

Emery, Kitty F.

1999 Zooarqueología y el Colapso Clásico Maya en Petexbatun. En *XII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1998* (editado por J.P. Laporte y H.L. Escobedo), pp.834-849. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

## 64

# ZOARQUEOLOGÍA Y EL COLAPSO CLÁSICO MAYA EN PETEXBATUN

*Kitty F. Emery*

La zooarqueología - el estudio de los restos antiguos de animales de los sitios arqueológicos - es ahora reconocida como una ciencia que puede proveer mucho más que una simple lista descriptiva de especies. Las técnicas analíticas de la zooarqueología se han desarrollado en más especializadas y complejas. Como un resultado, la interpretación de la información arqueológica de fauna y ecología ahora tiene mayor éxito en acercarse a preguntas teóricas importantes. Los nuevos métodos de la zooarqueología se pueden usar ahora para evaluar modelos amplios, elaborados para explicar la relación entre sociedades antiguas y su medioambiente.

## EL ARREGLO ZOARQUEOLÓGICO DE PETEXBATUN

Entre 1990 y 1997, como la zooarqueóloga para el Proyecto Arqueológico Regional de Petexbatun (Figuras 1 y 2), analicé una colección de más de 20,000 restos de animales que fueron recuperados por las excavaciones de los varios sitios y cuevas de esta región de Petén (Emery 1991, 1993, 1997). El Proyecto Petexbatun, fue un esfuerzo multidisciplinario enfocado en la reconstrucción de los patrones culturales y ambientales de los días finales de los sitios del Petexbatun (Demarest 1997). El tamaño y la diversidad de la colección de restos óseos, en combinación con la valiosa información arqueológica (Foias 1996; Inomata 1995; Palka 1995; Wright 1994 y otros) y ecológica (Dunning, Beach *et al.* 1997; Lentz y Emery 1991) del Proyecto Petexbatun, me proveyó de una oportunidad de usar nuevos métodos para evaluar las varias interpretaciones de la historia de este periodo en Petexbatun y en otros lugares.

## MODELO

La causa del "colapso" de la civilización Clásica Maya no es fácil de definir y es muy claro que un cambio cultural de esta magnitud no haya sido causado por un simple evento o proceso. Sin embargo, los factores que más se han propuesto para el colapso Maya se agrupan alrededor de dos perspectivas principales: una ambiental y otra social. Los exponentes del modelo ambiental sugieren que el colapso fue causado ya sea por un fracaso de la agricultura resultante de la presión que se incrementó por el uso de la tierra (Abrams y Rue 1988; Culbert 1988; Santley, Killion *et al.* 1986), o como una respuesta ineficaz a severos cambios climáticos (Hodell, Curtis *et al.* 1995; Curtis, Hodell *et al.* 1996). Los que proponen el modelo social para el colapso, sugieren que un fracaso de esta magnitud podría ser causado por una debilidad intrínseca en el sistema social de los antiguos Mayas (Schele y Miller 1986; Fash 1991; Freidel 1992; Demarest 1996). Variantes de este modelo del colapso Maya culpan a las presiones políticas y económicas, como la competencia entre los miembros de una élite hereditaria que se iban multiplicando o la inflexibilidad de un sistema económico basado enteramente en un comercio diseñado para mejorar el *status* de la élite; o tal vez la introducción de nuevos modos de economía desde el norte de las Tierras Bajas que daban más sostenimiento a una clase media secular.

En la región de Petexbatun, el colapso fue temprano y abrupto; los modelos ambientales y sociales tienen variaciones más específicas. Aquí, la construcción de muros defensivos y el abandono virtual de la región después de un periodo de competencia territorial expansionista del reino del Petexbatun (Demarest, O'Mansky *et al.* 1997), están definiendo evidencia para quienes prefieren un modelo de una presión socio-política. Exponentes del modelo ambiental sugieren que el conflicto político fue menos fundamental que la expansión y limitación de tierras agrícolas, estas pueden haber resultado en un eventual sobreuso y destrucción del ambiente regional.

La respuesta final a la pregunta puede estar en una combinación de los dos modelos.

## **EL MODELO AMBIENTAL**

Mi análisis del colapso en el Petexbatun inició con una variedad de propuestas del modelo ambiental - un escenario que enfatiza los efectos de la deforestación extrema y la expansión no sostenible de campos agrícolas a expensas del bosque primario. Las técnicas de la zooarqueología pueden usarse para probar estos modelos con una variedad de perspectivas.

Evidencias de este cambio desde el bosque hasta los sembradíos agrícolas pueden incluir un cambio en la disponibilidad y el uso de las especies animales que son atraídas a las tierras agrícolas (como venado, jabalí y *coche de monte*), en vez de los animales que son más comúnmente encontrados dentro de la selva (como jaguar, mono o danta) - un cambio de especies que puede ser claramente visible en la información arqueológica.

Al mismo tiempo, una expansión en las tierras agrícolas puede también incrementar la disponibilidad de las cosechas agrícolas como comida para todas aquellas especies como los venados que comúnmente se encuentran invadiendo los campos agrícolas - un cambio dietético de los venados que se puede descubrir en la información química de los huesos de los animales.

## **ANÁLISIS DEL RECURSO DEL ECOSISTEMA**

Porque los animales están caracterizados por sus preferencias a ambientes específicos (Odum 1971; Emmons 1990), los análisis zooarqueológicos tradicionales pueden proveer una reconstrucción aproximada de los medioambientes antiguos, basados en las especies animales encontradas en los depósitos arqueológicos.

Si el modelo ambiental es correcto, durante el periodo Clásico Tardío podríamos esperar ver un incremento en el uso de especies que son las más comúnmente encontradas en milpas y otras tierras alteradas y un descenso en los que prefieren el ecosistema de bosque primario.

Este no es el caso en los sitios de Petexbatun. El modelo cronológico del uso de la fuente de Petexbatun muestra una estabilidad de todo en el uso de ecosistemas a través del tiempo (Figuras 3 y 4). No hay una variabilidad estadística a través del tiempo en el uso de las especies que habitan el bosque primario o que pastan en las tierras agrícolas.

De todos modos, estas técnicas más tradicionales de la zooarqueología sólo me dejan analizar grandes cambios en el medioambiente usando como medida las preferencias ambientales de los animales y no siempre refleja con exactitud los factores culturales que pueden influir en el uso humano de los recursos disponibles.

