

**BOSTON UNIVERSITY Y LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**PRESENTAN EL INFORME TÉCNICO AL  
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA  
DEL  
PROYECTO ARQUEOLÓGICO TLAJINGA TEOTIHUACAN**

Análisis de 2016

Presentado Por:

Dr. David M. Carballo  
Department of Archaeology  
Boston University  
675 Commonwealth Avenue  
Boston, MA 02215 EUA  
carballo@bu.edu

Dr. Luis Barba Pingarrón  
Laboratorio de Prospección Arqueológica  
Instituto de Investigaciones Antropológicas  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, México, D.F. 04510  
barba@unam.mx

5 de Diciembre de 2016

## INDICE

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción: Avances del Proyecto Arqueológico Tlajinga, Teotihuacan en 2016.....     | 5  |
| <i>David M. Carballo y Luis Barba</i>                                                     |    |
| 2. Estudio de Residuos Químicos en el Complejo 18:S3E1 de Tlajinga.....                   | 9  |
| <i>Agustín Ortiz y Martina Zipoli</i>                                                     |    |
| 3. Avances en el Análisis de la Cerámica.....                                             | 24 |
| <i>Daniela Hernández Sariñana, David M. Carballo, Daniel Pierce y Michael D. Glascock</i> |    |
| 4. Avances en el Análisis de Restos Faunísticos.....                                      | 42 |
| <i>Maria C. Codlin</i>                                                                    |    |
| 5. Bibliografía.....                                                                      | 51 |

## LISTADO DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Figura 1.1 Mapa de Teotihuacan digitalizado de Millon (1973) con sitios del Barrio de Tlajinga mencionados en el texto y las divisiones reticulares sobre el eje de la Calzada de los Muertos. La foto aérea ortorrectificada es un producto del INEGI. .... | 6                                   |
| Figura 2.1 Conjunto 18:S3E1 .....                                                                                                                                                                                                                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.2 Reticula de muestras .....                                                                                                                                                                                                                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.3 Concentraciones de fosfatos.....                                                                                                                                                                                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.4 Concentraciones de carbonatos .....                                                                                                                                                                                                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.5 Concentraciones de pH .....                                                                                                                                                                                                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.6 Concentraciones de residuos protenicos .....                                                                                                                                                                                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.7 Concentraciones de acidos grasos.....                                                                                                                                                                                                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.8 Concentraciones de carbohidratos.....                                                                                                                                                                                                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.9 Elemento 16 .....                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 2.10 Elemento 17 .....                                                                                                                                                                                                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Figura 3.1 Conjunto de vasijas del Periodo Miccaotli/Tlamimilolpa proveniente del Elemento 36 .....                                                                                                                                                          | 25                                  |
| Figura 3.2 Conjunto de vasijas del Periodo Xolalpan proveniente del Elemento 17 .....                                                                                                                                                                        | 26                                  |
| Figura 3.3 Complejo 18:S3E1 con las unidades I22 y 23 en rojo .....                                                                                                                                                                                          | 27                                  |
| Figura 3.4 Borde de incensario, Grupo Matte .....                                                                                                                                                                                                            | 28                                  |
| Figura 3.5 Fragmento de Base Anular con decoración tipo <i>coffee bean</i> , Grupo Anaranjado Delgado.....                                                                                                                                                   | 29                                  |
| Figura 3.6 Tabla de análisis por grupos.....                                                                                                                                                                                                                 | 29                                  |
| Figura 3.7 Tabla de clasificación del Grupo Bruñado por color de acabado de superficie. ....                                                                                                                                                                 | 30                                  |
| Figura 3.8 Clasificación de cerámica por forma.....                                                                                                                                                                                                          | 31                                  |
| Figura 3.9 Fragmento de vaso Tzacualli .....                                                                                                                                                                                                                 | 32                                  |
| Figura 3.10 Borde de cajete Miccaotli con el llamado “ <i>cloud motif</i> ” .....                                                                                                                                                                            | 32                                  |
| Figura 3.11 Diferenciación de las muestras por los primeros dos componentes principales de los elementos químicos registrados por el análisis. ....                                                                                                          | 36                                  |
| Figura 3.12 Grupos composicionales definidas por los primeros dos componentes principales. ....                                                                                                                                                              | 37                                  |
| Figura 3.13 Esquema bi-variable de la muestra desplegada en funciones discriminantes #1 and #2. ....                                                                                                                                                         | 38                                  |
| Figura 4.1 Proporción de especímenes identificados a nivel de clase en las Operaciones 17 y 18. ....                                                                                                                                                         | 47                                  |
| Figura 4.2 Proporción de especímenes mamíferos identificado hasta a un nivel taxonómico específico en las Operaciones 17 y 18.....                                                                                                                           | 47                                  |
| Figura 4.3 Proporción de especímenes aves identificado hasta a un nivel taxonómico específico en las Operaciones 17 y 18.....                                                                                                                                | 48                                  |
| Figura 4.4 Proporción de elementos esqueléticos de Artiodactyla, Carnivora y Leporidae .....                                                                                                                                                                 | 49                                  |

## **LISTADO DE TABLAS**

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 3.1 Tipos y fases cerámicas considerados en la muestra analizada por NAA..... | 32 |
| Tabla 3.2 Distribución de grupos composicionales por tipo/fase.....                 | 38 |
| Tabla 3.3 Comparación de subgrupos entre el Grupo C (local) .....                   | 41 |
| Tabla 4.1 Resumen del análisis de la fauna (NISP) .....                             | 44 |

## **1. INTRODUCCIÓN: AVANCES DEL PROYECTO ARQUEOLÓGICO TLAJINGA, TEOTIHUACAN EN 2016.**

*David M. Carballo y Luis Barba*

Desde 2012 los objetivos principales del Proyecto Arqueológico Tlajinga, Teotihuacan (PATT) han sido ampliar el conocimiento sobre el desarrollo urbano en ese distrito (o barrio) en el sur de la antigua metrópoli (Figura 1.1), con un enfoque en la organización espacial de los vecindarios y conjuntos departamentales (principalmente con estudios geofísicos) y las actividades cotidianas que fueron realizadas en conjuntos domésticos (a través de excavaciones, análisis de residuos químicos en pisos de ocupación y análisis de los materiales recuperados). Este informe parcial presenta los avances logrados en 2016 con respecto a estos dos últimos esfuerzos: resultados del estudio de los residuos químicos de pisos en el Conjunto 18:S3E1 y avances en el análisis de artefactos de cerámica y de ecofactos faunísticos recuperados en las temporadas de campo 2013-2014.

Los análisis de gabinete siguen en proceso y los resultados presentados en este informe son producto del trabajo de cuatro laboratorios. El estudio de residuos químicos en pisos presentado por Agustín Ortiz Butrón y Martina Zipoli fue llevado a cabo en el Laboratorio de Prospección Arqueológica del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la UNAM. Los estudios de artefactos de cerámica y de restos de fauna—presentados por Daniela Hernández Sariñana y colegas y por Maria Codlin, respectivamente—fueron llevados a cabo principalmente en el laboratorio base del proyecto, en San Juan Teotihuacan (c/ Aldama #6) administrado por la Universidad Estatal de Arizona (ASU). Otros laboratorios involucrados en estos análisis fueron el Missouri University Research Reactor (MURR), dirigido por Michael Glascock, donde fue realizado el análisis de activación neutrónica de una muestra de cerámica y el laboratorio de paleozoología del IIA/UNAM dirigido por Raúl Valadez Azúa y Bernardo Rodríguez Galicia, quienes asesoraron a Codlin en la identificación de especies.

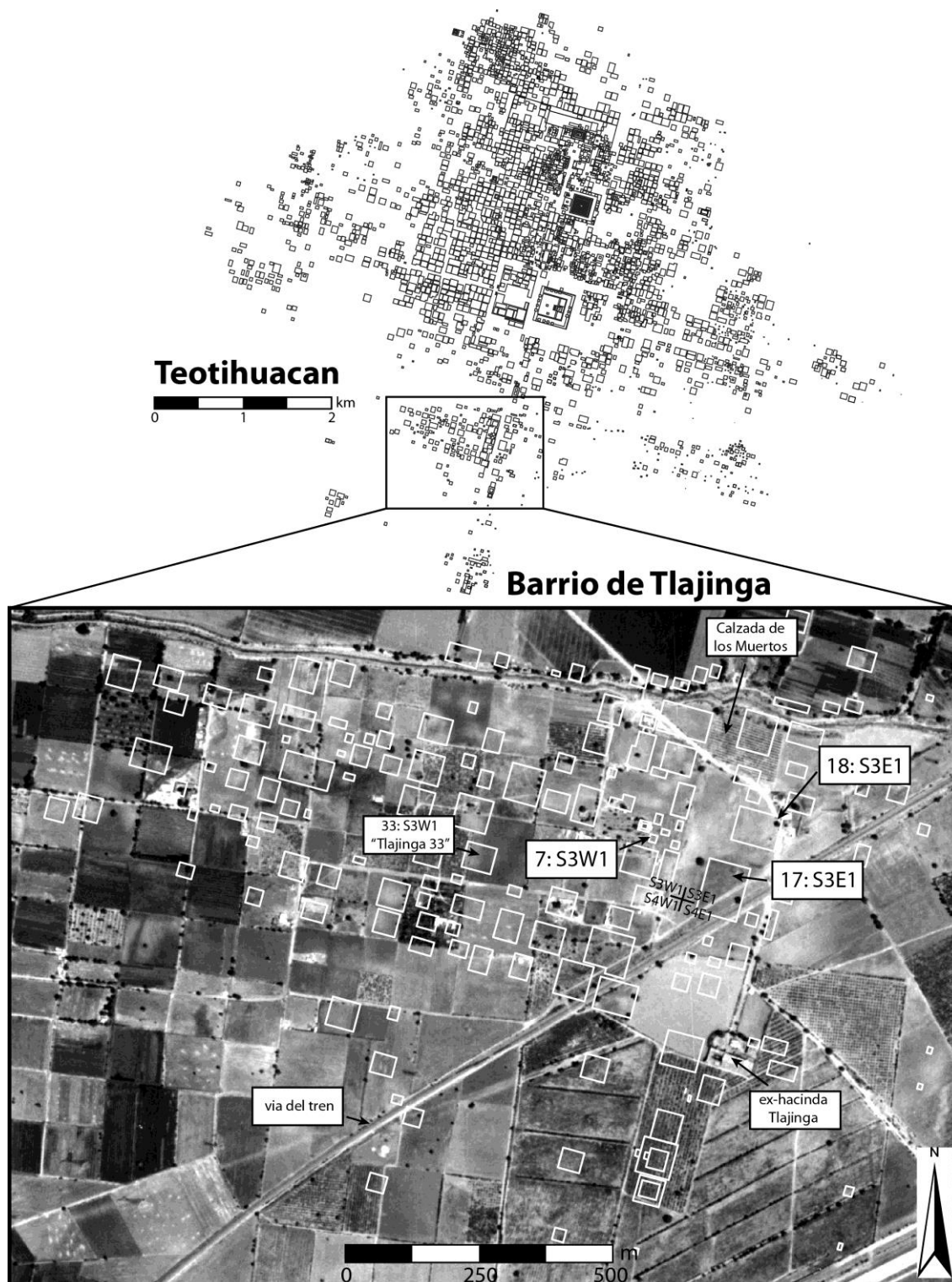


Figura 1.1 Mapa de Teotihuacan digitalizado de Millon (1973) con sitios del Barrio de Tlajinga mencionados en el texto y las divisiones reticulares sobre el eje de la Calzada de los Muertos. La foto aérea ortorrectificada es un producto del INEGI.

## **Avances en los Análisis del PATT**

Los tres capítulos que siguen en el informe detallan los avances logrados por el proyecto. Todos proporcionan nuevos datos acerca de la alimentación de los habitantes de Tlajinga y algunas otras actividades que realizaron dentro de sus residencias. Con respecto a los patrones de residuos químicos (Capítulo 2), Ortiz y Zipoli documentan variaciones interesantes con respecto al lado norte y sur de la zona central del Conjunto 18:S3E1, excavada en 2013. Los altos valores de carbonatos, pH y residuos proteicos en el área norte (los primeros dos, en un cuarto en específico) son consistentes con viviendas habitadas, mientras que los valores más bajos en estos tres indicadores y los valores altos de carbohidratos en la zona sur puede señalar espacios usados para almacenamiento y actividades que, por lo regular, no involucraron la preparación o el consumo de alimentos.

En cuanto a la cerámica (Capítulo 3), además de ayudar para datar la ocupación del sitio, la presencia de varios tipos nos proporciona información acerca de las actividades de alimentación, de los rituales domésticos, del intercambio y del estatus social de los habitantes. El análisis de elementos con vasijas semi-completas del nivel más profundo (Elemento 36) y del nivel del abandono (Elemento 17) del Conjunto 18:S3E1 nos ayuda a datar la ocupación del conjunto entre la transición Miccaotli/Tlamimilolpa Temprano y la transición Xolalpan Tardío/Metepec, o sea entre c. 200-550 d.C. En el análisis de activación neutrónica se ve claramente que los tipos cerámicos no locales—el granular, el anaranjado delgado y tiestos con rasgos de la cerámica del Golfo—contienen arcillas e inclusiones diferentes a los locales. También se notan ciertos cambios en las recetas alfareras a través del tiempo, especialmente con cambios en fases tardías como son los de Metepec, Mazapan y Azteca.

