Una muestra de hueso de venado cola blanca de Mayapán presenta un  $\delta^{13}\text{C}$  de  $-21.1\text{‰}$  y un  $\delta^{15}\text{N}$  de  $5.3\text{‰}$ . Estos valores son comparables con los de venados del Petén (Emery *et al.* 2000; Wright 2006), sugiriendo que los valores de carne pueden considerarse como ampliamente comparables a través de las tierras bajas.

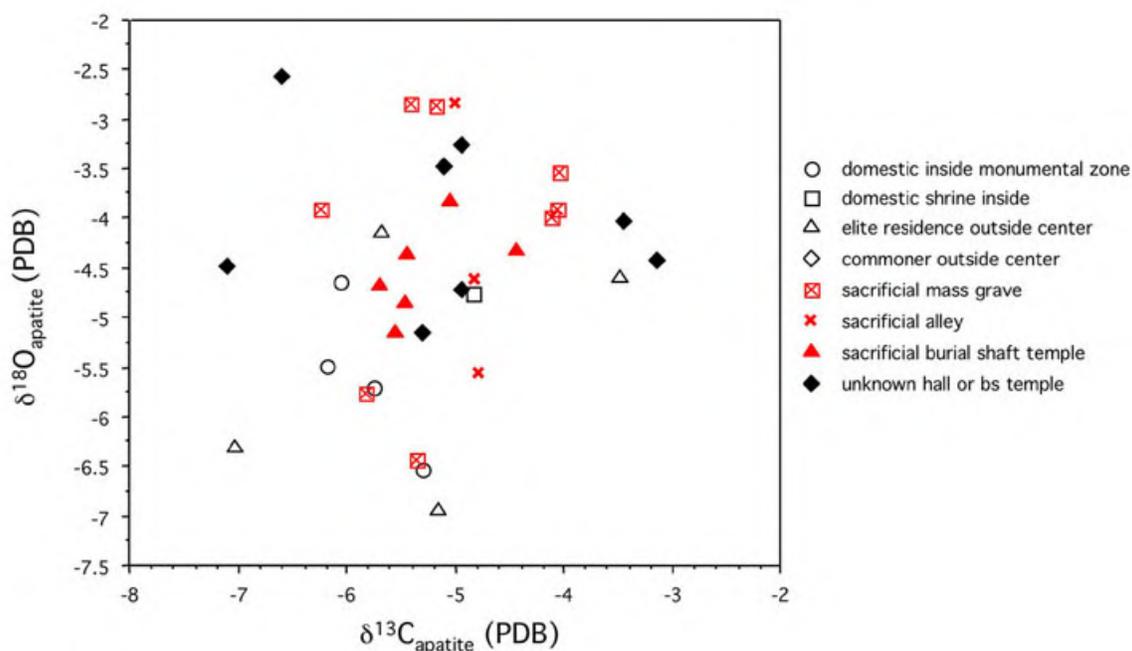


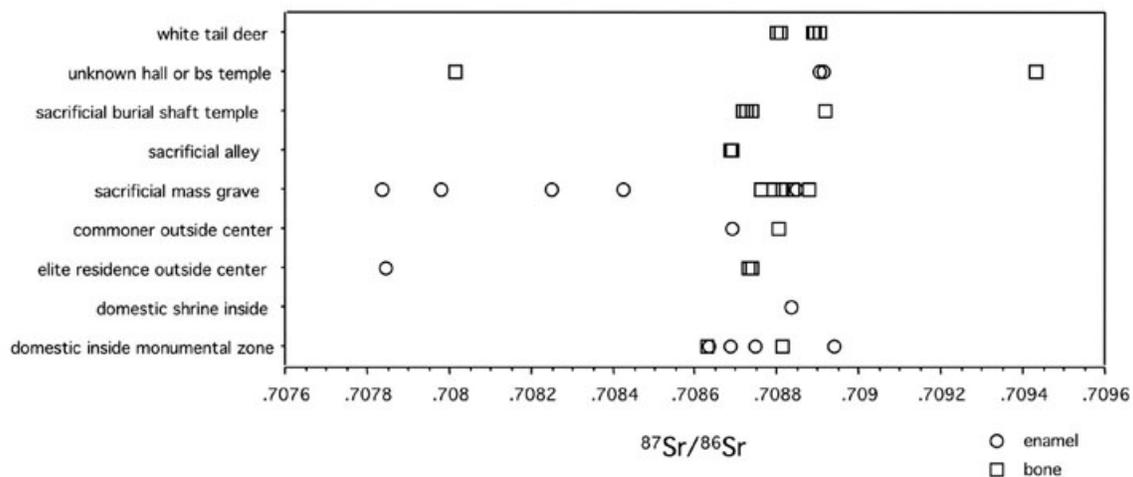
Figura 2. Composición de isótopos estables de carbono y de oxígeno de apatita de hueso humano de Mayapán, según el contexto de entierro.