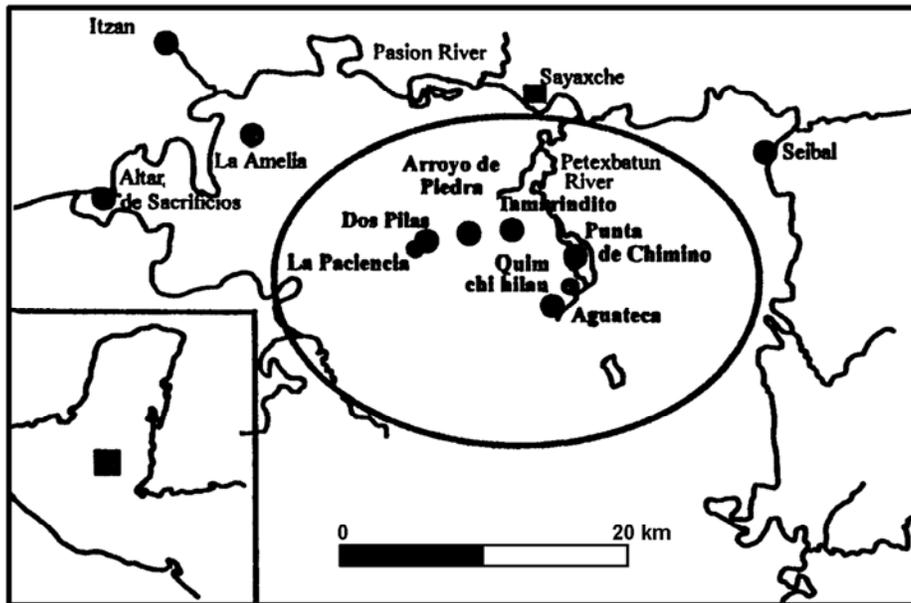
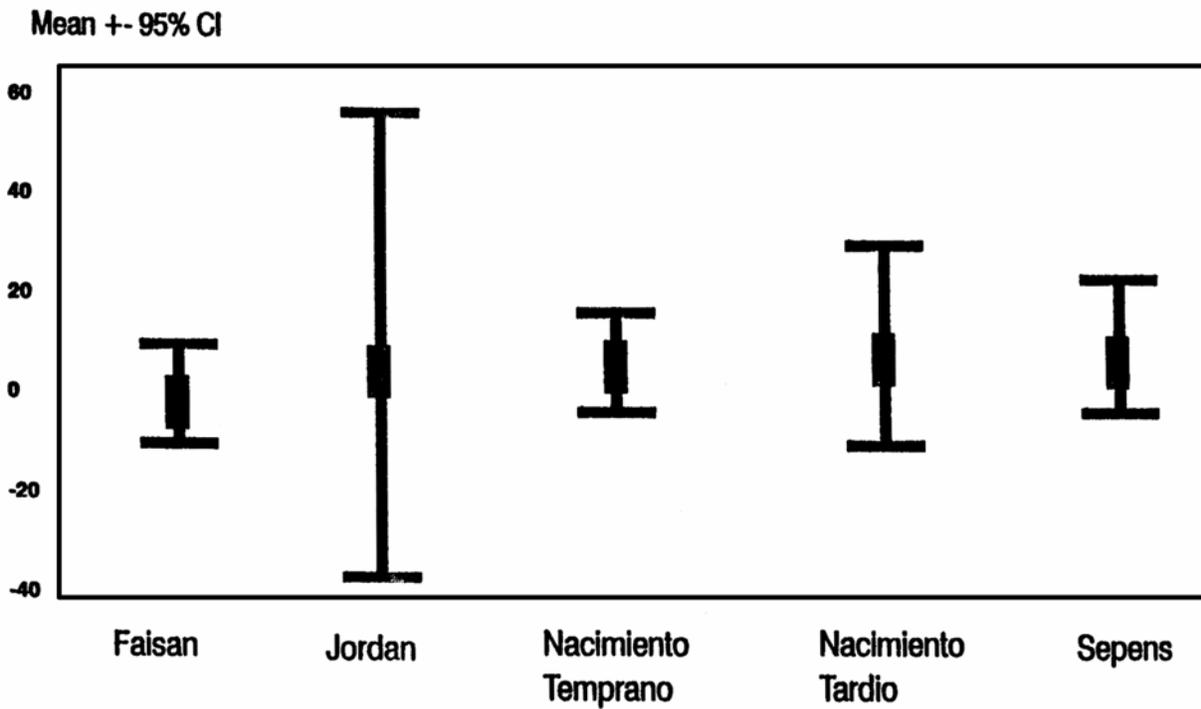
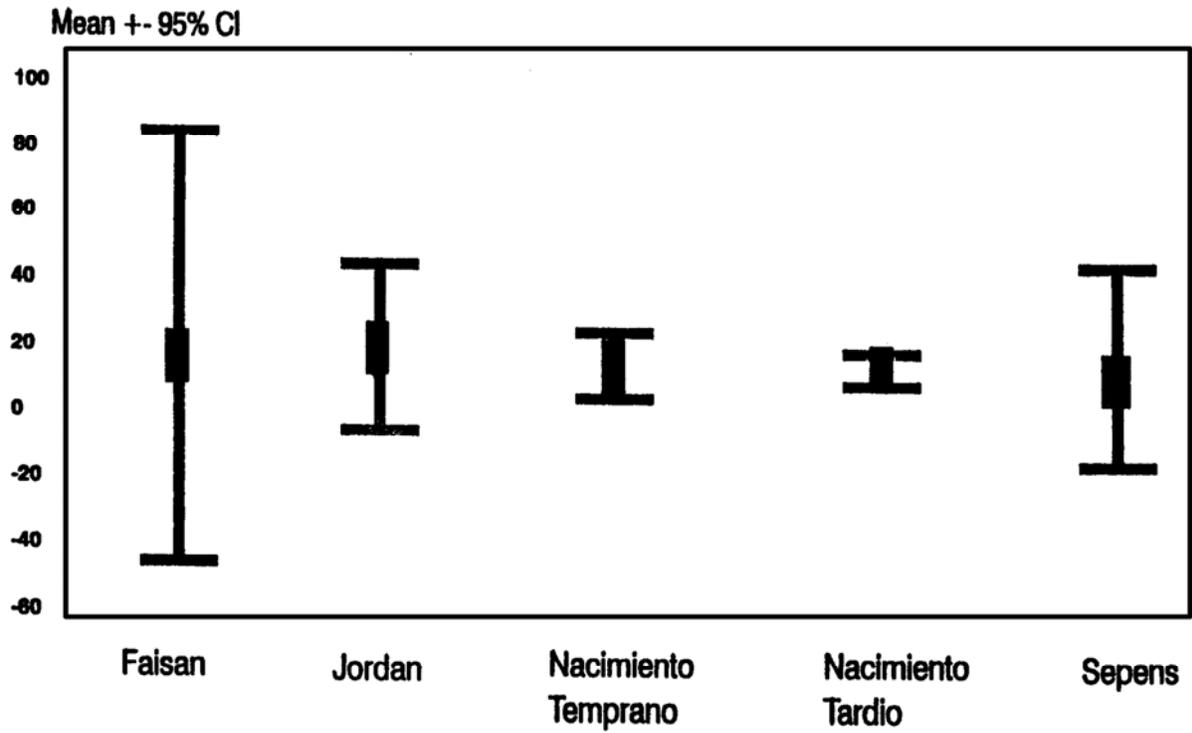


Figura 1 Mapa de la región Petexbatun con los sitios marcados

Fecha	Periodo	Petexbatun	Dos Pilas	Aguateca	Punta de Chimino	Tamarindito	Arroyo de Piedra
1000	Postclásico	Tamarindo					
950	Clásico Terminal	Sepens					
830		Nacimiento/Tardío					
760	Clásico Tardío/Tepeu 2	Nacimiento/Tardío					
600	Clásico Tardío/Tepeu 1	Nacimiento/Temporano					
350	Clásico Temprano	Jordan					
0 A.D.	Preclásico Tardío/Protoclásico	Falsan					
300	Preclásico Medio	Excarvado					
700							

Figura 2 Cronología de los sitios del área Petexbatun (según Foias 1995) y disturbadas (barras de error)



Figuras 3 y 4 Frecuencia de especies asociadas con bosque primaria (barras de error)

## LA QUÍMICA DE LOS HUESOS

Para poder evaluar esta propuesta de la estabilidad ambiental, en colaboración de la Dra. Lori Wright yo me dirigí a una técnica más frecuentemente usada para describir la dieta de los antiguos humanos - el análisis de la química de los huesos (Ambrose 1993; Wright 1994). Pero para este estudio, medí los cocientes isotópicos de carbón en muestras de los huesos arqueológicos no de humanos, sino de venado de cola blanca de los sitios de Petexbatun. Medí estos cocientes en busca de patrones ambientales que pudieron haber sido causados por algún cambio en el uso de la tierra durante la ocupación del área Petexbatun. Este es un análisis más complejo del patrón biótico y está basado en el hecho de que podemos medir la cantidad de maíz que comió un venado de cola blanca por la composición química única que está registrada en sus huesos cuando ellos comieron maíz y otras gramas tropicales (se llaman plantas C4), contrario a la comida regular de hojas y hierbas bajas (los cuales se llaman plantas C3). Como una ecuación simplificada (Figura 5), una expansión de los campos de cultivo debería haber resultado en un incremento de maíz disponible como comida para los venados (Halls 1984). La cantidad más grande de maíz en la dieta de un venado, debería haber resultado en un registro más alto en los cocientes isotópicos de carbón en el colágeno de los huesos de los venados (Cormie y Schwarcz 1994). Según el modelo ambiental, la expansión no sostenible de los campos agrícolas durante el periodo final de la ocupación de Petexbatun puede ser reflejada en los hábitos dietéticos y, por ende, en los huesos de los venados que vivieron y murieron en el área. Si esto ocurrió, deberíamos de ver un cociente isotópico más alto en los huesos de los venados de los periodos más tardíos, que en aquéllos de los periodos más tempranos.