Todavía quedan por concluir más estudios de la cerámica y de la fauna, pero el último de los trabajos de Codlin está revelando patrones interesantes. Entre ellos se encuentran los porcentajes relativamente altos de venado, lo cual no esperábamos para conjuntos de un estatus social bajo dentro del espectro socioeconómico de la ciudad. Por otro lado, se aprecia el uso ritual de ciertos animales, como los instrumentos de percusión hechos con los caparazones de tortuga en el Conjunto 18, probablemente usados en rituales en los patios centrales.

Deseamos hacer notar que en septiembre del presente año entregamos cuatro piezas excavadas por el PATT a la ZMAT, recibidos por la Arqlga. Nelly Zoé Nuñez Rendón: la máscara de piedra excavada del Conjunto 18 (ZMAT 031), la vasija estucada y policromada excavada del Conjunto 17 (ZMAT 115) y dos núcleos de obsidiana excavados del Conjunto 17 (ZMAT 118). Las cuatro piezas se están preparando para la exhibición en los museos De Young, San Francisco y LACMA, Los Angeles, organizado por Matthew Robb, antes de regresar de manera permanente a la ZMAT.

Mirando hacia el futuro, el proyecto tiene programado terminar con todos los estudios de materiales ya recuperados antes de volver a excavar más en el distrito. Estos estudios continuarán su proceso durante el año académico, pero se intensificarán con otra temporada de trabajo en el laboratorio durante el verano de 2017.

## 2. ESTUDIO DE RESIDUOS QUÍMICOS EN EL COMPLEJO 18:S3E1 DE TLAJINGA

*Agustín Ortiz y Martina Zipoli*

### Introducción

El complejo 18 se localiza en la parte NE del barrio de Tlajinga y fue excavado en junio-julio 2014 dentro del Proyecto Arqueológico Tlajinga, Teotihuacan (PATT) bajo la dirección del Dr. David Carballo (**Error! Reference source not found.**). Dicha área ha sido trabajada anteriormente desde el 2014 mediante técnicas geofísicas cuyos resultados derivaron en la selección del área (OP18).



Figura 2.1 Conjunto 18:S3E1 visto por gradiente magnético (izquierda) y en foto del dron durante excavaciones (derecha).

La excavación reveló un complejo arquitectónico dividido en dos sectores: uno norte y uno sur divididos por un muro tardío. La organización general de la arquitectura, así como sus materiales arqueológicos nos hablan de un conjunto habitacional. El sector norte muestra un claro complejo cuarto-pórtico-patio (Estructura 18A), rodeado posiblemente de otros complejos parecidos, que no se alcanzan a apreciar enteramente debido a los límites de la excavación hacia el norte y oeste. Sin embargo, se considera la posibilidad que el piso 2 al

oeste del patio norte y el piso 3 al este del mismo, conformaron pórticos semejantes a la estructura 18A (piso 2A y 2B).

El sector sur (Estructura 18B), presenta un patio y un cuarto interior de grandes dimensiones sin pórtico. La parte oriental del complejo no presentó pisos estucados y posiblemente se trató de una zona externa.

Es importante mencionar que no se tiene una zona clara de acceso a la estructura, por lo que Carballo menciona la posibilidad que el acceso posiblemente se localizó hacia la parte norte.

Toda la estructura presentó pisos de estuco y los patios se encontraron enlajados. Posiblemente en un primer momento el patio conformaba una misma superficie enlajada, sin embargo, posteriormente el espacio fue separado por un muro divisorio, que presentó un drenaje central que, según la topografía permitió drenar líquidos de sur a norte.

El espacio excavado no registró materiales *in situ* que revelaran su funcionalidad, con excepción de algunos candeleros en la esquina noreste del sector norte (piso 3 N22, 23 y 24); así como fragmentos de ánfora y una máscara de piedra en la parte SW del sector sur. Por la ausencia de indicadores arqueológicos sobre los pisos se hizo relevante analizar químicamente las superficies de ocupación del complejo, para identificar los patrones de enriquecimiento químico, derivado de las actividades cotidianas realizadas en él. De esta manera se pudieron evaluar cambios o variaciones funcionales en cada uno de los espacios.

## **Muestreo**

Se realizó un muestreo sistemático de todas las superficies encontradas en la excavación (estucadas, apisonadas y enlajadas), para un total de 69 muestras (**Error! Reference source not found.**). La distancia entre cada una fue de 1 m y se recuperaron aproximadamente 5 gr de muestra con ayuda de un taladro eléctrico.

El sector de la muestra 62 en la esquina NE de la excavación no se incluirá en las interpretaciones, dado que la muestra se tomó de un pozo de excavación y no está cronológicamente relacionada con las demás muestras.

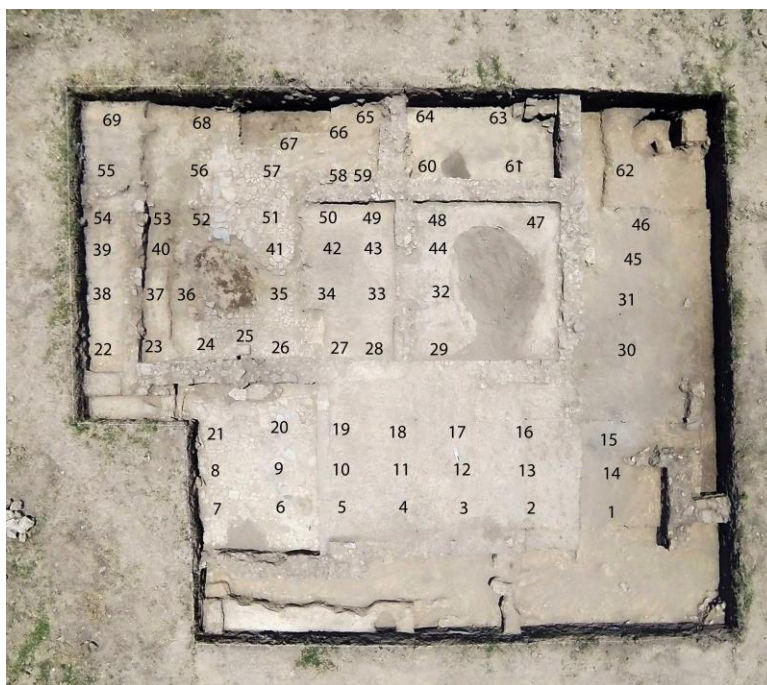


Figura 2.2 Retícula de muestreo para el Conjunto 18:S3E1.

### Estudio químico

A cada una de las muestras se les aplicó la batería de pruebas que se realizan en el Laboratorio de Prospección Arqueológica, del IIA UNAM que incluyen las pruebas de fosfatos, carbonatos, potencial de Hidrógeno, Residuos proteicos, ácidos grasos y carbohidratos (Barba *et al.*, 1991).

#### *Fosfatos (Error! Reference source not found.)*

De manera general se puede comentar que hay una clara diferencia entre el sector norte y el sector sur en cuanto a su enriquecimiento.

Al norte se tienen valores más altos y se puede apreciar un patrón típico que ha sido observado en diferentes conjuntos que presentan la organización de espacio en cuarto-pórtico-patio. En este espacio se encuentra un mayor enriquecimiento en el patio y pórtico, donde posiblemente se realizaron la mayoría de las actividades debido al aprovechamiento de una mejor ventilación e iluminación del espacio. Por otro lado, el cuarto interior presenta valores bajos. En general se puede comentar que los cuatro pórticos presentan altos enriquecimientos.

En la estructura 18A, que presenta mejor continuidad arquitectónica, se puede observar un enriquecimiento en la parte central del pórtico en correspondencia con el acceso del cuarto

interior, así como en su parte norte. El cuarto interior presenta valores bajos en su parte más oriental y un incremento mayor hacia su esquina NW. El sector sur se caracteriza por tener en promedio valores más bajos. Sin embargo, se aprecian incrementos en la parte sur del patio y otra en la esquina SE del cuarto. En la parte externa localizada en el extremo poniente del conjunto, se observa un mayor enriquecimiento en su parte sur.

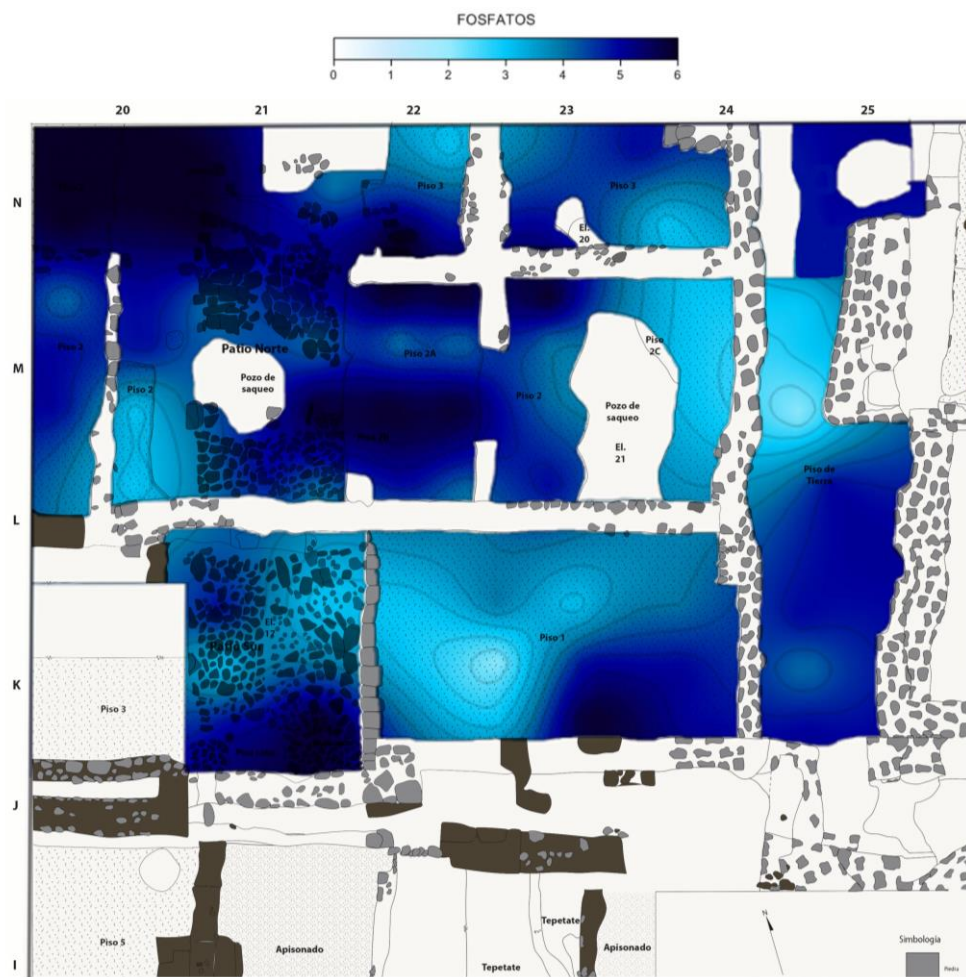


Figura 2.3 Concentraciones de fosfatos en el Conjunto 18:S3E1.

*Carbonatos (Error! Reference source not found.)*

Estos valores nos hablan directamente de la calidad constructiva de los pisos del conjunto arquitectónico, asociada a una mayor o menor cantidad de cal utilizada en la elaboración de los pisos.

Al igual que los fosfatos, se puede apreciar una clara diferencia entre los dos sectores:

El sector sur se caracteriza por carecer de carbonatos en la parte interior del cuarto, así como en la parte norte del patio.

El sector Norte, presenta valores similares en toda su superficie, a excepción de un decremento en la parte sur del patio y un aumento en el piso 3 del cuarto interior (23,24N).

La parte externa no presenta carbonatos en compatibilidad, ya que se trata de un apisonado de tierra.