Un individuo tiene notablemente menos  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  (con valores de -13.93 y 5.63 respectivamente); sin embargo la proporción de C/N (2.86) está en el extremo inferior del rango esperado para el hueso bien preservado, por lo que puede estar afectado por diagénesis. Esta muestra es de la vecindad de una columnata (Q-97). La [Figura 2](#) muestra el  $\delta^{13}\text{C}$  y el  $\delta^{18}\text{O}$  de apatita de hueso de estas mismas muestras. La muestra ya mencionada está ubicada en la esquina superior izquierda de la gráfica. Su valor de  $\delta^{18}\text{O}$  es el que midió más alto de la serie, y presenta la posibilidad de que este individuo no fue local, sino que pasó la mayor parte de su vida en un régimen de lluvia diferente que la mayoría de los individuos de la muestra, donde consumió una dieta baja en maíz. El valor bajo de  $\delta^{15}\text{N}$  también sugiere que la mayoría de sus proteínas dietéticas venía de alimentos vegetales, y que el pescado no fue parte importante de su dieta. Con frecuencia hay individuos de origen desconocido enterrados en los pisos o adoratorios de apoyo de estas columnatas, así como en muchos otros resquicios del centro monumental. Por ejemplo, están presentes en callejones rellenos entre los edificios Q-152 (Templo Redondo) y Q-152c (sala adjunta) y también entre Q-162 (Templo de Kukulkán) y Q-162c (santuario adjunto), y están dentro del muro de parámetro del Templo Q-58, así como en la proximidad de las salas Q-97, Q-54 y Q-72. Curiosamente, sin embargo, la muestra #M052 es la única de los ocho entierros muestreados que exhibe una composición isotópica altamente divergente, sugiriendo que estos individuos fueron con mayor frecuencia locales o que vinieron de pueblos donde la dieta era indistinguible desde el punto de vista de los isótopos de la de Mayapán-M052. Esto es una excepción al patrón.

La [Figura 1](#) también ilustra que hay considerable traslape en las proporciones de isótopos de colágeno de los grupos de entierros como se clasifican arriba. Sin embargo, las muestras de estructuras domésticas dentro y fuera de la zona monumental se agrupan fuertemente entre sí, sin un patrón social evidente de señales dietéticas en esta pequeña muestra. Los esqueletos de los contextos de elite fuera del centro monumental tienen valores de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  comparables a los esqueletos domésticos de pequeñas estructuras domésticas dentro del centro y a los plebeyos de fuera. No hay evidencia aquí de distinciones importantes de estatus en la dieta dentro del sistema político de Mayapán, aunque es importante señalar que la muestra no incluye a individuos de contextos seguros y sin perturbar dentro de las columnatas de la zona monumental, que presumiblemente serían los entierros del más alto estrato de la elite. Varias muestras obtenidas de la superficie en la proximidad de tales estructuras se han llamado aquí "desconocidas", y varias de estas muestran proporciones bastante altas de  $\delta^{15}\text{N}$ , aunque éstos se repiten en muestras de contextos seguros domésticos que no son de la elite. Es posible que los entierros "desconocidos" representan entierros primarios saqueados, por lo que pueden haber venido de un alto estatus social. La más alta de estas proporciones de  $\delta^{15}\text{N}$ , que refleja considerable consumo de pescado, es de una muestra de restos desarticulados en la Estructura Q-54 (Grupo Q-72). Aunque no tenemos datos de isótopos de estroncio de esta muestra, su valor de  $\delta^{18}\text{O}$  (-4.5 ‰) no sugiere un régimen de agua extremadamente divergente.