El resultado de este análisis apoya también mi propuesta de que la estabilidad ambiental fue una regla previa, durante y después del periodo del "colapso" en Petexbatun (Figuras 6 y 7). Los valores isotópicos de los huesos arqueológicos de venado indican una dieta mixta de plantas C3 y C4, con una proporción ligera de maíz (aunque un poco más grande que lo encontrado por Lori Wright en venados modernos de la misma área de Petexbatun (Wright 1994). Más importante, la variabilidad entre los periodos de tiempo examinados fueron muy bajos - una indicio de la estabilidad a través del tiempo en la disponibilidad de maíz y otras plantas C4 para el venado de cola blanca de Petexbatun. No hay una diferencia estadística entre ninguno de los periodos examinados y así entonces no hay evidencia en la muestra para apoyar el modelo de una expansión extrema de los campos agrícolas a través del tiempo en Petexbatun.

## EL MODELO SOCIAL

Nos hemos quedado, de todos modos, con la pregunta original sin contestar. ¿Si no fue porque hubo un fracaso ambiental, por qué fue que los sistemas políticos, económicos y religiosos de la región de Petexbatun se disolvieron? Como han sugerido algunos autores, tal vez el fracaso fue más que todo estructural - intrínseco a la sociedad misma. Es posible de que en la región de Petexbatun la combinación de un incremento de competencia elitista y las formas de esa competencia - expansión política por medio de la adquisición de territorio y de control económico - causó una tensión interna a tal extremo que el sistema social colapsó.

Hay una variedad de posibles efectos de este modelo que pueden ser probados por la zooarqueología. El aumento de competencia entre la élite puede estar reflejado en un incremento de uso de recursos exóticos o artefactos decorativos de la élite. Un colapso que involucra presiones políticas y económicas, podría haber resultado en una ruptura dramática en los sistemas económicos si fueron interrumpidas las rutas de comercio o si había grandes movimientos de población asociados a los nuevos sistemas de distribución. Usando un análisis comparativo de la distribución de artefactos de hueso y concha a través del tiempo y del espacio en Petexbatun y un detallado análisis estructural de técnicas del trabajo del hueso a través de la región, he intentado evaluar estos posibles escenarios.

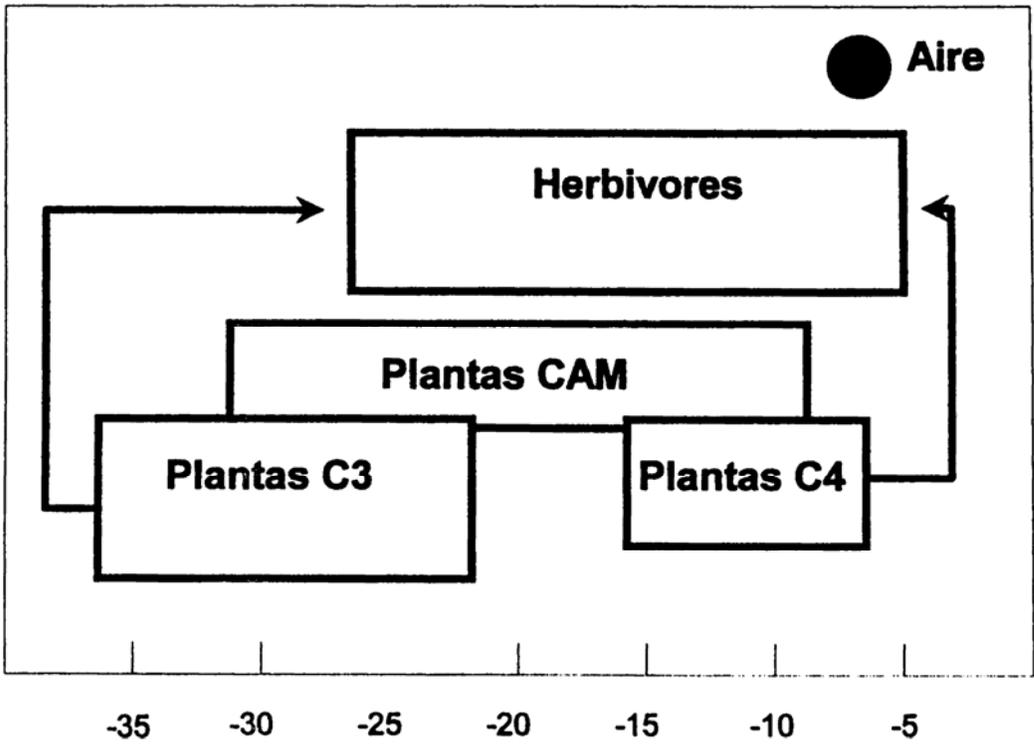


Figura 5 Modelo de niveles de isótopos de carbono en la dieta del venado de cola blanca

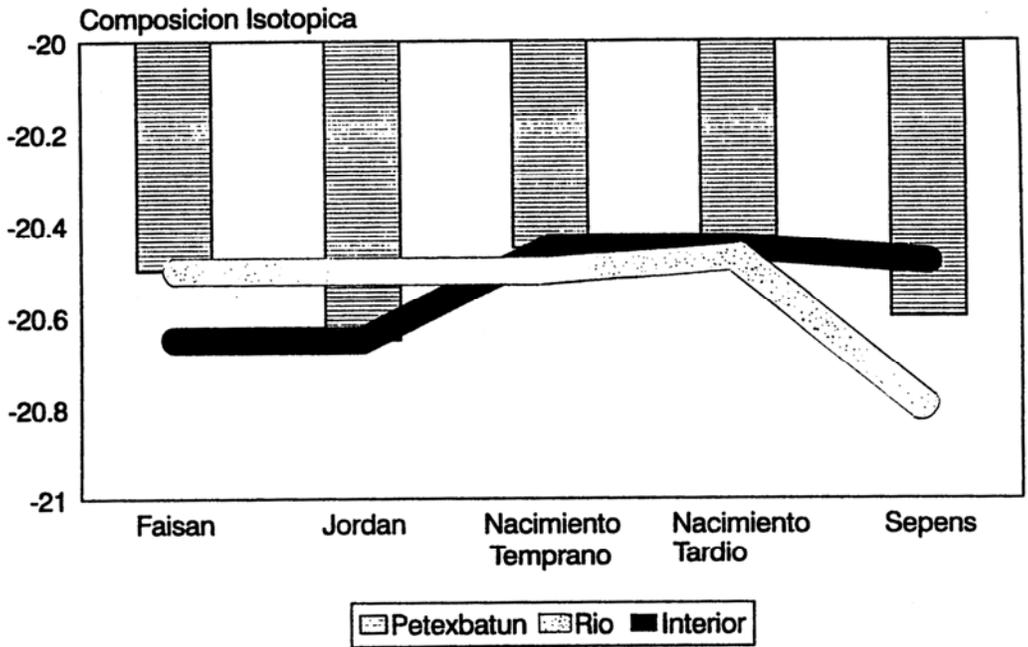


Figura 6 Composición isotópica de los huesos de venado en los sitios de Petexbatun (en total y por cada ecosistema)