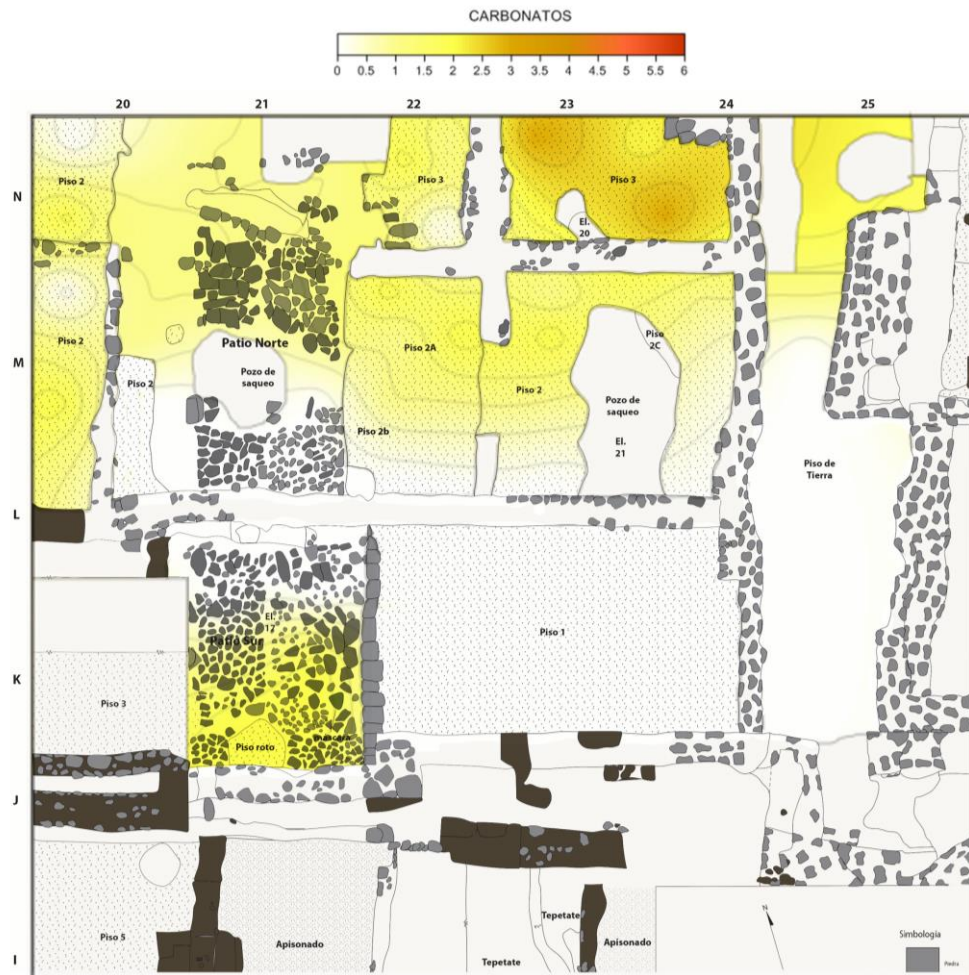


Figura 2.4 Concentraciones de carbonatos en el Conjunto 18:S3E1.

*Potencial de Hidrógeno (Error! Reference source not found.)*

Los valores de pH son homogéneos en todas las superficies y se caracterizan por ser muy altos con un promedio de 9.20. Los más altos se encuentran en el piso 3 del cuarto interior donde alcanzan niveles de 10.30 a 10.40 y los más bajos en el cuarto interno del sector sur y en la parte exterior del conjunto.

Tres de los cuatro pórticos presentan un incremento con un valor promedio de 9.50 más alto en los pórticos del este.

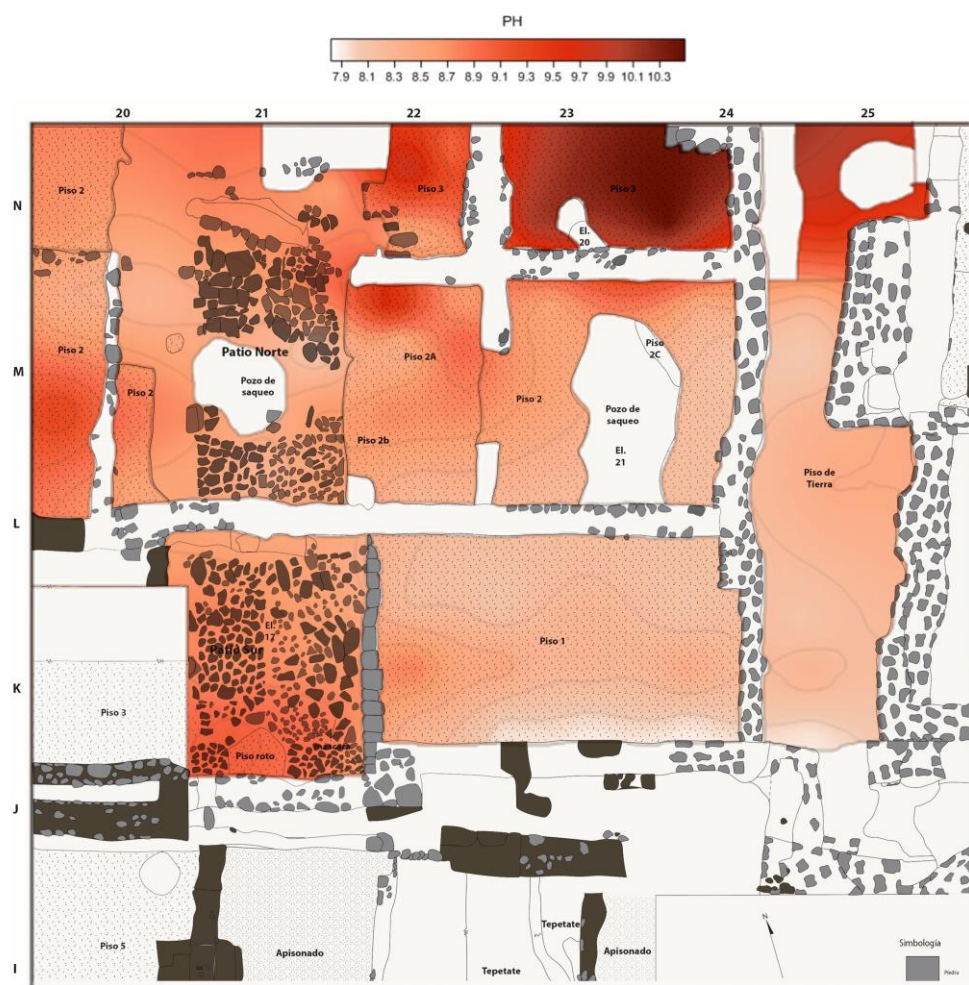


Figura 2.5 Concentraciones de pH en el Conjunto 18:S3E1.

*Residuos proteicos (Error! Reference source not found.)*

En el sector norte las mayores concentraciones se encuentran en el acceso del cuarto interior, en la parte central de pórtico y en continuidad con éstas, en la parte sur del patio enlajado que también presenta una concentración, aunque más baja en su parte centro occidental.

Otra concentración se puede apreciar en la parte NW del cuarto interior del piso 3 (N23).

Es interesante comentar que los pórticos del poniente, así como el del NE no presentan ningún enriquecimiento.

En el sector sur se puede apreciar un enriquecimiento más homogéneo que en el sector norte. Notándose la concentración más alta asociada en la parte central del escalón de acceso al cuarto en continuidad con el patio enlajado sur. Este último presenta un enriquecimiento general con excepción de su esquina SE.

El cuarto interior presenta mayor enriquecimiento en su parte poniente y central, a diferencia de su extremo oriental.

El área exterior presenta bajos valores de proteína en general

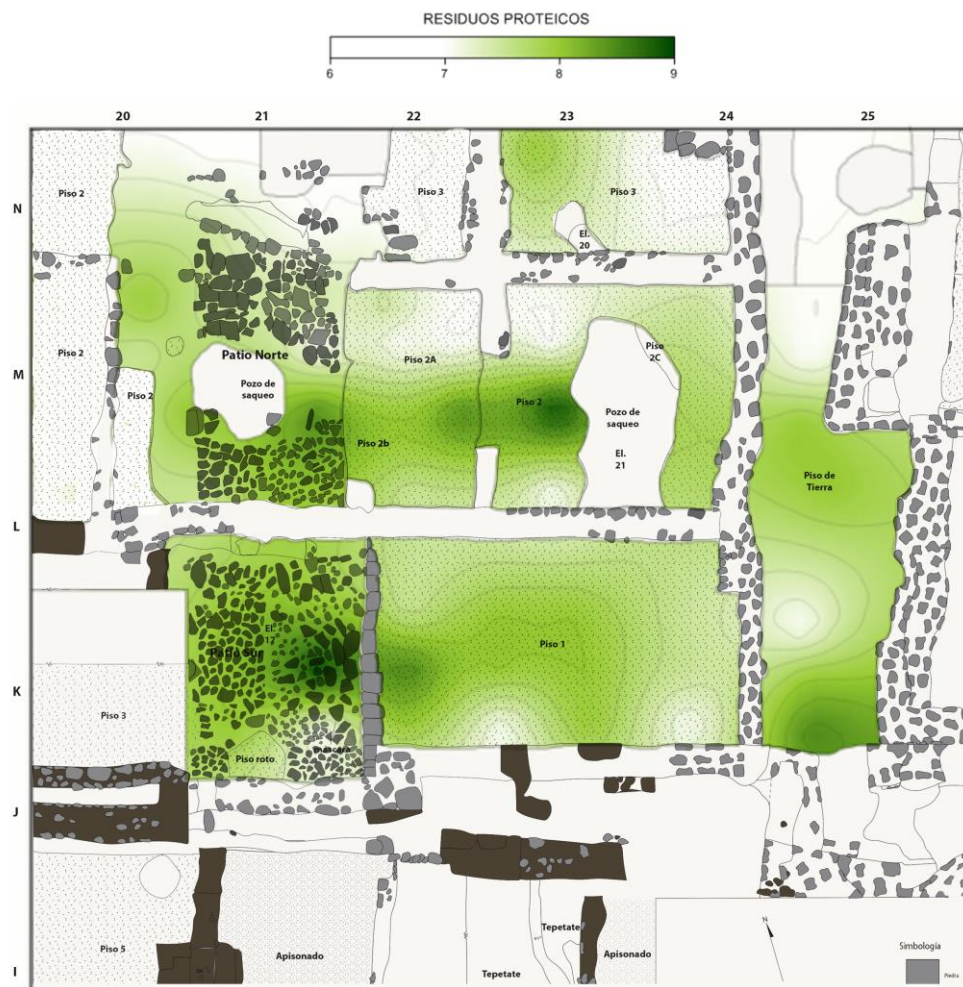


Figura 2.6 Concentraciones de residuos proteínicos en el Conjunto 18:S3E1.

#### Ácidos grasos (*Error! Reference source not found.*)

En general se puede mencionar que los valores encontrados son bajos, siendo el área exterior del conjunto la más enriquecida y la interior presenta diferentes concentraciones puntuales.

En el sector norte, el patio presenta algunas concentraciones en su esquina NW y en su parte sur. Se puede mencionar que de los cuatro pórticos el único que presenta enriquecimiento, en su esquina NE, es el de la estructura 18A, así como al norte del acceso del cuarto interior.

En el sector sur, el patio, presenta un incremento en su esquina SW, sin embargo en promedio está menos enriquecido que el patio norte y la esquina SE del cuarto interior contó con el enriquecimiento más alto del conjunto.

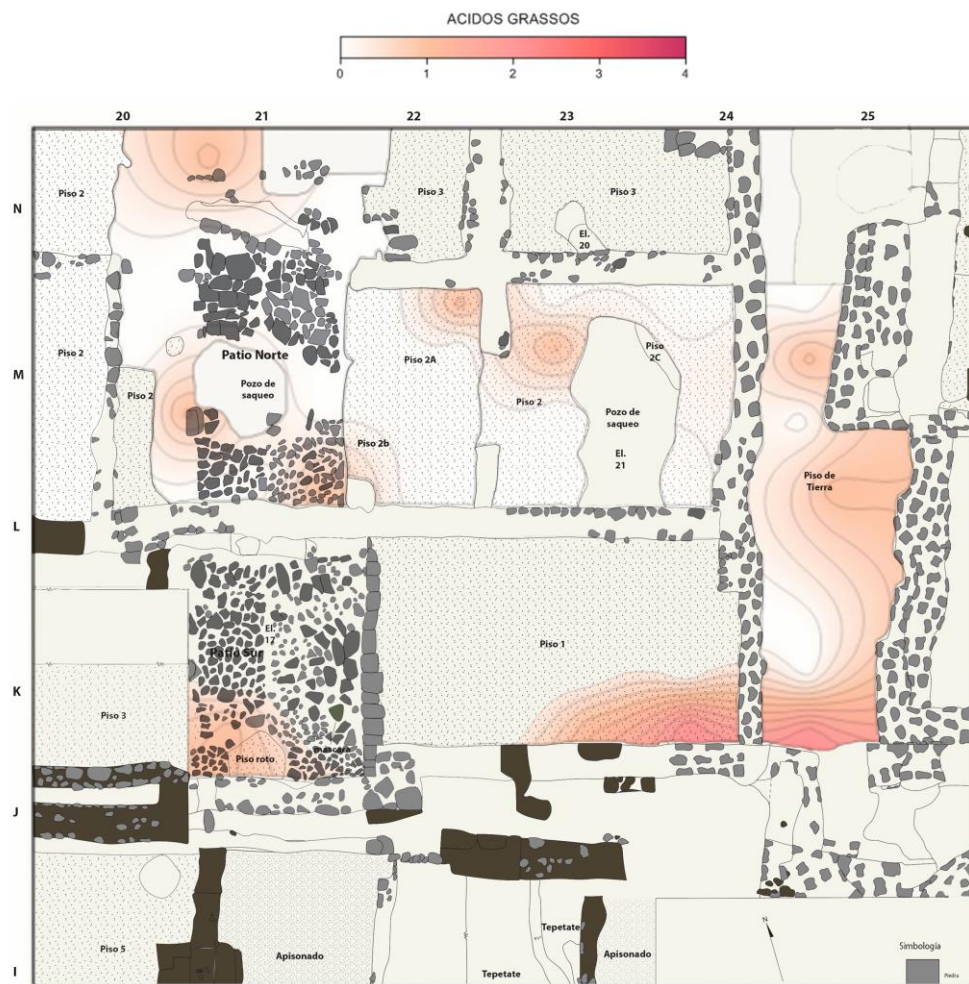


Figura 2.7 Concentraciones de ácidos grasos en el Conjunto 18:S3E1.