Los esqueletos que no están articulados --que pueden ser de víctimas de sacrificio-- vienen de una variedad de contextos. Muestran proporciones de isótopos dietéticos

bastante parecidas a las de los entierros primarios, y el colágeno  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  no proporciona ninguna evidencia de que pudieran provenir de sitios distantes. Sin embargo, los datos de apatita de hueso en la [Figura 2](#) sí sugieren distinciones geográficas. Los esqueletos que pudieran ser víctimas de sacrificio (mostrados en rojo) tienen en promedio valores de  $\delta^{18}\text{O}$  más altos que los entierros articulados de estructuras domésticas (mostrados con símbolos abiertos en negro). Similarmente, las muestras de huesos clasificados como "desconocidos" que pueden venir de columnatas o de templos con tiros de entierros también tienen alto el  $\delta^{18}\text{O}$ , lo cual sugiere una fuente de agua diferente. Dos muestras de un entierro colectivo en la estructura Q-79 tienen el nivel de  $\delta^{18}\text{O}$  bajo, lo que es consistente con los entierros primarios. Estos son los entierros 19 y 24. Sin embargo, el resto de los individuos de este entierro colectivo muestran niveles de  $\delta^{18}\text{O}$  más altos. Estos contextos de entierro son parecidos a un entierro colectivo encontrado en una excavación de 2 x 2 m en el grupo Itzmal Ch'en, un grupo de templo y sala en la periferia que durante mucho tiempo ha sido considerado como probable candidato para una facción étnica en Mayapán, tal vez los K'owoj, que migraron posteriormente a los lagos del Petén. Una muestra (entierro 03-08) de este contexto muestra valores más elevados de  $\delta^{18}\text{O}$ , que serían consistentes con tiempo vivido en una zona más húmeda, como las tierras bajas mayas del sur o la costa del Golfo. Sin embargo, se han reportado rangos bastante amplios de  $\delta^{18}\text{O}$  en sitios las tierras bajas mayas del sur, por lo que no es recomendable simplemente identificar el estatus de extranjero con base en estos resultados de oxígeno solamente.



**Figura 3. Composición de isótopos de estroncio de esmalte dental y de hueso de esqueletos humanos y de venado cola blanca de Mayapán, según el contexto de entierro.**

La [Figura 3](#) contiene los resultados del análisis de isótopos de estroncio de 14 muestras de esmalte dental y de 25 muestras de hueso, incluyendo cinco de venado cola blanca. Los huesos de venado tienen en promedio 0.70886, lo que puede

suponerse como valor local para el área de Mayapán, dada la gran concordancia entre las cinco muestras. Además, estos valores coinciden con los datos obtenidos por Adrian Gilli y sus colaboradores (comunicación personal, 2007) de muestras de suelo y de agua del área de Mayapán. Los restos humanos muestran un patrón distintivo al dividirse en grupos sociales. Dos muestras de hueso y cuatro de esmalte de entierros en estructuras domésticas ubicadas dentro de la zona monumental muestran una firma íntimamente agrupada, entre .7086 y .7089. Estas muestras incluyen a cinco casas pequeñas cerca de templos en la zona monumental (las casas Q-68, Q-67, Q-92 y Q-94). Un valor parecido se encuentra en un entierro procedente de un adoratorio doméstico dentro del centro del sitio (Q-57). Dos muestras de casas de plebeyos en la periferia (P-11 y R-112) muestran un valor similar, al igual que dos muestras de hueso tomadas de residencias de elite fuera del centro (Y43b y R-106). En vista de que estos valores coinciden con los obtenidos en huesos de venado, y de que estos datos son de contextos donde es probable un origen local (v. gr. entierros primarios en contextos domésticos), es razonable interpretar estos datos como que describen la señal de isótopos local de Mayapán. Sin embargo, es importante reconocer que los sitios cercanos yacen sobre suelos de origen geológico equivalente, por lo que tendrán proporciones similares de isótopos de estroncio. Por eso no es posible identificar movimientos a corta distancia usando  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ .

Algunos entierros no domésticos del centro del sitio también muestran valores de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  en este rango, lo cual implica que pueden ser individuos locales. Estos incluyen víctimas de sacrificio de la tumba colectiva de la plaza principal (Q-79a), del callejón detrás del Templo Redondo (Q-152) y del grupo Itzmal Ch'en. Igualmente, dos muestras de esmalte de contextos "desconocidos" en la vecindad de templos con entierros de tiro o de columnatas también muestran valores consistentes con los de Mayapán, incluyendo hueso encontrado cerca de las estructuras Q-72 y Q-152. En vista de sus proporciones de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  similares a las de los entierros domésticos locales, estos individuos probablemente venían del mismo Mayapán o de los pueblos en el noroeste de Yucatán con entornos geológicos y patrones de subsistencia parecidos, que no podrían distinguirse a través de los isótopos.

Seis muestras presentan proporciones de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  mucho más bajas. Un individuo de una residencia de elite periférica muestra un valor de esmalte dental consistente con las rocas calizas cretácicas de las tierras bajas mayas centrales, de Palenque o del área de la costa del Golfo. Este esqueleto es de la Estructura Y-43b, y pudo haber sido parte de una familia con lazos fuertes hacia las tierras bajas mayas centrales. Desgraciadamente no tomamos una muestra de hueso de este esqueleto, lo que hubiera ayudado a determinar si la migración fue reciente o más temprana en la vida del individuo. Hay que señalar, sin embargo, que el hueso de un entierro vecino en la estructura muestra un valor local de Mayapán. Masson y Peraza (2005) excavaron una casa cercana (Y-45a), localizada a unos 300 m hacia el sur de Y-45b. Los residentes de Y-45a desecharon muchas vasijas sobre los pisos de los cuartos 1 y 2 antes de abandonar su casa, y muchas de estas vasijas del grupo Polbox Bayo tienen similitudes con los tipos de cerámica rojo sobre crema de la isla Topoxte de los lagos del Petén (de acuerdo con Prudence Rice durante su visita al laboratorio de Mayapán en julio de 2004). La ceramista Leslie Cecil está planeando realizar algunos análisis

químicos de la cerámica para comparar los tipos de Mayapán con los de los lagos del Petén, para determinar si acaso hubo relaciones de intercambio directo. Y-43b es parecido en forma y tamaño a Y-45a y también a Y-41a, ubicado a unos 100 m al norte (que fue mapeado por el Proyecto Económico de Mayapán de Masson y Peraza, como parte de la milpa 33). La similitud en la forma de estas casas, que están ubicadas una junto a la otra, al menos vista desde la superficie, sugiere que pudieron haber formado parte de un barrio. Lo distintivo de los ensamblajes de vasijas en Y-45a sugiere que este barrio pudo haber sido distinto étnicamente o que sus residentes tuvieron lazos de comercio íntimos con socios distantes. De esta manera, los datos adicionales de los esqueletos de Y-43b complementan información previa que sugiere que pudo haber habido algo diferente acerca de los individuos de esta área.

Junto con la muestra de Y-43b, cinco individuos más tuvieron bajas proporciones de estroncio, incluyendo a cuatro que fueron enterrados en el pasillo entre la pirámide principal del sitio (el Templo de Kukulcán, o Q-162) y un santuario frontal (Q-162c). Estas muestras probablemente son de víctimas de sacrificios (entierros 25, 17, 8/9, 10). Dos de ellas tienen proporciones muy cercanas a las del individuo de Y-43b (.7078, .7079), mientras que otras dos son un poco más altas (.7082, .7084) pero todas son más bajas que el rango del más alto grupo de valores (.7086-.7089) discutidos previamente. Estos valores coinciden con los encontrados en las tierras bajas mayas del sur, especialmente en las del centro, los valles de los ríos Usumacinta y Pasión. Otras áreas con piedra caliza del Cretácico y Paleoceno también tendrían proporciones parecidas de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . No es posible determinar si la muestra de Y-43b se originó en la misma localidad que estas víctimas de sacrificio, ya que hay grandes áreas de las tierras bajas mayas que muestran proporciones equivalentes de isótopos de estroncio. El que se hayan originado en la misma localidad parece poco probable, ya que la primera muestra fue de un residente de alto estatus de la ciudad y la última de alguien que probablemente vivió en una región hostil hacia Mayapán. No obstante, las relaciones regionales fluctuantes podrían explicar estos extraños escenarios, donde migrantes de la elite o mercaderes pudieron haberse asentado en una ciudad antes o después de que estallara la guerra entre las áreas. Desgraciadamente, se han obtenido muy pocos bienes de las tumbas 25, 17, 8/9 y 10 que pudieran proporcionarnos más información acerca de su región o pueblo de residencia. Lo más que podemos decir en este momento es que es posible que Mayapán estaba en guerra con regiones hacia el sur, y que uno o más individuos de un área similar residían en la ciudad.