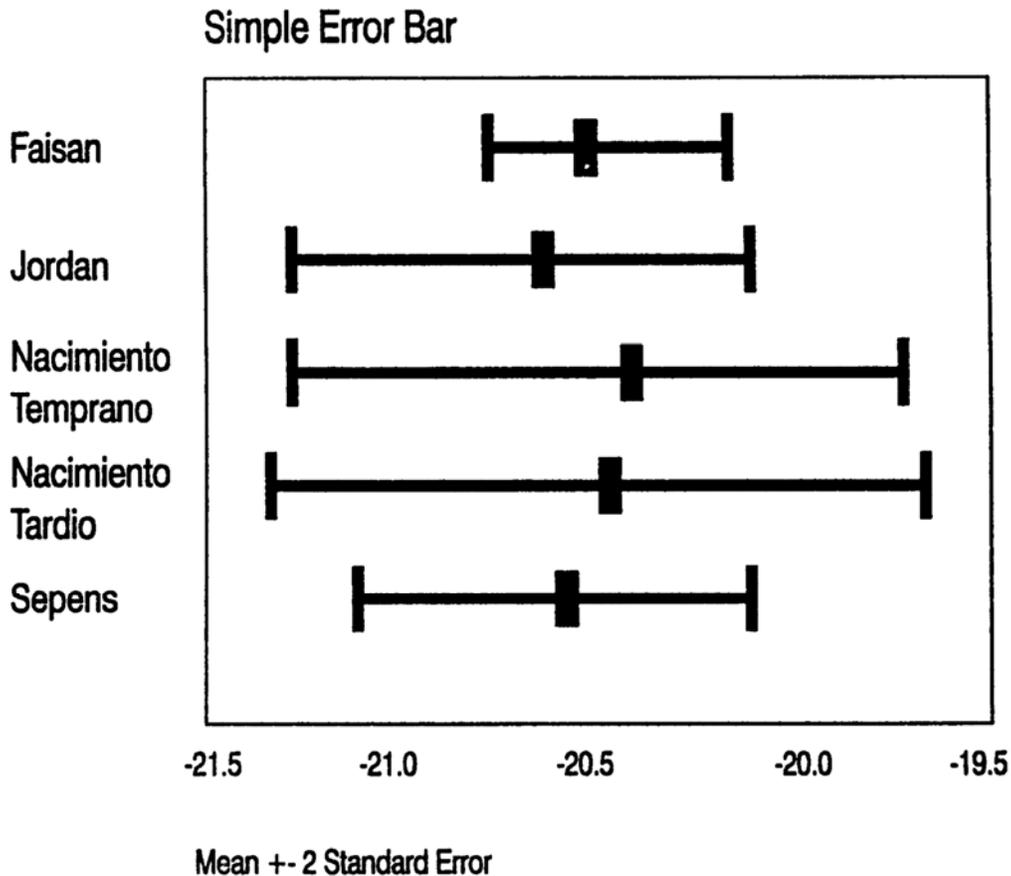


Figura 7 Composición isotópica de los huesos de venado sobre tiempo en la región de Petexbatun (barras de error simples)

## CAMBIOS DE PATRÓN DE ESPECIES EXÓTICAS Y USO DE ARTEFACTOS DE ÉLITE

Empecé esta serie de pruebas con unos análisis relativamente tradicionales - el cambio de patrones en el uso de recursos exóticos (principalmente moluscos marinos). La teoría económica propone que los periodos de alta actividad política y competencia son frecuentemente correlacionados con un incremento en el uso de recursos limitados. Si esto es cierto, yo esperaré un incremento en el uso de los recursos no locales (y por eso, más raros y caros) por la élite durante periodos de competencia elevada. Podemos ver que la frecuencia relativa de especies exóticas es la más alta en la fase tardía del periodo Clásico Tardío - años durante los cuales otra evidencia arqueológica de la expansión territorial y económica en Petexbatun indica que la política interna y la tensión social estaban en su punto más alto (Figura 8).

Otra posible correlación del incremento de la competencia puede ser el incremento en el uso de marcadores de prestigio de la élite tales como artefactos decorativos de concha y hueso usados por la nobleza Maya. Según la frecuencia de artefactos, hay un incremento a través del tiempo en la frecuencia relativa de la modificación de los restos de todo tipo hasta la fase Nacimiento Tardío y la proporción de estos restos que pudieron haber sido usados principalmente por la élite también se incrementó significativamente (Figura 9).

De nuevo, las conclusiones que podemos hacer en base a estos análisis más tradicionales son limitadas por el número pequeño de artefactos y de animales exóticos en los restos zooarqueológicos de Petexbatun. Por ende, tenemos que virar otra vez a un análisis más sofisticado para incrementar la validez de esta evaluación del modelo social del colapso.

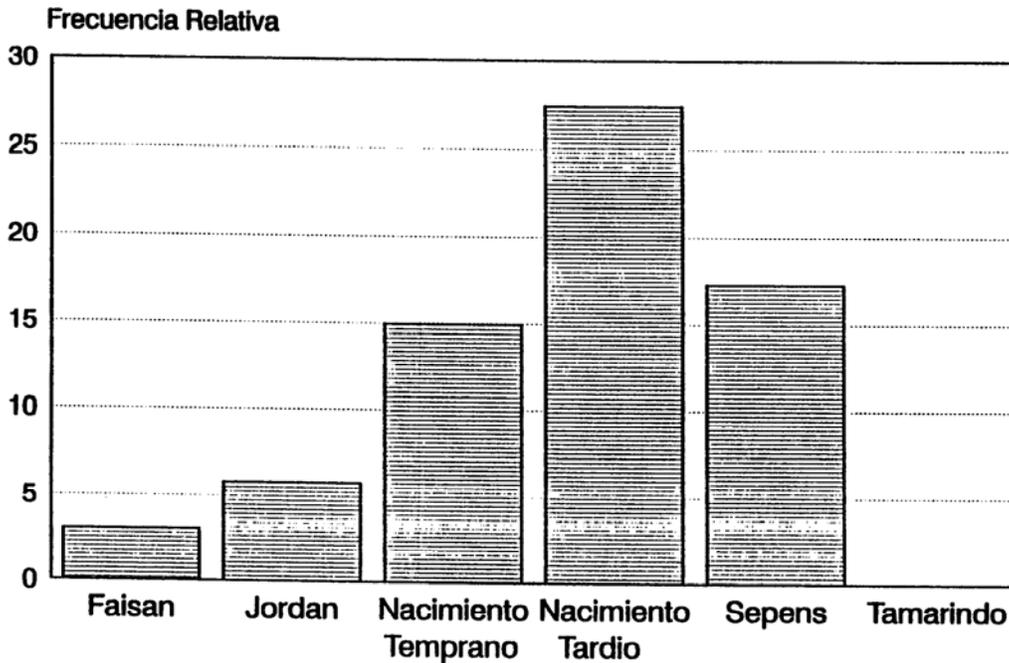


Figura 8 Frecuencia relativa de especies exóticas usadas en los sitios de Petexbatun