#### *Carbohidratos (Error! Reference source not found.)*

El sector sur presenta un enriquecimiento mayor y más homogéneo con respecto al sector norte, principalmente en el interior del cuarto, donde los valores más altos se encuentran en su parte oriental. El enriquecimiento de dicho cuarto parece tener continuidad con la parte norte del patio.

En el sector norte destacan el enriquecimiento del patio y de los pórticos (con excepción del NW), sin embargo, sin asociación probable entre ellos.

En relación a los cuartos internos se puede mencionar que el del norte presenta los valores más bajos de todo el conjunto, mientras que el cuarto interno de la estructura 18A, presenta una concentración en la parte SE y meridional de su acceso.

La zona exterior mostró gran homogeneidad en sus resultados.



En el módulo 18A, se puede observar una funcionalidad distinta entre el cuarto-pórtico-patio del sur con el del norte.

La estructura 18A, parece tener una polifuncionalidad habitacional, puesto que se ha podido individualizar diferentes actividades en un mismo espacio. Se puede proponer que en la parte norte del pórtico, por la facilidad de limpiar el área hacia el patio, se llevó a cabo la preparación de alimentos ya que presenta incremento de fosfatos, pH y ácidos grasos. El cuarto interior parece estar dividido en dos distintas áreas funcionales: el sector poniente, caracterizado por la presencia de fosfatos, carbohidratos, residuos proteicos y ácidos grasos pudo ser destinado al consumo de alimentos y el sector oriental que no presenta ningún enriquecimiento pudo servir como área de descanso y dormitorio.

El área central que conecta el patio, el pórtico y el cuarto se encuentra más enriquecida en fosfatos y residuos proteicos. La continuidad observada en los mapas parece indicar que el origen del enriquecimiento se da desde el acceso del cuarto interno hacia el exterior.

Relacionado a lo anterior, se puede también sugerir que dentro del patio no se realizaron actividades específicas y su enriquecimiento procede de las actividades realizadas en los espacios internos. Esto se puede observar en los mapas de distribución de fosfatos y de los residuos proteicos, donde las dos mayores concentraciones ubicadas en la esquina NW y en la esquina SE están en clara continuidad con los pórticos.

El único indicador evidente de una actividad realizada en el patio son los ácidos grasos, dado que las concentraciones al N y S se encuentran aisladas y sin conexión con los pórticos próximos.

Por último, los carbohidratos presentes en altas concentraciones en el patio no se pueden relacionar a la actividad realizada en su interior, porque parece ser una contaminación producida por las actividades realizadas en el sector sur a través del drenaje.

En el módulo ubicado al N de la estructura 18A (piso 3 N22,23, 24), se puede mencionar que parece tener, por lo poco que se puede apreciar de él, una funcionalidad distinta a la del sur.

En primer lugar, el cuarto interior presenta los valores más altos de carbonatos y pH de todo el conjunto, lo que indica una mejor calidad constructiva de su piso. Los altos valores de

pH obtenidos (de 10-10.40) podrían estar también relacionados a la ceniza producida por los candeleros aquí encontrados.

Por otra parte, este espacio es el menos enriquecido del todo el conjunto. Ya que no presenta enriquecimiento de ácidos grasos ni carbohidratos. Registra en cambio una ligera concentración de residuos proteicos en su parte central y los fosfatos aunque presentes, son un poco más bajos respecto al contexto general, siendo la mayor concentración que se encuentra asociada a un posible elemento arquitectónico central al igual que el incremento de los valores de pH.

Estos datos permiten suponer que este espacio fue un lugar especial de tipo ritual donde se llevaron a cabo actividades específicas de manera cotidiana que no estuvieron relacionadas al derrame de sustancias líquidas particulares como sangre, copal o pulque, dado el bajo enriquecimiento del piso. La actividad ritual parece estar más relacionada a la iluminación y fuego asociado a un posible altar familiar.

El posible pórtico asociado al cuarto anterior debido a la poca superficie expuesta, no permite profundizar su interpretación, sin embargo, la parte más enriquecida es la esquina SE donde se encuentran altos valores de fosfatos y carbohidratos. A diferencia del pórtico de la estructura 18A, pero análogo a los otros dos pórticos localizados en la parte poniente, no presenta residuos proteicos ni ácidos grasos.

El sector sur se diferencia del sector norte, no sólo por el enriquecimiento químico de sus pisos, sino también por su estructura arquitectónica tal como un gran cuarto interior sin pórtico al oriente del patio, al cual se accedía por medio de un escalón que presenta la mejor manufactura en los sillares. Por otra parte, presentó evidencia de una actividad de clausura caracterizada por el rompimiento de ánforas encontradas en la parte poniente de la estructura 18B asociada al patio, donde también se localizó en su esquina SE una máscara de piedra verde colocada boca abajo (Figuras 2.9 y 2.10). Estos indicadores arqueológicos en principio hacían suponer que esta parte del complejo tuvo una mayor importancia (de tipo ritual) que la parte norte.



Figura 2.9 Elemento 16 (tiestos grades) con Elemento 17 (depósito con laja) todavía sin excavar.



Figura 2.10 Elemento 17 (vasijas estrelladas en el piso del Patio Sur) con huella de la máscara de piedra al fondo, lado derecha.

Los indicadores químicos nos ofrecen un cuadro distinto que no parece ser compatible con una funcionalidad ritual. Por el hecho de que todas las superficies se encuentran muy poco enriquecidas y los valores son bajos junto a la presencia de las ánforas, suponemos que la estructura 18B se utilizó posiblemente como almacén. El único indicador que ha enriquecido todo el piso con la actividad cotidiana son los carbohidratos, donde se puede notar la mayor concentración entre la estructura 18B, en particular en su parte este y parece evidente que los carbohidratos presentes en la parte norte del patio están conectados a los del interior del cuarto. Es por esto que se puede proponer que en la estructura se almacenaron ánforas que contuvieron líquidos ricos en azúcares y almidones (pulque, miel, atoles, etc.). La alta presencia de carbohidratos en el piso hace pensar que las ánforas pudieron ser vaciadas o llenadas dentro de la misma estructura y por eso se produjo frecuentemente el derrame en el mismo.

Esta actividad cotidiana, considerando el fuerte olor producido por la fermentación de los líquidos debió requerir de una limpieza constante de los pisos con agua. Esta actividad se puede ver reflejada en la total ausencia de carbonatos dentro de la estructura, los cuales se pueden haber lixiviado en contacto con el agua y en la parte alledaña al desagüe de los patios. El desecho del agua de limpieza de la estructura 18B, enriquecido con carbohidratos, parece ser el responsable de los altos valores de carbohidratos encontrados en ambos patios.

Por otra parte los pisos se han enriquecido por dos tipos de actividades distintas: 1) una conectada al uso diario de la estructura y la otra 2) asociada a la actividad de clausura y abandono. Dado que la diaria no ha producido particulares enriquecimientos, las concentraciones encontradas en ácidos grasos, residuos proteicos y fosfatos se pueden relacionar a la actividad de clausura, aunque ocasional y limitada en el tiempo.

Al respecto se pueden observar algunas concentraciones, una en la esquina SE del cuarto con altos valores de fosfatos, ácidos grasos y carbohidratos, otra en la parte sur del patio donde los valores altos de fosfatos corresponden al hallazgo de la máscara de piedra verde y los ácidos grasos se encuentran en la parte poniente.

Los residuos proteicos no parecen relacionarse a los otros indicadores y los valores más altos se encuentran en la parte central del patio en asociación con el acceso al cuarto interior. Todo este enriquecimiento se encuentra en estrecha relación con las ánforas rotas

localizadas en el piso. Estas concentraciones podrían relacionarse con derrame de líquidos rituales, incluso posiblemente de sangre.

Como ulterior verificación de la hipótesis de la interpretación química de una zona de almacenamiento, se propone analizar los fragmentos de ánforas encontradas para ver si presentan altos contenidos de carbohidratos. Este dato podría consolidar la interpretación química.

En cuanto al área externa localizada al poniente de la estructura excavada, los resultados químicos confirman el valor general para este tipo de espacios, donde se encuentran todos los residuos sin evidenciar concentraciones aisladas, pudiéndose diferenciar un incremento de valores en la parte sur.

### 3. AVANCES EN EL ANÁLISIS DE LA CERÁMICA

*Daniela Hernández Sariñana, David M. Carballo, Daniel Pierce y Michael D. Glascock*

La cerámica que se recuperó durante la temporada de campo del 2014 aporta valiosa información sobre la cronología y las actividades domésticas de los habitantes de Tlajinga. Aun cuando este análisis no se ha concluido, por medio de este informe se presentan los avances que se tienen hasta la fecha. Este estudio se enfoca principalmente en dos aspectos importantes. El primero es presentar los resultados del análisis de fragmentos diagnósticos de un contexto controlado de la excavación en el Conjunto 18:S3E1, mismo que se describe brevemente más adelante. El segundo aspecto es presentar los resultados del análisis por activación neutrónica (NAA) que se llevó a cabo este año en la Universidad de Missouri.

#### **Análisis de fragmentos diagnósticos de las unidades I22 y 23**

Durante la temporada de campo del 2014 se excavó un nivel de aproximadamente 20 centímetros de grosor que estaba constituido en su mayoría por tiestos y poco sedimento limoso y suelto. Debido al alto número de piezas diagnósticas que se registraron en este estrato, se decidió llevar a cabo un estudio cuantitativo de las piezas para ayudar a establecer la cronología y secuencia cerámica de Tlajinga.

El año pasado se reportaron los resultados del estudio que se hizo de la ocupación más temprana y más tardía que se registraron para el Conjunto 18:S3E1. Para ese informe se describieron ambas ocupaciones con base al análisis de 1,581 tiestos de los cuales 261 se determinaron como diagnósticos. Esta muestra sugirió un rango de ocupación desde la fase Miccaotli hasta la Metepec. Esta ocupación parece ser continua, pero se puede observar la presencia de algunas piezas de la fase más temprana, la fase Tzacualli. Durante las excavaciones y sobre todo con los registros de superficie, de igual manera se notó la evidencia de piezas más tardías de la fase Coyotlatelco y Azteca. Sin embargo, estas últimas no fueron consideradas para el informe. Los 1,581 tiestos provienen de dos contextos controlados y denominados como elementos por su importante contenido asociado.

El Elemento 36 está inscrito al primer nivel de ocupación. En este contexto se pudo excavar hasta tepetate por la ausencia de muros, por lo cual se registraron al menos 8 niveles de ocupación, de los cuales el más temprano se relaciona con huellas de poste y un apisonado

de tepetate. Los tiestos y las vasijas completas y semi-completas que se recuperaron como parte del Elemento 36 (Figura 3.1) corresponden a las fases Miccaotli y Tlamimilolpa temprano. Esto se corroboró con las fechas dadas por C14, estas fechas respaldan justo el periodo de transición entre las fases Miccaotli y Tlamimilolpa.



Figura 3.1 Conjunto de vasijas del Periodo Miccaotli/Tlamimilolpa proveniente del Elemento 36

El Elemento 17 se localizó en el segundo nivel de excavación. Aquí se encontraron varios fragmentos grandes de vasijas en su mayoría del grupo Anaranjado San Martín. Debido a que fue probablemente un depósito de abandono sobre el piso, y el más tardío dentro de este complejo que haya sido excavado, este contexto se empleó para determinar la última ocupación. Los tiestos y vasijas semi-completas y completas que se recuperaron como parte del Elemento 17 corresponden a la fase Xolalpan temprana y tardía (Figura 3.2). En este sentido, tanto el Elemento 36 como el 17 nos sirven para establecer la cronología, misma que como se hace mención, es respaldada por los resultados de las muestras de carbono 14.

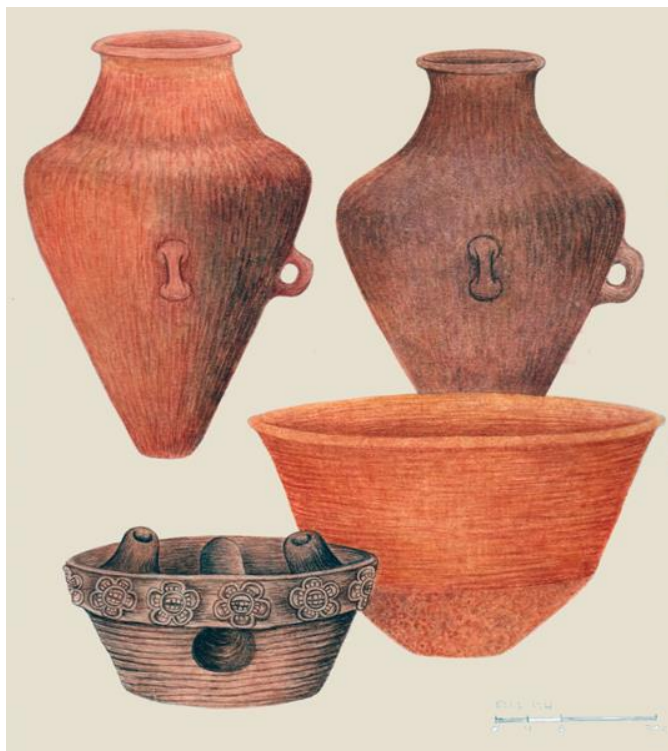


Figura 3.2 Conjunto de vasijas del Periodo Xolalpan proveniente del Elemento 17

Siguiendo un criterio similar se analizaron los tiestos del Lote 630 ubicado en las unidades I22 y 23 (Figura 3.3). Para este informe se presentan los resultados de la clasificación de 1,630 piezas diagnósticas (bordes, bases, asas y soportes). El sistema que se empleó para registrar y documentar la colección fue establecido con base al sistema de catalogación de Rattray con algunas modificaciones en conjunto con un sistema propuesto por el proyecto actual.