Aunque dos de los restos "desconocidos" encontrados cerca de templos con tiro de entierro o de columnatas mostraron valores locales en su esmalte, una muestra de hueso de un depósito "desconocido" en una plataforma de cráneos o adoratorio (Q-89) cerca de un templo con tiro de entierro (Q-95) también muestra un valor bajo, indicando a un individuo no local, consistente con un origen en las tierras bajas del sur, parecido a los restos discutidos arriba. En contraste, un segundo individuo enterrado cerca de la misma estructura muestra una proporción de isótopos de estroncio mucho más alta (de .7094). Este valor es esencialmente el mismo del agua marina en la actualidad (.7092), lo que sugiere un origen costero donde los suelos se derivan de depósitos del Pleistoceno. Sin embargo, es sorprendente que este individuo no muestra un valor alto de  $\delta^{15}\text{N}$ . Tiene el segundo más bajo valor medido, 7.7 ‰, lo cual implica una dieta

prácticamente carente de pescados marinos. Su valor de  $\delta^{18}\text{O}$  está a la mitad del rango medido, y no proporciona información sobre los orígenes.

## Conclusiones

Estos datos demuestran la existencia de una considerable proporción de individuos extranjeros entre la muestra de esqueletos de Mayapán, aparte de ilustrar el potencial que tiene el análisis de isótopos para identificar en Mayapán a personas lejos de su lugar de pertenencia. Los datos de isótopos de estroncio son los más directos para interpretarse en términos de la identificación de posibles migrantes. Los isótopos de oxígeno varían según la composición de lluvia de manera tanto estacional como anual. Además, el enriquecimiento por evaporación de los cuerpos de agua puede afectar las proporciones de isótopos de oxígeno, por lo que el acceso a varios sistemas de captación de agua dentro del mismo sitio podría también contribuir a la variación. Ambos métodos arrojan algo de luz sobre los individuos de origen no local en Mayapán, y deberían considerarse como metodologías complementarias más que en competencia. Los datos de isótopos estables en la dieta, sin embargo, no sugieren diferencias dramáticas en la dieta entre los tipos de entierros de Mayapán. Esto es bastante sorprendente dada la densidad de la ocupación de la ciudad, la falta de técnicas de agricultura intensiva en el área, y las descripciones etnohistóricas de diferencias en la dieta según el estatus. Esta información presenta un contraste con las diferencias dietéticas previamente documentadas en varios sitios del Clásico tardío en las tierras bajas (Chase y Chase 2001; White *et al.* 1993; Wright 2003). Es posible que el tamaño de la muestra sea demasiado pequeño como para identificar sistemáticamente las diferencias en la dieta en este estudio, o que cualquier patrón social sea confundido por la presencia en la muestra de migrantes con varios antecedentes dietéticos. Ciertamente, estos resultados sugieren que sería ventajoso realizar más trabajos sobre análisis de isótopos en los esqueletos de Mayapán.

## Lista de Figuras

[Figura 1](#). Composición de isótopos estables de carbón y de nitrógeno en colágeno de hueso humano de Mayapán, según el contexto de entierro.

[Figura 2](#). Composición de isótopos estables de carbón y de oxígeno de apatita de hueso humano de Mayapán, según el contexto de entierro.