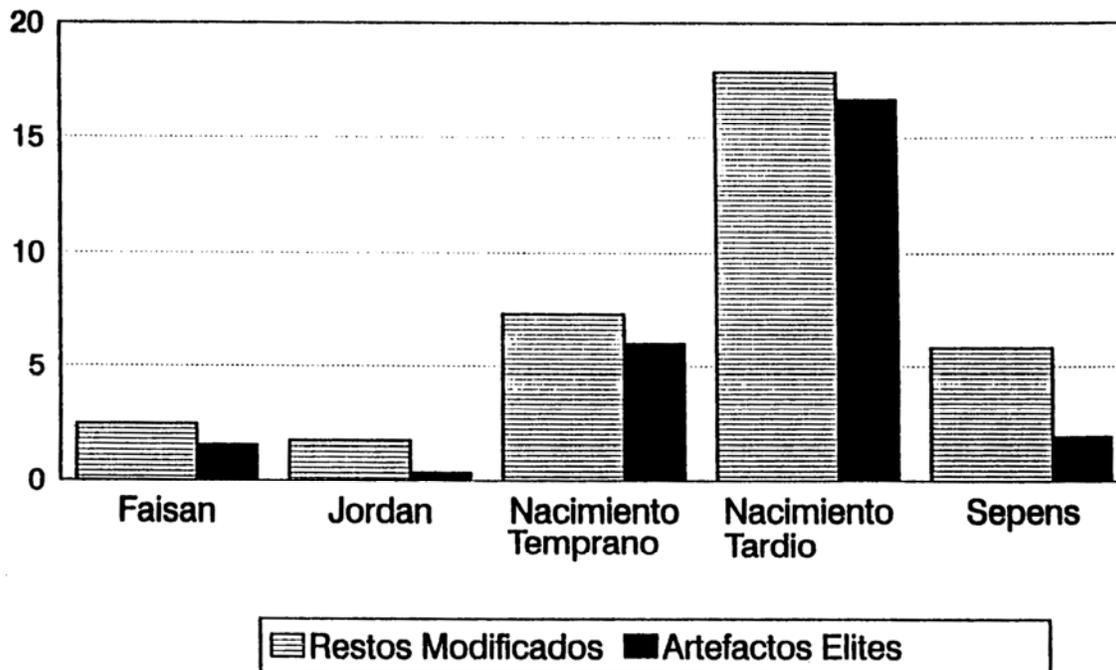


Figura 9 Frecuencia de restos modificados y artefactos sobre tiempo en Petexbatun

## CAMBIOS EN LA ECONOMÍA DEL TRABAJO DEL HUESO

Otra evidencia que puede probar el escenario de un colapso social debe estar situada con los efectos de ese colapso en las actividades continuas en el área. Yo he sugerido que un posible resultado de una ruptura económica podría ser un cambio dramático en la economía de producción de artefactos de hueso y concha. Con esto en mente, he analizado sistemas de manufactura de artefactos de hueso y su distribución durante el periodo Clásico Tardío y Clásico Terminal, usando datos comparativos de la zooarqueología de los sitios del Petexbatun, de Tikal y de Uaxactun.

Excavaciones por el Proyecto Petexbatun en un pequeño grupo fechado para el Clásico Terminal (Figura 10) en el sitio de Dos Pilas (Wright 1990; Foias y Brandon 1992; Emery 1996), recuperaron grandes cantidades de artefactos, incluyendo una colección enorme de restos óseos de animales (Figura 11). Un gran porcentaje de estos restos fueron los desechos de un proceso muy estandarizado de la manufactura de una variedad limitada de artefactos utilitarios. Mi análisis sugiere que el proceso de manufactura reflejado por estos restos del Clásico Terminal es distinto al proceso de producción del Clásico Tardío, aunque al mismo tiempo es claramente una continuación y modificación de esas técnicas más tempranas. Más interesante, comparé el depósito de Dos Pilas con otros arreglos de hueso del Clásico Terminal y encontré evidencia de que el fenómeno de Dos Pilas no es único en este periodo tardío.

Un análisis de frecuencias de especies y elementos del esqueleto enseña que el uso de la materia prima ósea fue muy diferente en el Clásico Tardío que en el Clásico Terminal (Figura 12). La mayoría de los huesos en el arreglo del Clásico Terminal de Dos Pilas eran de los extremidades traseras de una sola especie - el venado de cola blanca, mientras que los artefactos de hueso del Clásico Tardío fueron hechos de una gran diversidad de especies y partes del esqueleto - en su mayoría restos de la basura de la comida. Esta comparación muestra un alto grado de uniformidad en el uso de materia prima entre el Clásico Tardío y el Terminal.

Coincidentemente con estas diferencias en el uso de la materia prima, también se dio un cambio en el método y estandarización de producción en los mismos artefactos. Mientras el trabajo en hueso del Clásico Tardío enfatizó la producción de una diversificación de tipos de artefactos, los depósitos del Clásico Terminal de Dos Pilas se caracterizan por la producción de muy pocos tipos de artefactos en formas específicas y probablemente utilitarias (Figura 13).

Esta estandarización de forma obviamente requería la estandarización correlativa de las técnicas de producción. También se dio un cambio del método de trabajo en hueso del Clásico Tardío que tomó ventaja de una diversidad de materiales y artefactos, hacia una técnica más estandarizada y eficiente en el Clásico Terminal (Figura 14). La aparición repetida de ciertos tipos de desechos indica que en el sistema del Clásico Terminal de Dos Pilas, cada elemento fue reducido acorde a los procedimientos de un proceso estandarizado (Figura 15). Finalmente, la combinación de la baja diversidad de formas de artefactos con los métodos de producción muy estandarizados ha resultado en un incremento en la estandarización del tamaño de los artefactos durante el Clásico Terminal.

Las observaciones más interesantes para ser sacadas de este análisis, no recaen en las distribuciones cronológicas del proceso de manufactura ósea, sino en la distribución espacial de los restos de este proceso durante el Clásico Terminal. En un análisis comparativo, examiné restos en depósitos del Preclásico hasta el Postclásico de Petexbatun y de otros lugares y las más notables correlaciones para las muestras Clásico Terminales de Dos Pilas fueron encontradas en dos arreglos del Clásico Terminal de Tikal y Uaxactun. Desechos del trabajo en hueso claramente asociado con los mismos métodos de producción estandarizados domina los tres depósitos del Clásico Terminal. Las técnicas del trabajo en hueso son casi idénticas.

Todos los ejemplos se caracterizan por una gran proporción de extremidades traseras de venado de cola blanca. Más importante, los arreglos del Clásico Terminal, tanto en Dos Pilas como en Tikal, también tienen una diversidad muy baja en tipos de artefactos y en tamaño de artefactos. Quiere decir que en los tres lugares, las técnicas del Clásico Terminal fueron usadas para la producción eficiente de artefactos estandarizados.

¿Cuál es la explicación para este cambio económico? Claro que este estudio no puede contestar a esta pregunta, pero coincidentemente con estos cambios notados en nuestra área de las Tierras Bajas, las esferas económicas de las Tierras Bajas del Norte están cambiando hacia un mercantilismo más secular. ¿Fueron los nobles menores, que habían sido las familias gobernantes de Petexbatun y Tikal, influenciados por los cambios económicos del norte? Es posible que estos residentes del Clásico Terminal intentaran cambiar a un nuevo sistema de producción con la esperanza de neutralizar los efectos del cambio rápido en las alianzas comerciales. Ya que Petexbatun nunca fue un área muy afectada por la agricultura, las fuentes estables de animales pudieron haber sido un recurso único disponible para una población diseminada intentando participar en el nuevo juego político y económico.