En las gráficas que se presentan a continuación se muestra el resultado de este primer análisis, que se llevó a cabo durante el verano de este año en el laboratorio en San Juan Teotihuacan (ASU Teotihuacan Archaeological Research Center). De los 1,630 fragmentos diagnósticos se hizo una separación por grupos siguiendo los lineamientos introducidos por Rattray (2001). Estos grupos se determinan por los tratamientos de superficie que de acuerdo con Rattray, constituyen el criterio más importante para definir los grupos.



grupo de acuerdo al color del acabado de la pasta, siendo el grupo más grande el Burn B/B, es decir el Bruñido café con negro.

El grupo Pulido, a comparación con los ejemplares registrados para el Elemento 36, de la fase Miccaotli-Tlamimilolpa Temprano se presenta en este momento en mucho menor cantidad, lo cual puede indicar una preferencia para la presentación de alimentos en vasijas bruñidas de características más simples y con pastas con inclusiones más burdas.

El grupo Matte se caracteriza por pastas burdas y un tratamiento de superficie con una textura de poco acabado, aunque puede presentar decoración incisa. Este grupo se caracteriza por estar compuesto principalmente de artefactos de uso ritual, como braceros o incensarios (Figura 3.4). También en este grupo se colocan los anafres de tres púas, de los cuales se tienen pocos ejemplares en esta colección, pero que sin duda nos muestran importantes cualidades cronológicas. De acuerdo con Rattray (2001), el anafre de tres púas se manifiesta hasta el periodo Xolalpan temprano, lo que apunta a que este tipo de objeto marca esta transición cronológica para el contexto en el que se analiza.



Figura 3.4 Borde de incensario, Grupo Matte

Los grupos foráneos se registraron también en números pequeños a comparación de la cerámica de origen local. En su mayoría, el grupo Anaranjado Delgado se manifiesta por medio de cajetes curvo-convergentes o cajetes con base anular. Algunos ejemplares tienen decoración del motivo llamado *coffee bean* (Figura 3.5) o bandas incisas. El grupo Granular está compuesto principalmente por ánforas con bordes pintados en color rojo y asas con terminado alisado.



Figura 3.5 Fragmento de Base Anular con decoración tipo *coffee bean*, Grupo Anaranjado Delgado

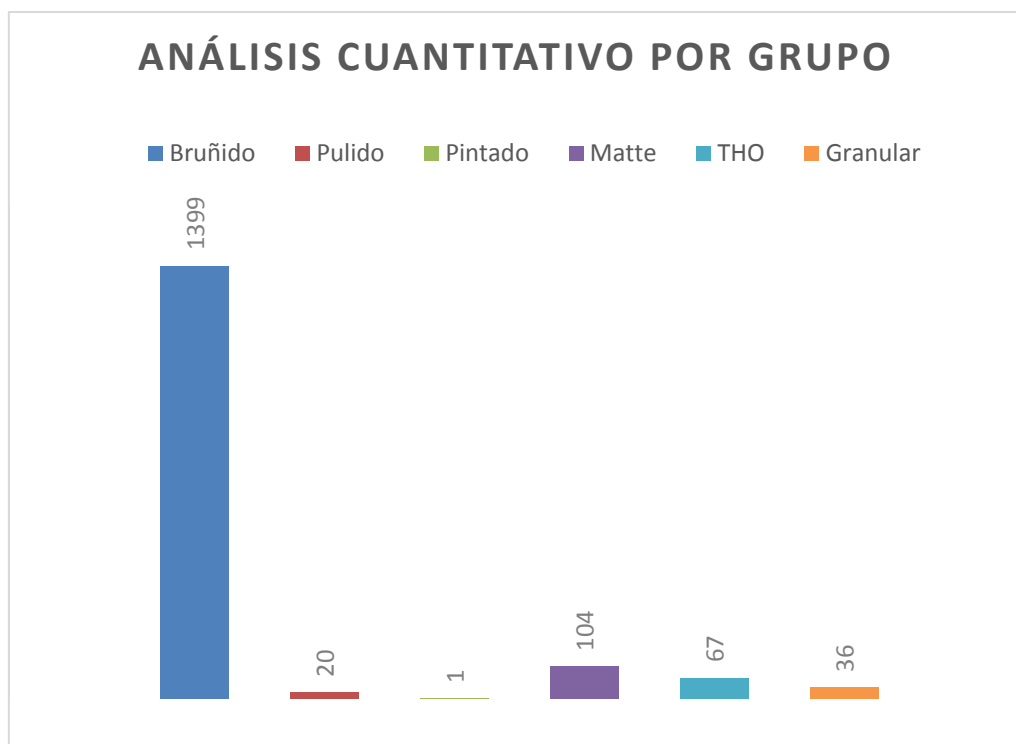


Figura 3.6 Tabla de análisis por grupos

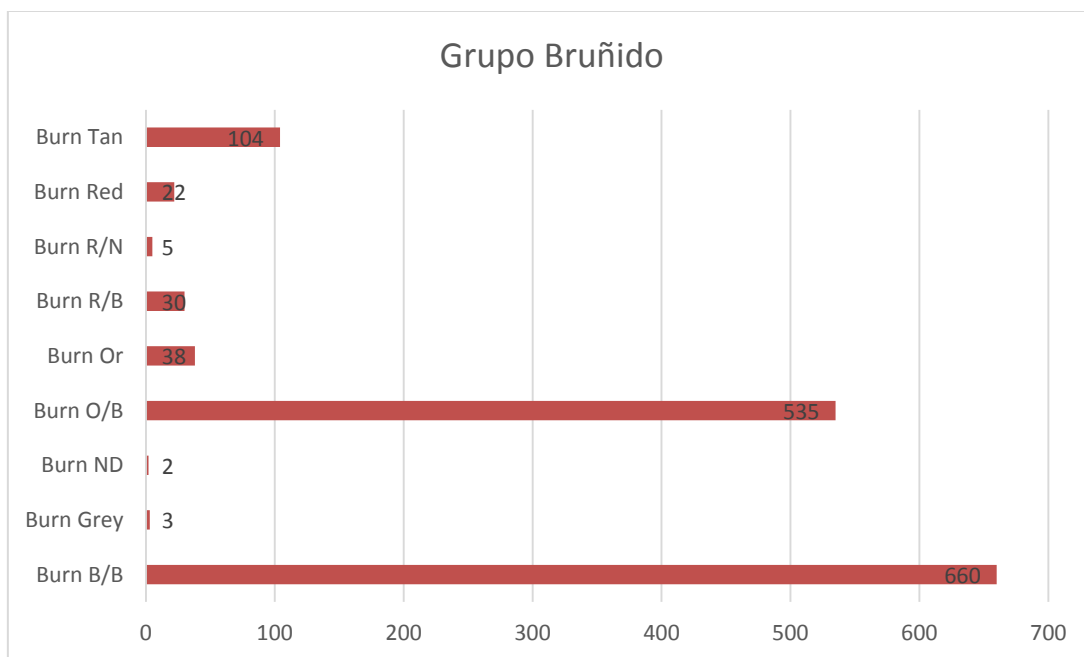


Figura 3.7 Tabla de clasificación del Grupo Bruñido por color de acabado de superficie.

Otra forma interesante de analizar la cerámica es de acuerdo a su forma y por lo tanto de acuerdo a la función que pudieron llevar a cabo. De acuerdo con la Figura 3.8, el cajete curvo-divergente (Out bowl) es la forma más común para este contexto. Es posible que en su mayoría haya servido para la presentación y el consumo de alimentos. Por lo general, las pastas de los cajetes del grupo Bruñido son finas y medianas, mientras que los del grupo Matte tienen pastas finas y los del Anaranjado Delgado tiene pastas mucho más burdas.

Otros grupos importantes de formas son las ollas, cráteres y jarras, asociadas a la preparación de alimentos y almacenaje tanto de líquidos como sólidos. Por lo general, se observó que los cráteres tienen pastas desde finas hasta muy burdas, las jarras de finas a medianas y las ollas tienen pastas por lo general con inclusiones medianas.

Los vasos constituyen otro grupo significativo. Los vasos comúnmente tienen pastas finas y en algunos casos tienen decoración incisa. Los soportes que tienen en su mayoría son los conocidos como *nubbin*, un indicador del periodo Tlamimilolpa temprano y tardío.

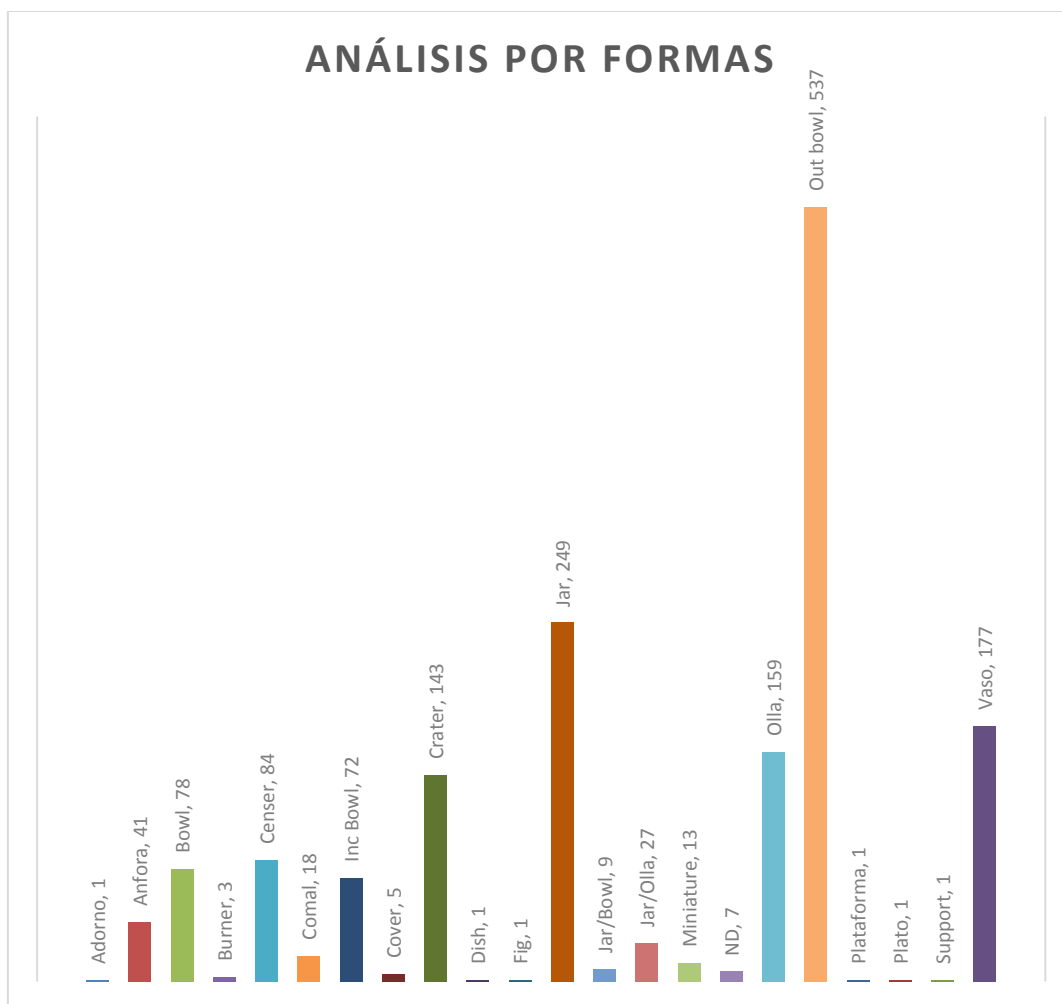


Figura 3.8 Clasificación de cerámica por forma

En una breve descripción, se puede observar que los tiestos en su mayoría corresponden a las fases Tlamimilolpa Tardío y Xolalpan Temprano, tanto por la composición y estructura de las pastas, los tratamientos de superficie y decoraciones, los tipos de soporte y las formas diagnósticas como los anafres de tres púas. Aunque existen algunos ejemplares de la fase Tzacualli (Figura 3.9) y Miccaotli, como los cajetes curvo-divergentes pulidos con el llamado “*cloud motif*” (Figura 3.10), el número es muy limitado en contraste con los que pertenecen a las fases posteriores.



Figura 3.9 Fragmento de vaso Tzacualli



Figura 3.10 Borde de cajete Miccaotli con el llamado “cloud motif”

### Análisis por Activación Neutrónica (NAA)

En adición a los avances en la clasificación de tiestos del PATT, también se realizó un estudio de 101 muestras de cerámica, las cuales fueron exportadas del país en 2015 para un estudio que involucra activación neutrónica, llevado a cabo por Pierce y Glascock en el reactor nuclear de la Universidad de Missouri (MURR). Aquí reportamos los resultados de ese estudio, los cuales demuestran una separación de composición química bien definida por fase y tipo cerámico. La Tabla 3.1 define la representación de tipos cerámicos en el estudio.