[Figura 3](#). Composición de isótopos de estroncio de esmalte dental y de hueso de esqueletos humanos y de venado cola blanca de Mayapán, según el contexto de entierro.

## Referencias Citadas

Chase AF, y Chase DZ

2001 The royal court of Caracol, Belize: its palaces and people. En: Inomata T, and Houston SD, editors. *Royal Courts of the Ancient Maya Volume 2 Data and Case Studies*. Boulder: Westview. p 102-137.

Emery KF, Wright LE, y Schwarcz HP

2000 Isotopic analysis of ancient deer bone: biotic stability in collapse period Maya land-use. *J Archaeol Sci* 27(5):537-550.

Hodell DA, Brenner M, Kamenov G, Quinn R, y Anton SC

2004 Spatial variation of strontium isotopes ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) in the Maya region: A tool for tracking ancient human migration. *J Archaeol Sci* 31:585-601.

Masson M, y Peraza Lope C

2005 *Nuevas Investigaciones en Tres Unidades Residenciales Fuera del Área Monumental de Mayapán*. Proceedings of the XIV Encuentro Internacional: Los Investigadores de la Cultura Maya. Campeche, México: Universidad Autónoma de Campeche.

Price TD, Burton JH, Wright LE, White CD, y Longstaffe F

2007 Victims of sacrifice: Isotopic evidence for place of origin. En: Tiesler Blos V, and Cucina A, editors. *New Perspectives on Human Sacrifice and Ritual Body Treatments in Ancient Maya Society*. New York: Springer/Elsevier. p 263-292.

Scholes FV, y Roys RL

1938 *Fray Diego de Landa and the Problem of Idolatry in Yucatán*. Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington.

Schwarcz HP, y Schoeninger MJ

1991 Stable isotope analyses in human nutritional ecology. *Yrbk Phys Anthropol* 34:283-321.

Tykot RH

2002 Contribution of stable isotope analysis to understanding dietary variation among the Maya. En: Jakes K, editor. *Archaeological Chemistry Materials, Methods, and Meaning*. Washington, D.C.: American Chemical Society. p 214-230.

Valdés JA, y Wright LE

2003 The Early Classic and its antecedents at Kaminaljuyú: A complex society, with complex problems. En: Bell EE, Canuto MA, and Sharer RJ, editors. *Understanding Early Classic Copán*. Philadelphia: University of Pennsylvania Museum. p 327-346.

White CD, Healy PF, y Schwarcz HP

1993 Intensive agriculture, social status and Maya diet at Pacbitun, Belize. *J Anthropol Res* 49:347-375.

White CD, Spence MW, Stuart-Williams HLQ, y Schwarcz HP

1998 Oxygen isotopes and the identification of geographical origins: The Valley of Oaxaca versus the Valley of México. *J Archaeol Sci* 25(7):643-655.

Wright LE

2003 La muerte y estatus económico: investigando el simbolismo mortuorio y el acceso a los recursos alimenticios entre los mayas. En: Ciudad Ruiz A, Ruz Soza MH, and Iglesias Ponce de León MJ, editors. *Antropología de la Eternidad: La Muerte en la Cultura Maya*. Madrid: Sociedad Española de Estudios Mayas. p 175-193.

2004 Osteological investigations of ancient Maya lives. En: Golden C, and Borgstede G, editors. *Continuities and Change in Maya Archaeology*. New York: Routledge Press. p 201-215.

2005a Identifying immigrants to Tikal, Guatemala: Defining local variability in strontium isotope ratios of human tooth enamel. *J Archaeol Sci* 32(4):555-566.

2005b In search of Yax Nuun Ayiin I: Revisiting the Tikal Project's Burial 10. *Ancient Mesoamerica* 16(1):89-100.

2006 *Diet, Health and Status among the Pasión Maya: A Reappraisal of the Collapse*. Demarest AA, editor. Nashville: Vanderbilt University Press. 288 p.

Wright LE, y White CD

1996 Human Biology in the Classic Maya Collapse: Evidence from Paleopathology and Paleodiet. *J World Prehist* 10(2):147-198.