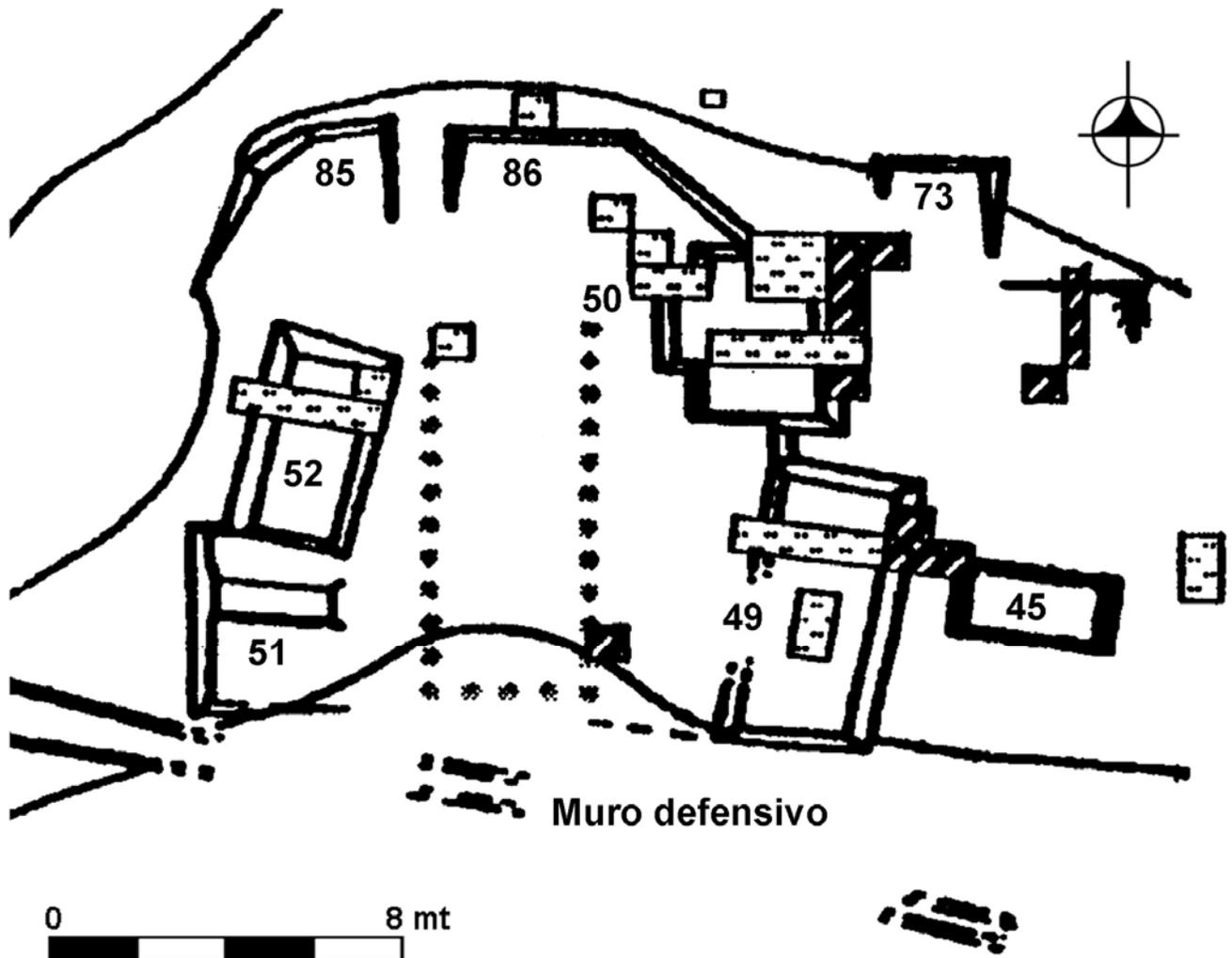


Figura 10 Mapa del grupo Clásico Terminal L4-3, Dos Pilas

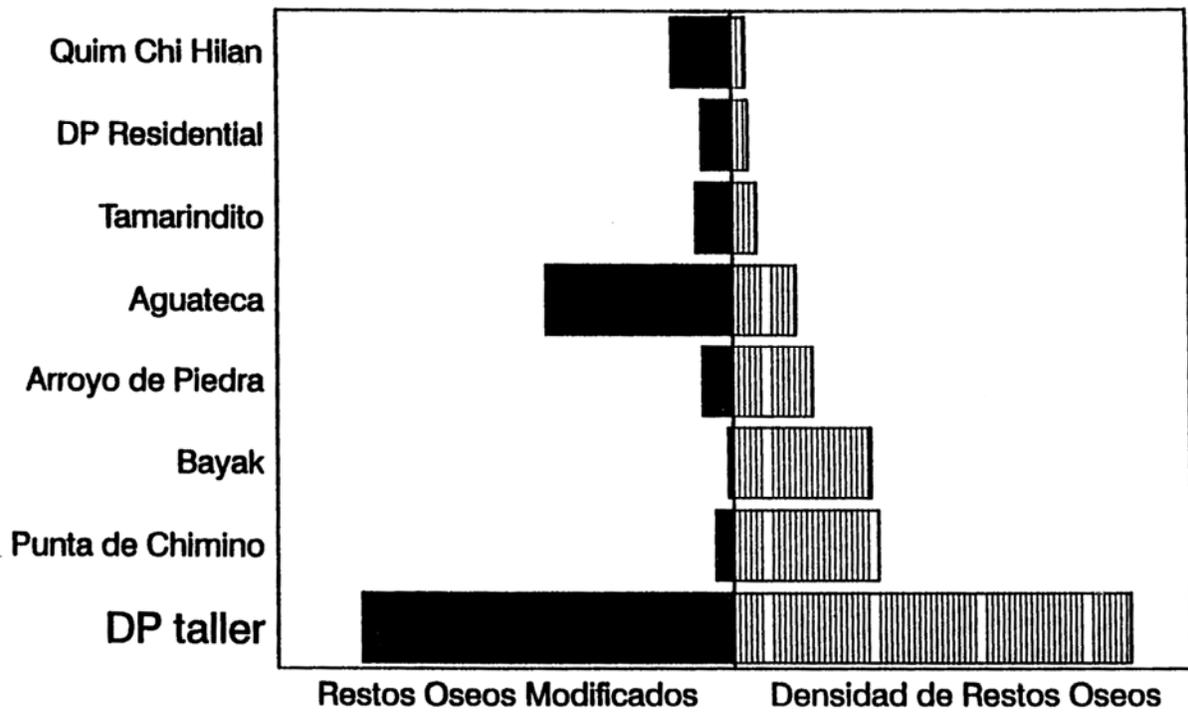


Figura 11 Densidad de restos óseos y de restos modificados en los sitios de Petexbatun