Tabla 3.1 Tipos y fases cerámicas considerados en la muestra analizada por NAA.

| Tipo o Fase           | Código | # de tiestos |
|-----------------------|--------|--------------|
| Anaranjado Delgado    | adel   | 5            |
| Azteca                | azt    | 2            |
| Golfo                 | gol    | 4            |
| Granular              | gra    | 7            |
| Matte                 | mat    | 9            |
| Mazapan               | maz    | 3            |
| Miccaotli             | mcc    | 7            |
| Metepec               | mtp    | 4            |
| Anaranjado San Martín | smo    | 12           |
| Tlamimilolpa          | tla    | 17           |
| Xolalpan              | xol    | 31           |
| <b>Total</b>          |        | <b>101</b>   |

## Métodos

Las muestras se prepararon para el procedimiento usando el protocolo estándar del reactor del MURR. Se remueve un fragmento que mide aproximadamente 1 centímetro cuadrado de cada una de las muestras y se muele usando una rebaba de carburo de silicón para remover cualquier vidriado, engobe, pintura o cualquier tierra que se haya adherido al fragmento; de esta manera se reduce cualquier riesgo de contaminación. Las muestras se lavaron en agua desionizada y se dejaron sacar en un espacio designado en el laboratorio. Una vez que los tiestos se secan, son molidos para alcanzar una textura de polvo usando un mortero de ágata para homogenizar la muestra. Cuando fue posible, se retuvo un pedazo aparte de cada fragmento para futuras investigaciones.

Dos muestras analíticas se prepararon por cada espécimen. Las porciones del polvo de aproximadamente 150 mg se pesaron en frascos estériles de polietileno de alta densidad, mismos que se usan para irradiaciones de corta duración en MUUR. Al mismo tiempo, 200 mg de cada muestra se pesaron en frascos estériles de cuarzo de alta pureza usados para irradiaciones de larga duración. Las muestras individuales se registraron al 0.01 mg más cercano usando un balance analítico. Ambos frascos se sellaron previo a las irradiaciones. En conjunto con las muestras desconocidas, se emplearon muestras estándar provenientes del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) para certificar los materiales de referencia de SRM-1633a (ceniza de carbón) y SRM-688 (roca de basalto); también se prepararon muestras para control de calidad (estándares tratados como desconocidos) de SRM-278 (obsidiana) y de Barro Red Ohio (estándar desarrollado para aplicaciones domésticas).

El análisis de cerámica por activación de neutrones (NAA) del MURR consiste en dos irradiaciones y un total de tres cuentas gamma; esto constituye un super-conjunto de procedimientos usados en la mayoría de los laboratorios especializados en este tipo de análisis (Gluscock 1992; Neff 1992, 2000). Como se detalla en el artículo de Gluscock (1992), se lleva a cabo una irradiación de corta duración a través de un sistema de tubos neumáticos. Las muestras en los frascos de polietileno fueron irradiadas secuencialmente, dos a la vez, por cinco segundos por medio de un flujo de neutrones de  $8 \times 10^{13} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . Las cuentas de 720-segundos del espectro gamma contienen picos de nueve elementos de corta vida: aluminio

(Al), bario (Ba), calcio (Ca), disprosio (Dy), potasio (K), manganeso (Mn), sodio (Na), titanio (Ti) y vanadio (V). Las muestras se encapsulan en frascos de cuarzo y sujetas a 24 horas de irradiación en un flujo de neutrones de  $5 \times 10^{13} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ .

Esta larga irradiación es análoga a la irradiación única utilizada en la mayoría de los laboratorios. Después de esta irradiación larga, las muestras decaen por siete días y posteriormente se cuentan por 1,800 segundos (conocido como la cuenta media) en un detector de germanio de alta resolución.

La cuenta media cede determinaciones de siete elementos con una vida-media mediana como el arsénico (As), lantano (La), lutecio (Lu), neodimio (Nd), samario (Sm), uranio (U) e iterbio (Yb). Después de un decaimiento adicional de tres o cuatro semanas, una cuenta final de 8,500 segundos es llevada a cabo en cada muestra. Estas medidas dan los siguientes 17 elementos de vida-media larga: cerio (Ce), cobalto (Co), cromo (Cr), cesio (Cs), europio (Eu), fierro (Fe), hafnio (Hf), níquel (Ni), rubidio (Rb), antimonio (Sb), escandio (Sc), estroncio (Sr), tantalio (Ta), terbio (Tb), torio (Th), cinc (Zn), and zirconio (Zr). Los datos de la concentración de los elementos de tres medidas están tabulados en partes por millón.

Los análisis en MURR, descritos arriba, produjeron valores elementales de concentración para 33 elementos en la mayoría de las muestras analizadas. Níquel fue removido de todas las técnicas estadísticas debido al alto número de valores faltantes dentro del conjunto de datos. As y Tb fueron también removidos ya que tienen una falta de confiabilidad en la cuenca de México. Algunas de las técnicas de reconocimiento de patrones que han sido utilizadas para investigar los conjuntos de datos arqueológicos son análisis de grupos (Cluster Analysis: CA), análisis de componentes principales (PCA), y análisis de discriminantes (DA). Cada una de estas técnicas tiene sus propias ventajas y desventajas, las cuales pueden depender de los tipos y la calidad de los datos disponibles para interpretación. De las técnicas de reconocimiento de patrones antes mencionadas, PCA es una técnica que transforma los datos de las variables correlacionadas originales a variables no correlacionadas más fácilmente.

Los grupos composicionales identificados fueron probados contra la base de datos de MURR para encontrar similitudes con grupos identificados de la cuenca de México. Nosotros primero re-proyectamos los grupos fuente identificados dentro de la base de datos de cerámica

de MURR, utilizando únicamente datos composicionales producidos por NAA de grupos fuente conocidos de la cuenca de México. Los grupos fuente fueron Cuauhitlan, Texcoco, Otumba, Tenochtitlan, Chalco, Xaltocan A y Xaltocan B. Es este estudio, es clave recordar que un espécimen no asignado no necesariamente indica una localidad de la fuente desconocida o exótica. En vez, aquí, estamos definiendo grupos composicionales, los cuales están sujetos a un arreglo de variables que afectan la composición química. Es posible que aun cuando la misma fuente de barro sea utilizada, dos especímenes puedan constituir diferentes grupos composicionales debido a la mezcla de desengrasantes, tratamientos de superficies, procesos de post-deposición y simples variaciones en la receta de la pasta, a pesar de tener ingredientes similares. Sin embargo, los grupos fuente de la cuenca de México están bien definidos y proveen un excelente punto de inicio para comprender mejor el movimiento de la cerámica terminada en México central.

## **Resultados**

Como un primer paso hacia la interpretación de la muestra de cerámica, el conjunto de datos fue considerado aisladamente. Esto permitió examinar a detalle la estructura general de los datos químicos y la identificación de variables importantes para la formación de grupo. Un PCA fue conducido sin Ni, As o Tb (Figura 3.11). El Ni ha producido muchos valores faltantes en la muestra debido a los valores frecuentemente se encontraron por debajo del límite de detección. También, As y Tb fueron removidos porque han sido poco confiables en otros estudios dentro del BOM. Estos dos elementos comúnmente presentan variabilidad considerable. Sin embargo, éstos pueden proveer muy poca significancia para la interpretación, ya que la desviación estándar de As y Tb dentro de grupos es comparativamente mucho mayor proporcionalmente.

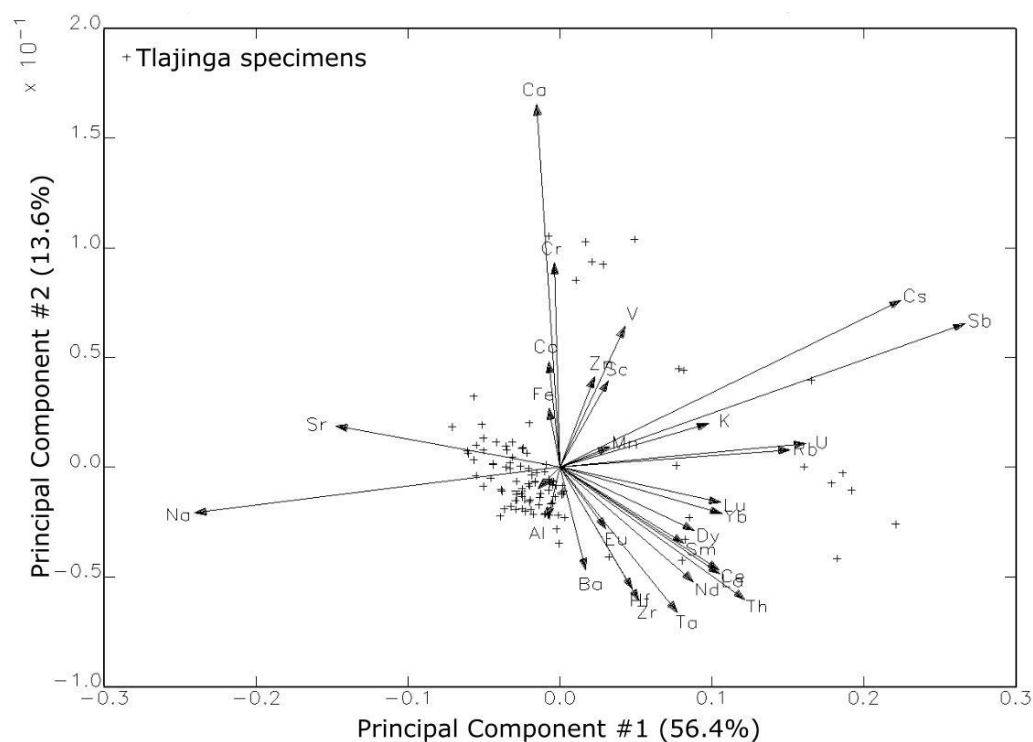


Figura 3.11 Diferenciación de las muestras por los primeros dos componentes principales de los elementos químicos registrados por el análisis.

En el PC1 (representando más del 56% de la variación total de las muestras), la mayoría de los elementos cargaron positivamente. Altos valores entre estos elementos relacionados van a generar altos valores en PC1. Los únicos elementos cargados negativamente de manera sustancial en PC1 son Na y Sr, aunque Ca, Ti, Al, Co, Fe y Cr también son cargados negativamente hasta cierto grado. Cationes de los metales alcalinotérreos (Ca, Sr y Ba) comúnmente sustituyen unos a otros en la estructura química de muchos barros (Ca y Sr en particular), lo cual explica cierta variación. Notablemente en PC2, todos los lantanoideos son negativamente cargados (Nd, La, Ce, Sm, Dy, Eu, Yb y Lu). Los primeros cuatro componentes principales explican por sí mismos 82.24 por ciento de la variabilidad de las muestras.

Después de que los grupos iniciales base fueron construidos, éstos fueron re proyectados en gráficas bivariadas (incluyendo cargas de componentes principales, elementos individuales y funciones discriminantes) (Figura 3.12) para redefinir grupos visualmente, produciendo grupos composicionales distintos y claros, los cuales fueron posteriormente confirmados a través de cálculos de distancia de Mahalanobis.

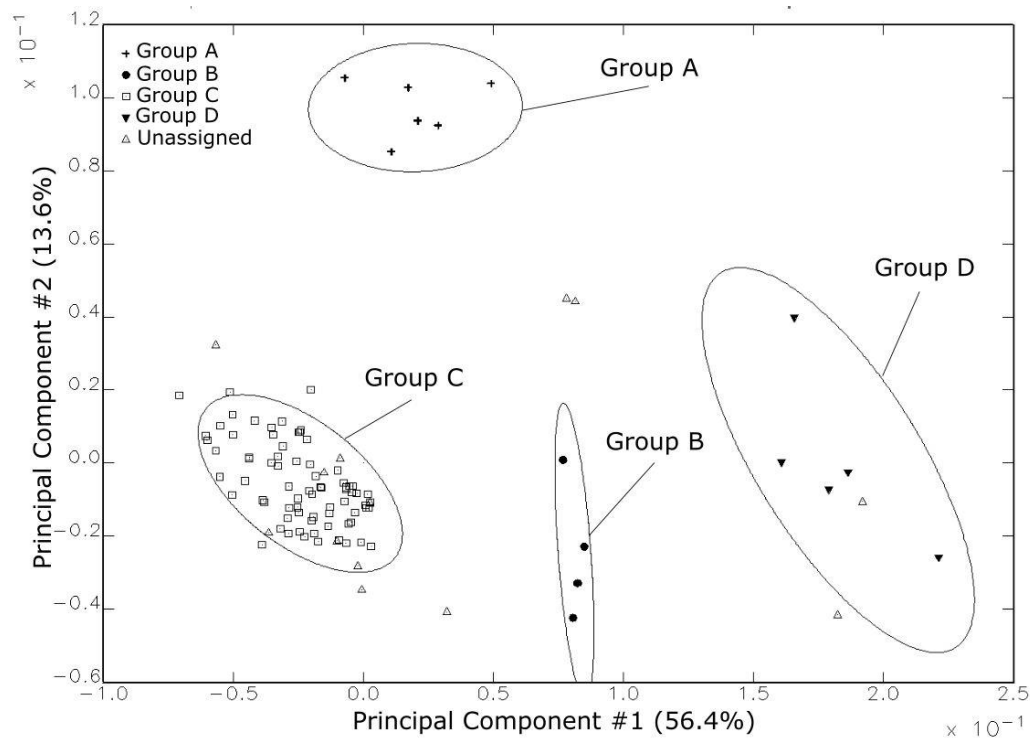


Figura 3.12 Grupos composicionales definidas por los primeros dos componentes principales.

Para el análisis final, nosotros condujimos un análisis canónico de discriminantes de nuestros grupos identificados. Así como el PCA identifica la fuente de mayor variación en la muestra en general y maximiza la separación entre las muestras base en donde los elementos más influyentes, el análisis canónico de discriminantes identifica la fuente de la mayor variabilidad entre los grupos. Utilizando este análisis, podemos maximizar la variación externa al mismo tiempo que maximizamos de igual manera la homogeneidad interna dentro de los grupos. Los resultados de este análisis pueden ser encontrados en la Tabla 3.2. Los resultados de este análisis demuestran una clara separación entre los cuatro grupos identificados a través de los análisis mencionados anteriormente (Figura 3.13).

Tabla 3.2 Distribución de grupos composicionales por tipo/fase.

|                              | Grupo Composicional |   |    |   |              | Total |
|------------------------------|---------------------|---|----|---|--------------|-------|
|                              | A                   | B | C  | D | No designado |       |
| <b>Matte</b>                 | 0                   | 0 | 9  | 0 | 0            | 9     |
| <b>Azteca</b>                | 0                   | 0 | 2  | 0 | 0            | 2     |
| <b>Xolalpan</b>              | 0                   | 0 | 24 | 1 | 6            | 31    |
| <b>Anaranjado San Martín</b> | 0                   | 0 | 12 | 0 | 0            | 12    |
| <b>Mazapan</b>               | 0                   | 0 | 3  | 0 | 0            | 3     |
| <b>Metepec</b>               | 0                   | 0 | 4  | 0 | 0            | 4     |
| <b>Anaranjado Delgado</b>    | 0                   | 0 | 0  | 3 | 2            | 5     |
| <b>Miccaotli</b>             | 0                   | 0 | 4  | 0 | 3            | 7     |
| <b>Tlamimilolpa</b>          | 0                   | 1 | 15 | 0 | 1            | 17    |
| <b>Golfo</b>                 | 0                   | 3 | 0  | 0 | 1            | 4     |
| <b>Granular</b>              | 6                   | 0 | 0  | 1 | 0            | 7     |
| <b>Total</b>                 | 6                   | 4 | 73 | 5 | 13           | 101   |

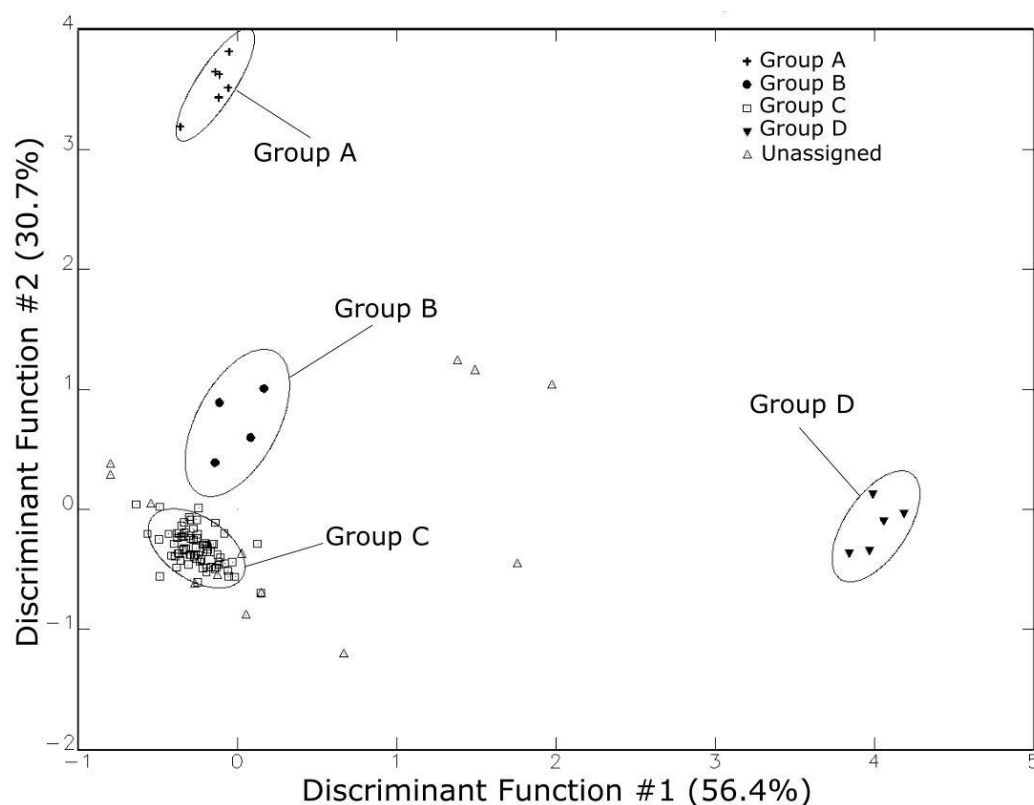


Figura 3.13 Esquema bi-variable de la muestra desplegada en funciones discriminantes #1 y #2.

La base de datos del MURR ahora tiene miles de especímenes de cerámica y barro muestreadas de Xaltocan, Cuahitlan, Otumba, Tenochtitlan, Texoco y Chalco, cientos más que las disponibles cuando Neff y Glascok (2000) formaron los grupos iniciales en Xaltocan. En conjunto, las muestras parecen ser de una fuente de Otumba, lo cual hace sentido ya que representa los barros más cercanos muestreados de Teotihuacan y es una característica local. Más específicamente, Otumba parece ser una fuente posible de 74 de 101 muestras. Sin embargo, otros grupos composicionales identificados aquí no se igualan a los grupos conocidos de BOM. Estos resultados indican que el grupo C es probablemente un miembro del grupo fuente de Otumba. No obstante, para ser claros, la variación en los grupos composicionales no necesariamente refleja proveniencia variable de barros. El análisis en conjunto incluye muchas variables que pueden afectar la composición química de la muestra. Es posible que los barros de Otumba hayan sido utilizados en otros grupos y especímenes no asignados. Pero está claro que composicionalmente son diferentes.

El grupo A ( $n=6$ ) es generalmente fuertemente agrupado y homogéneo. Está claramente separable de otros grupos en muchas formas. Específicamente, el grupo A es generalmente más alto en Co, Cr, Fr y Ca, mientras que es significativamente más bajo en Zr. Como fue mencionado anteriormente, el grupo A está fuertemente correlacionado con el tipo de cerámica. Este grupo composicional particular es 100% granular y de hecho contiene seis de los siete fragmentos granulares. Éste, provee otra línea de evidencia que el grupo granular es importado a Teotihuacan.

El grupo B ( $n=4$ ) es similarmente homogéneo con niveles moderados de la mayoría de los elementos, pero distinto por múltiples formas de análisis. Notablemente, el grupo B tiene significativamente niveles inferiores de Sr. De manera similar al grupo A, el grupo B parece correlacionar con el tipo de cerámica. Tres de los cuatro especímenes en este grupo fueron designadas macroscópicamente como de origen de la costa del golfo. En total, solamente cuatro cerámicas del golfo fueron ensambladas completamente. El hecho de que 75% de ellas están en un sólo grupo fuente de únicamente cuatro miembros es una ocurrencia significativa y también sugere de un origen no local.

El grupo C ( $n=73$ ), como fue mencionado anteriormente, se asemeja cercanamente con el grupo fuente de Otumba. En general, el grupo C tiene niveles altos de Sr, con niveles

notablemente bajos de Rb y Cs. Al igual que otros grupos composicionales, este grupo parece estar correlacionado con tipos de cerámica específicos. Al inspeccionar más detalladamente este grupo, sin embargo, algunas distinciones internas pueden ser realizadas. Basados en variaciones ligeras en la composición química, tres subgrupos separados fueron identificados (C1, C2 y C3). Estos subgrupos fueron implicados primero a través del CA inicial, pero son difícilmente distinguibles a través de la inspección visual de la gráfica (biplot). Viendo los valores elementales medios, podemos ver una ligera variación entre los subgrupos con ciertos elementos. Por ejemplo, el subgrupo C1 es notablemente más alto en U y Ti, mientras que el subgrupo C2 tiene niveles más elevados de Ba. Usando el cálculo de la distancia de Mahalanobis, la homogeneidad es confirmada con estos tres subgrupos y existe suficiente variación externa que la probabilidad de que cada espécimen pertenezca a diferentes subgrupos a los asignados es baja. El argumento para los subgrupos dentro del grupo C es sustentado más fuertemente cuando se consideran los tipos de cerámicas (Tabla 3.3). En particular, once de los doce fragmentos de anaranjado San Martín pertenecen al subgrupo C3 y los fragmentos cronológicamente más tardíos en la muestra tienen designaciones exclusivas de subgrupos. De éstos, los fragmentos de Metepec y Mazapan todos pertenecen al subgrupo C2, mientras que los Aztecas pertenecen al subgrupo C3. A pesar de que los subgrupos son relativamente pequeños, esta aglomeración sugiere que las recetas de la cerámica pueden ser consistentes con tipos de manufactura local (como anaranjado San Martín) y pueden tener coherencia con la fase post-Teotihuacan, por lo menos cuando son comparados con las muestras de manufactura local más grandes y diversas. Podemos después comparar hallazgos de petrografía para diferenciar mejor estos tipos locales.

Finalmente, el grupo D (n=5) es un grupo pequeño, homogéneo y distinto que niveles elevados de muchos elementos, incluyendo La, Ce, Nd, Cs, Rb, Sb, Th, Ba, K, y Mn, con niveles muy bajos Ba. Como es esperado, este grupo está cercanamente correlacionado con el tipo de cerámica, todos los tipos de fragmentos están asignados como Anaranjado Delgado en este grupo. Aunque en menor cantidad, esta correlación es todavía significativa e indicativa de manufactura foránea.

Tabla 3.3 Comparación de subgrupos entre el Grupo C (local)

| Types         | Subgrupo C1 | Subgrupo C2 | Subgrupo C3 | <b>Total</b> |
|---------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Azteca        | 0           | 0           | 2           | <b>2</b>     |
| Matte         | 3           | 2           | 4           | <b>9</b>     |
| Mazapan       | 0           | 3           | 0           | <b>3</b>     |
| Miccaotli     | 1           | 0           | 3           | <b>4</b>     |
| Metepec       | 0           | 4           | 0           | <b>4</b>     |
| A. San Martín | 0           | 1           | 11          | <b>12</b>    |
| Tlamimilolpa  | 5           | 6           | 4           | <b>15</b>    |
| Xolalpan      | 7           | 10          | 7           | <b>24</b>    |
| <b>Total</b>  | <b>16</b>   | <b>26</b>   | <b>31</b>   | <b>73</b>    |

De los especímenes asignados, uno puede argumentar la inclusión de varios grupos basados en los análisis discutidos anteriormente. Sin embargo, para hacer todo concluyente, han permanecido no asignados debido a que son notablemente diferentes que los miembros del grupo de alguna manera, siendo diferente a todos los grupos o con resultados conflictivos de las diversas técnicas analíticas. No obstante, dada la correlación establecida entre el tipo de cerámica y el grupo composicional, es probable que muchos de los especímenes no asignados compartan suficientes similitudes composicionales con los grupos mencionados anteriormente. El número de especímenes no asignados es bastante bajo y los resultados del análisis son considerados bastante exitosos en la asignación de los grupos composicionales en general.

#### 4. AVANCES EN EL ANÁLISIS DE RESTOS FAUNÍSTICOS

*Maria C. Codlin*

El estudio de los restos faunísticos en el último año se construye en base al estudio preliminar del 2015. El estudio se realizó a partir de los contextos asociados a los niveles de ocupación de las Operaciones 18 y 17, y se incluye la verificación de algunos contextos que fueron analizados el año pasado.

##### **Muestrario y métodos**

Durante las excavaciones de Tlajinga, los lotes se cribaron utilizando una malla de 5.0 mm de apertura, y los huesos se separaron y guardaron en bolsas. En el 2015, los huesos se limpiaron utilizando agua y un cepillo de cerdas suaves y se dejaron secar a la sombra. En el 2016, el análisis de los restos animales se llevó a cabo en el Laboratorio de Paleozoología en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con el apoyo del Dr. Raúl Valadez Azúa y el Dr. Bernardo Rodríguez Galicia. Los contextos que se analizaron son los que están asociados con niveles de ocupación e incluyo un análisis de unos contextos que fueron analizados el año pasado.

Al igual que el año pasado, los fragmentos óseos humanos fueron separados y guardados para un análisis a futuro, y también se contaron para tener una idea de que tan fragmentada está la colección. Los restos faunísticos fueron clasificados hasta nivel especie utilizando la colección comparativa del Laboratorio de Paleozoología, con el apoyo de los especialistas de la UNAM y con fotografías y manuales osteológicos (Gilbert 1990, Gilbert et al. 1981, Olsen 1982, Olsen 1972, France 2009, White and Folkens 2005). Con los especímenes comparativos disponibles en el Laboratorio de Paleozoología, se pudieron realizar las clasificaciones hasta un nivel más específico que el año pasado, especialmente los huesos de aves, aunque, aun había unos huesos para los cuales no se pudo identificar la especie y fueron registrados en base al tamaño como grande, medio-grande o pequeño.