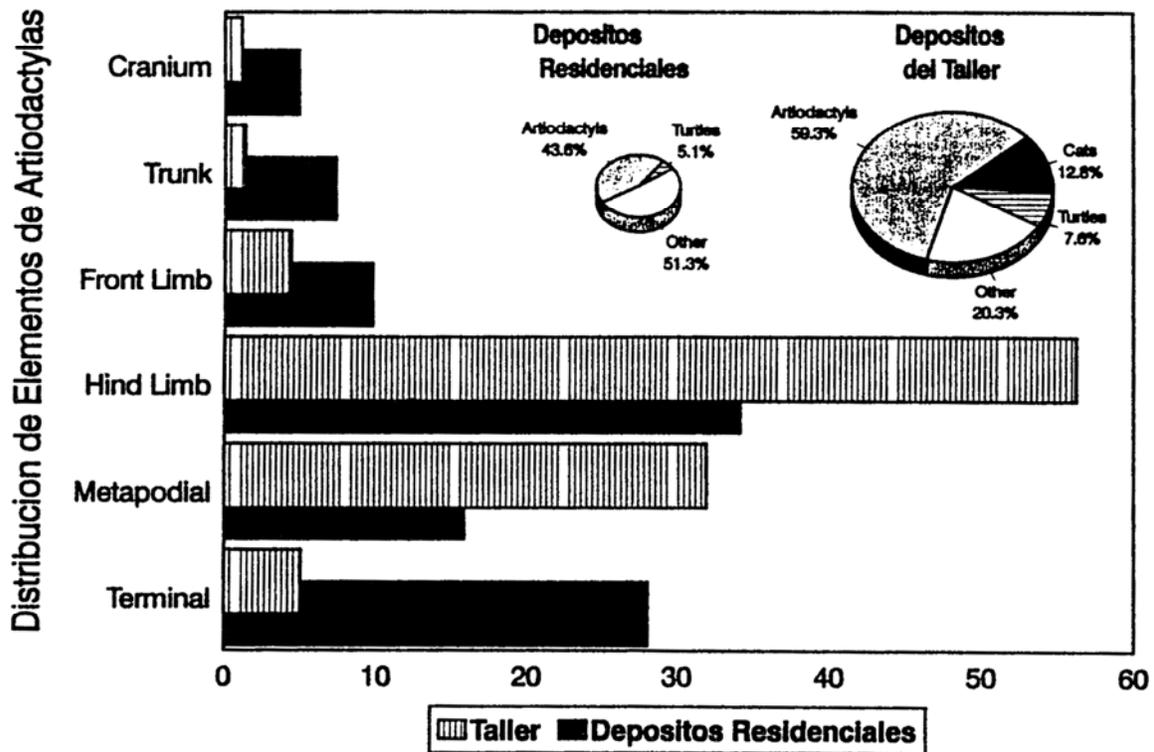


Figura 12 Uso de materia prima en los depósitos de Dos Pilas

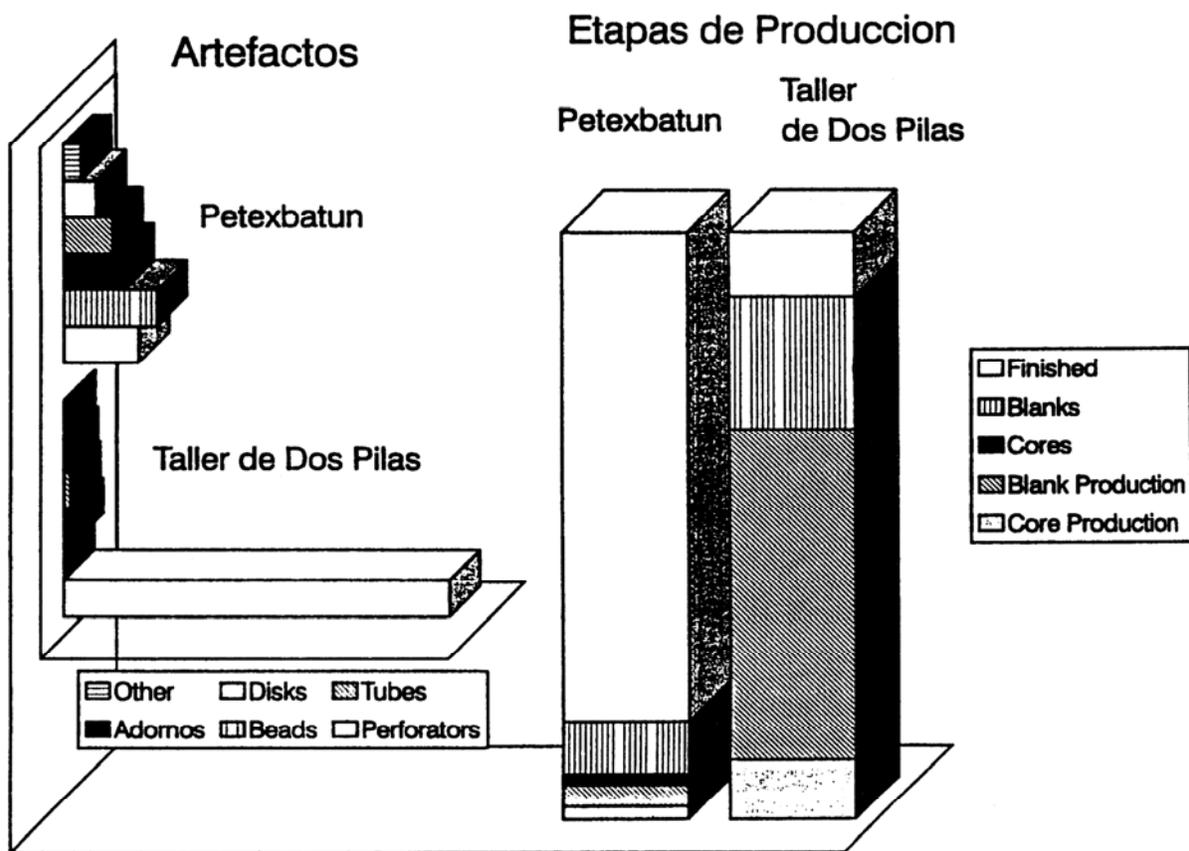


Figura 13 Distribución de tipos de artefactos y de etapas de producción en los sitios de Petexbatun (frecuencias relativas)

**Artiodactyl Humerus**

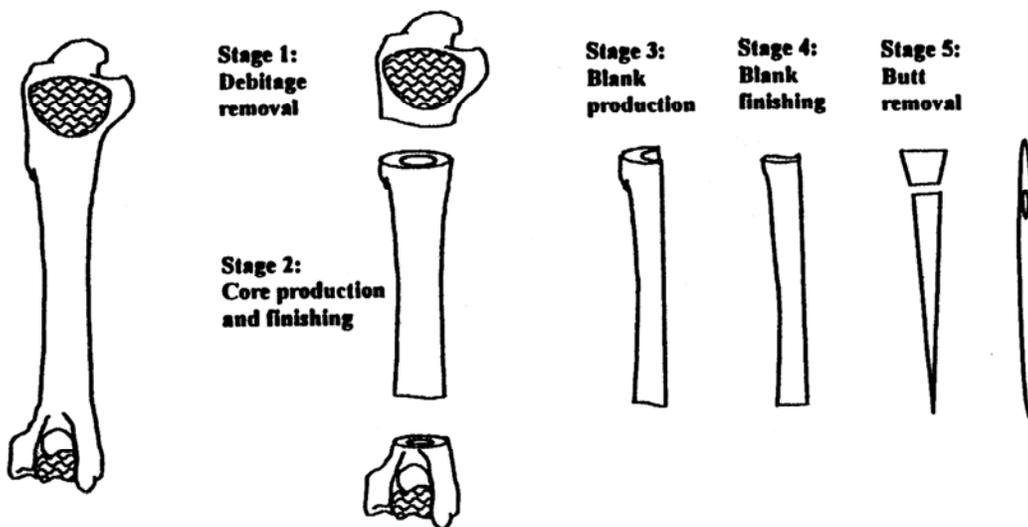


Figura 14 Secuencia de producción de artefactos en el taller de Dos Pilas

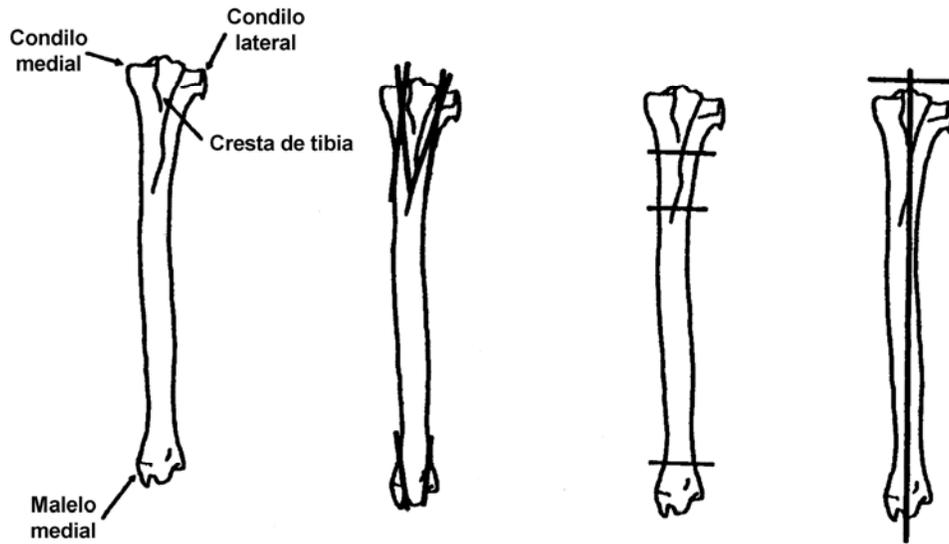


Figura 15 Secuencia de reducción de una tibia de venado de cola blanca

## CONCLUSIONES

Cuando varios de estos análisis de zooarqueología son combinados con otras investigaciones arqueológicas y ecológicas, el resultado es una serie de perspectivas que se apoyan mutuamente y permite a la zooarqueología actuar como una herramienta metodológica efectiva en la investigación de modelos teóricamente complejos.

Aquí, la combinación de investigaciones ambientales y químicas provee evidencia de una estabilidad en condiciones ecológicas a través de la ocupación de la región de Petexbatun - evidencia que no apoya al modelo ambiental del colapso en esta región. En contraste, el uso de recursos exóticos y artefactos de élite antes y durante el colapso, sugiere un incremento en la competencia entre los miembros del estamento superior inmediatamente antes del abandono del sitio. La observación actúa como un complemento que intriga para la evidencia de cambios en la economía ósea entre el Clásico Tardío y Terminal, que puede indicar la aparición de un complejo discreto de técnicas de manufactura en el Clásico Terminal. Aunque una continuidad es obvia en la tradición de manufactura durante los periodos Clásicos, la evidencia de Dos Pilas, Tikal y Uaxactun claramente indican cuales aspectos de los métodos y escala de producción fueron transformados durante el periodo de colapso.

De todos modos, para entender enteramente la escala espacial de estos cambios, necesitamos analizar colecciones mucho más extensas de hueso y concha trabajadas de otras partes del mundo Maya en el futuro.

## AGRADECIMIENTOS

Este artículo se basa en mi tesis doctoral de la Universidad de Cornell, la cual que no hubiese sido posible sin el apoyo del Instituto de Antropología e Historia en general y del Proyecto Petexbatun. Estas investigaciones fueron financiadas por el Social Sciences and Humanities Research Council de Canadá, la Universidad de Cornell (Anthropology Department, Graduate School y Latin American Studies Program), el Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research y la Fundación Sigma Xi.

## REFERENCIAS

- Abrams, E.M. y D.J. Rue  
1988 The Causes and Consequences of Deforestation among the Prehistoric Maya. *Human Ecology* 16 (4):377-396.
- 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):59-130. Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam.
- Cormie, A.B. y H.P. Schwarcz  
1994 Stable Isotopes of Nitrogen and Carbon of North American White-Tailed Deer and Implications for Paleodietary and Other Food Web Studies. En *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 107:227-241.
- Culbert, T. Patrick  
1988 The Collapse of Classic Maya Civilization. En *The Collapse of Ancient States and Civilizations* (editado por N. Yoffee y G. Cowgill):69-101. University of Arizona Press, Tucson.
- Curtis, J.H., D.A. Hodell, *et al.*  
1996 Climate Variability on the Yucatan Peninsula (Mexico) during the Past 3500 Years, and Implications for Maya Cultural Evolution. *Quaternary Research* 46:37-47.
- Demarest, Arthur A.  
1996 War, Peace, and the Collapse of a Native American Civilization: Lessons for Contemporary Systems of Conflict. En *A Natural History of Peace* (editado por T. Gregor):215-248. Vanderbilt University Press, Nashville.  
1997 The Vanderbilt Petexbatun Regional Archaeological Project 1989-1994: Overview, History, and Major Results of a Multidisciplinary Study of the Classic Maya Collapse. *Ancient Mesoamerica* 8 (2):209-227. Cambridge University Press, Cambridge.
- Demarest, Arthur A., Matt O'Mansky, Claudia Wolley, Dirk Van Tuerenhout, Takeshi Inomata, Joel Palka y Héctor Escobedo  
1997 Classic Maya Defensive Systems and Warfare in the Petexbatun Region. *Ancient Mesoamerica* 8 (2):229-253. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dunning, Nicholas, Timothy Beach y David Rue  
1997 The Paleoeecology and Ancient Settlement of the Petexbatun Region, Guatemala. *Ancient Mesoamerica* 8 (2):255-266. Cambridge University Press, Cambridge.
- Emery, Kitty F.  
1991 Análisis preliminar de los restos óseos de fauna de la región de Petexbatun. En *Proyecto Arqueológico Regional Petexbatun: Informe Preliminar #3, Tercera Temporada 1991* (editado por A. Demarest, T. Inomata, H. Escobedo y J. Palka):813-826. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.  
1993 Estudios osteológicos de los restos de fauna de una residencia elitista de Aguateca. En *Proyecto Arqueológico Regional Petexbatun: Informe Preliminar #5, Quinta Temporada 1993* (editado por J.A. Valdés, A. Foias, T. Inomata, H. Escobedo y A.A. Demarest):161-163. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.

- 1996 Excavaciones en el taller de Dos Pilas (Grupo L4-3). En *Proyecto Arqueológico Regional Petexbatun: Informe Preliminar #6, Sexta Temporada 1994* (editado por A.A., J.A. Valdés y H. Escobedo). Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.
- 1997 *The Maya Collapse: A Zooarchaeological Inquiry*. Tesis Doctoral, Cornell University, New York.
- Emmons, L. H.  
1990 *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide*. University of Chicago Press, Chicago.
- Fash, William L.  
1991 *Scribes, Warriors, and Kings: The City of Copan and the Ancient Maya*. Thames and Hudson, London.
- Foias, Antonia E.  
1996 *Changing Ceramic Production and Exchange Systems and the Classic Maya Collapse in the Petexbatun Region*. Tesis Doctoral, Vanderbilt University, Nashville.
- Foias, Antonia y Joseph Brandon  
1992 Excavaciones en el grupo tardío L4-3: Operación DP1. En *Proyecto Arqueológico Regional Petexbatun: Informe Preliminar #4, Cuarta Temporada 1992* (editado por A. Demarest, T. Inomata y H. Escobedo):13-29. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.
- Freidel, David A.  
1992 Children of the First Father's Skull: Terminal Classic Warfare in the Northern Maya Lowlands and the Transformation of Kingship and Elite Hierarchies. En *Mesoamerican Elites: An Archaeological Assessment* (editado por D. Z. Chase y A. F. Chase):99-117. University of Oklahoma Press, Norman.
- Halls, L.K.  
1984 *White-Tailed Deer: Ecology and Management*. Stackpole Books, Harrisburg.
- Hodell, D. A., J. H. Curtis, *et al.*  
1995 Possible Role of Climate in the Collapse of Classic Maya Civilization. *Nature* 375:391-394.
- Inomata, Takeshi  
1995 *Archaeological Investigations at the Fortified Center of Aguateca, El Petén, Guatemala: Implications from the Study of the Classic Maya Collapse*. Tesis Doctoral, Vanderbilt University, Nashville.
- Lentz, David L. y Kitty Emery  
1991 Prehistoric Subsistence Systems in the Petexbatun Region: Paleobotanical and Zooarchaeological Data. Ponencia, 47 Congreso Internacional de Americanistas, New Orleans.
- Odum, Eugene P.  
1971 *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Co., Philadelphia.
- Palka, Joel W.  
1995 *Classic Maya Social Inequality and the Collapse at Dos Pilas, Peten, Guatemala*. Tesis Doctoral, Vanderbilt University, Nashville.
- Santley, Robert S., Thomas W. Killion y Mark T. Lycett  
1986 On the Maya Collapse. *Journal of Anthropological Research* 42 (2):123-159.

Schele, Linda y Mary Ellen Miller

1986 *The Blood of Kings: Dynasty and Ritual in Maya Art*. Kimbell Art Museum, Fort Worth.

Wright, Lori E.

1990 Operación DP1: Sondeos en el Grupo L4-3. En *Proyecto Arqueológico Regional Petexbatun: Informe Preliminar #2, Segunda Temporada, 1990* (editado por A.A. Demarest y S.D. Houston):13-31. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.

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