Además de identificar la especie, se identificó el elemento (el hueso del cuerpo correspondiente) y se registró que porción representa. También se registró si los huesos fueron modificados, de izquierda o derecha, o en un rango juvenil. Cuando el tamaño fue considerable para identificar la especie u otro tipo de información, se tomaron medidas; no

obstante, no se pesaron porque una gran parte de los restos tienen concreción, lo que pueden distorsionar los pesos.

### **Resultados preliminares**

Hasta el momento, se han identificado un total de 2965 fragmentos de hueso de animales en las áreas exploradas de Tlajinga (Operaciones 17, 18 y SOTD) que incluye 1383 fragmentos analizado por primera vez en 2016, y 476 fragmentos analizado de nuevo. La distribución de las identificaciones taxonómicas se muestra en (Tabla 4.1). Con la exclusión de los huesos humanos, los mamíferos conformaron el 77% del NISP total, las aves les siguen con el 14% y los reptiles y peces con 2% y 1% respectivamente.

En el análisis de 2016, los 476 fragmentos de hueso analizado en 2015 fueron reanalizados. El estudio de estos fragmentos en 2015 pudo identificar 23 taxones de animales. Mientras que con ayuda de la colección comparativa del Laboratorio Paleozoológico de UNAM se pudieron identificar 53 taxones de los mismos fragmentos en este año. Además de identificar los huesos hasta un nivel taxonómico más alto, se corrigieron unos errores en las identificaciones preliminares. Aunque hubo unos cambios menores entre el análisis de 2015 y 2016, no se cambió la distribución de la fauna y es útil incluirlos en los análisis generales.

La mayoría de los especímenes de cada lote fueron fragmentados y consistieron de una mezcla de animales individuales. Casi el 50% de los fragmentos de mamíferos estaban tan fragmentados, que solamente se pudo identificar hasta el taxón básico “mamífero”. Esto sugiere que la mayor parte de los contextos de los huesos en esta excavación son secundarios y no pueden dar información detallada de las distintas actividades. Sin embargo, se pueden analizar las diferencias generales entre las especies de animales que se registraron en las operaciones 18 y 17.

Mientras que la proporción de mamíferos, aves, peces y reptiles en 18 y 17 es similar (Figura 4.1), los tipos de aves y mamíferos que fueron encontrados son distintos (Figura 4.2 y Figura 4.3). Se nota que en la Operación 18, los artiodáctilos y las aves Galliformes son más numerosos que en la Operación 17 y también son las especies más numerosas de la Operación 18. En cambio, en la Operación 17 se presenta poca diferencia entre la cantidad de los varios taxones de los mamíferos, especialmente entre artiodáctilo, carnívoro y lepórido. Además, los anseriformes son lo más numeroso de las aves en la Operación 17.

Tabla 4.1 Resumen del análisis de la fauna (NISP)

| Nombre                        |                          | Operación: | 17  | 18   | SOTD | Total |
|-------------------------------|--------------------------|------------|-----|------|------|-------|
| <i>Mamíferos (Total)</i>      |                          |            | 904 | 1124 | 77   | 2105  |
| <i>Artiodactyla (Total)</i>   |                          |            | 69  | 197  | 4    | 270   |
| <i>Artiodactyla</i>           |                          |            | 29  | 46   |      | 75    |
| <i>Odocoileus virginianus</i> | Venado cola blanca       |            | 26  | 55   | 4    | 85    |
| <i>Mazama</i> sp.             | Venado (especie pequeña) |            | 1   | 5    |      | 6     |
| <i>Pecari tajacu</i>          | Pecarí de collar         |            |     | 2    |      | 2     |
| <i>Sus scrofa</i>             | Cerdo                    |            | 1   |      |      | 1     |
| <i>Artiodactyla (2015)</i>    |                          |            | 12  | 89   |      | 101   |
| <i>Carnivora (Total)</i>      |                          |            | 68  | 76   | 4    | 148   |
| <i>Canis</i> sp.              |                          |            | 2   | 1    |      | 3     |
| <i>Canis familiaris</i>       | Perro                    |            | 52  | 35   | 4    | 91    |
| <i>Canis familiaris</i>       | Tlalchichi               |            |     | 1    |      | 1     |
| <i>Puma concolor</i>          | Puma                     |            | 1   |      |      | 1     |
| <i>Nasua narica</i>           | Coati                    |            |     | 1    |      | 1     |
| <i>Carnivora (2015)</i>       |                          |            |     | 1    |      | 1     |
| <i>Canis</i> sp. (2015)       |                          |            | 11  | 37   |      | 48    |
| <i>Puma concolor (2015)</i>   |                          |            | 2   |      |      | 2     |
| <i>Leporidae (Total)</i>      |                          |            | 70  | 68   | 4    | 142   |
| <i>Leporidae</i>              |                          |            | 8   | 10   |      | 18    |
| <i>Lepus</i> sp.              | Liebre                   |            | 13  | 10   | 1    | 24    |
| <i>Lepus callotis</i>         |                          |            | 2   |      |      | 2     |
| <i>Sylvilagus</i> sp.         | Conejo                   |            | 17  | 7    |      | 24    |
| <i>S. audobonii</i>           |                          |            | 6   | 3    | 1    | 10    |
| <i>S. floridanus</i>          |                          |            | 8   | 2    | 1    | 11    |
| <i>S. cunicularius</i>        |                          |            | 1   | 5    | 1    | 7     |
| <i>Romerolagus diazi</i>      | Teporingo                |            | 2   |      |      | 2     |
| <i>Leporidae (2015)</i>       |                          |            | 13  | 31   |      | 44    |
| <i>Rodentia (Total)</i>       |                          |            | 25  | 40   | 0    | 65    |
| <i>Peromyscus maniculatus</i> | Ratón                    |            |     | 1    |      | 1     |
| Cricetidae                    | Rata/ratón               |            | 1   | 1    |      | 2     |
| <i>Sciurus aureogaster</i>    | Ardilla                  |            |     | 8    |      | 8     |

Continuación de (Tabla 4.1)

| Nombre                                          | Operación:   | 17  | 18  | SOTD | Total |
|-------------------------------------------------|--------------|-----|-----|------|-------|
| <i>Cratogeomys fumosus</i>                      | Tuza         | 17  | 22  |      | 39    |
| <i>thylorhinus</i>                              |              |     |     |      |       |
| <i>Thomomys umbrinus</i>                        | Tuza         |     | 1   |      | 1     |
| Rodentia (2015)                                 |              | 7   | 7   |      | 14    |
| <i>Otros (Total)</i>                            |              | 4   |     |      | 4     |
| <i>Dasypus</i>                                  | Armadillo    | 2   |     |      | 2     |
| <i>novemcinctus</i>                             |              |     |     |      |       |
| <i>Didelphis virginianus</i>                    | Tlacuache    | 2   |     |      | 2     |
| <i>Mamíferos no identificados (2015 y 2016)</i> |              | 668 | 743 | 65   | 1476  |
| Mamífero grande                                 |              | 18  | 19  | 0    | 37    |
| Mamífero medio-grande                           |              | 88  | 192 | 1    | 281   |
| Mamífero medio                                  |              | 13  | 18  | 5    | 36    |
| Mamífero medio-pequeño                          |              | 6   | 21  |      | 27    |
| Mamífero pequeño                                |              | 54  | 40  | 0    | 94    |
| Mamífero                                        |              | 489 | 453 | 59   | 1001  |
| <i>Aves (Total)</i>                             |              | 133 | 257 | 1    | 391   |
| Galliformes (Total)                             |              | 10  | 58  | 0    | 68    |
| Galliformes                                     |              | 2   | 1   |      | 3     |
| Odontophoridae                                  | Codorniz     | 2   | 11  |      | 13    |
| <i>Meleagris gallopavo</i>                      | Guajolote    | 5   | 29  |      | 34    |
| Odontophoridae (2015)                           | Codorniz     |     | 4   |      | 4     |
| <i>Meleagris gallopavo</i> (2015)               | Guajolote    | 1   | 13  |      | 14    |
| <i>Anseriformes (Total)</i>                     |              | 15  | 23  | 0    | 38    |
| Anatidae                                        | Ave acuática | 13  | 20  |      | 33    |
| Anatidae (2015)                                 | Ave acuática | 2   | 3   |      | 5     |
| <i>Passeriformes (Total)</i>                    |              | 2   | 3   | 0    | 4     |
| Passeriformes                                   |              | 2   | 1   |      | 2     |
| <i>Corvus corax</i>                             | Cuervo       |     | 2   |      | 2     |

Continuación de (Tabla 4.1)

| Nombre                                  | Operación:   | 17   | 18   | SOTD | Total |
|-----------------------------------------|--------------|------|------|------|-------|
| <i>Otros (Total)</i>                    |              | 4    | 28   | 0    | 32    |
| Accipitriformes                         | Ave de presa | 1    | 6    |      | 7     |
| Rallidae                                |              | 2    | 20   |      | 22    |
| Charadriiformes                         |              | 1    | 2    |      | 3     |
| Ave NID (Total)                         |              | 102  | 145  | 1    | 248   |
| Ave                                     |              | 57   | 64   | 1    | 122   |
| Ave (2015)                              |              | 45   | 81   |      | 126   |
| <i>Homo sapiens</i>                     | Humano       | 88   | 122  | 4    | 214   |
|                                         |              |      |      |      |       |
| <i>Pez (Total)</i>                      |              | 11   | 20   | 0    | 31    |
| Pez                                     |              | 5    | 5    |      | 10    |
| Pez del Mar                             |              | 1    | 6    |      | 7     |
| <i>Carangidae</i>                       | Jureles      | 2    | 1    |      | 3     |
| <i>Lutjanus</i> sp.                     | Huachinango  | 1    | 4    |      | 5     |
| Pez (2015)                              |              | 2    | 3    |      | 5     |
| <i>Reptil (total)</i>                   |              | 9    | 52   | 2    | 63    |
| Tortuga                                 |              | 2    |      | 2    | 4     |
| <i>Kinosternon</i> sp.                  |              | 1    | 3    |      | 4     |
| <i>Trachemys</i> sp.                    |              | 4    | 27   |      | 31    |
| Tortuga (2015)                          |              | 2    | 22   |      | 24    |
| <i>Otro</i>                             |              |      |      |      |       |
| Molusca                                 |              | 2    | 1    |      | 3     |
| Molusca (2015)                          |              | 3    |      |      | 3     |
| Fósil                                   |              | 1    |      |      | 1     |
| Hueso NID                               |              | 5    | 3    |      | 8     |
| Hueso NID (2015)                        |              | 45   | 102  |      | 147   |
| Total analizado por primera vez en 2016 |              | 587  | 712  | 84   | 1383  |
| Total reanalizado en 2016               |              | 227  | 249  |      | 476   |
| Total                                   |              | 1201 | 1680 | 84   | 2965  |

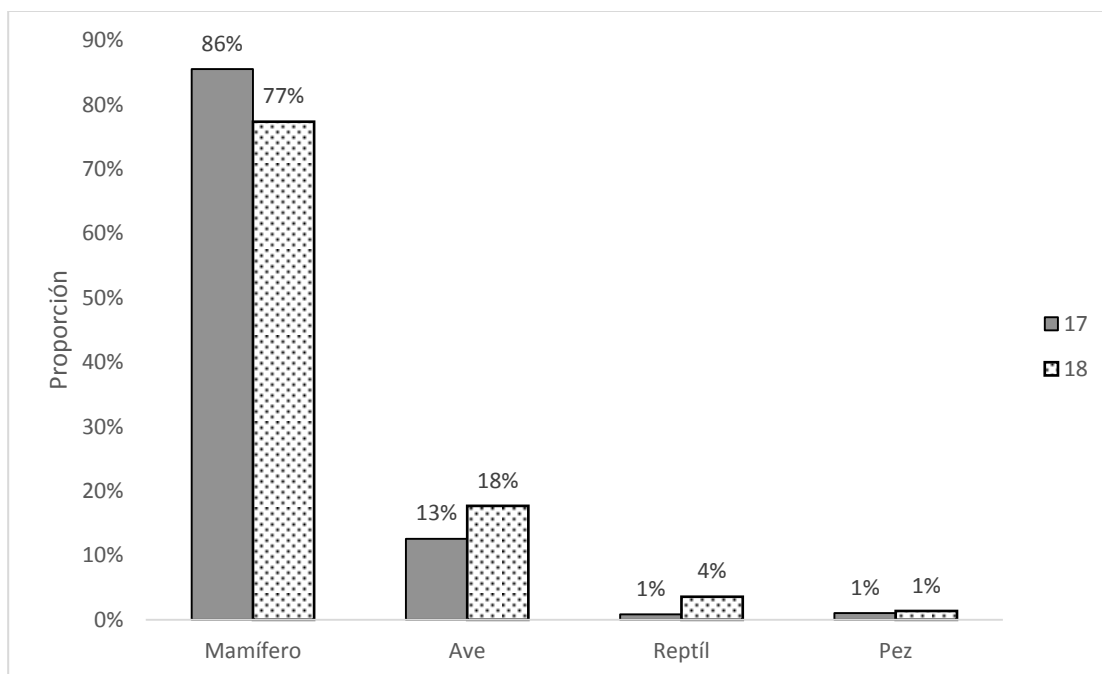


Figura 4.1 Proporción de especímenes identificados a nivel de clase en las Operaciones 17 y 18.

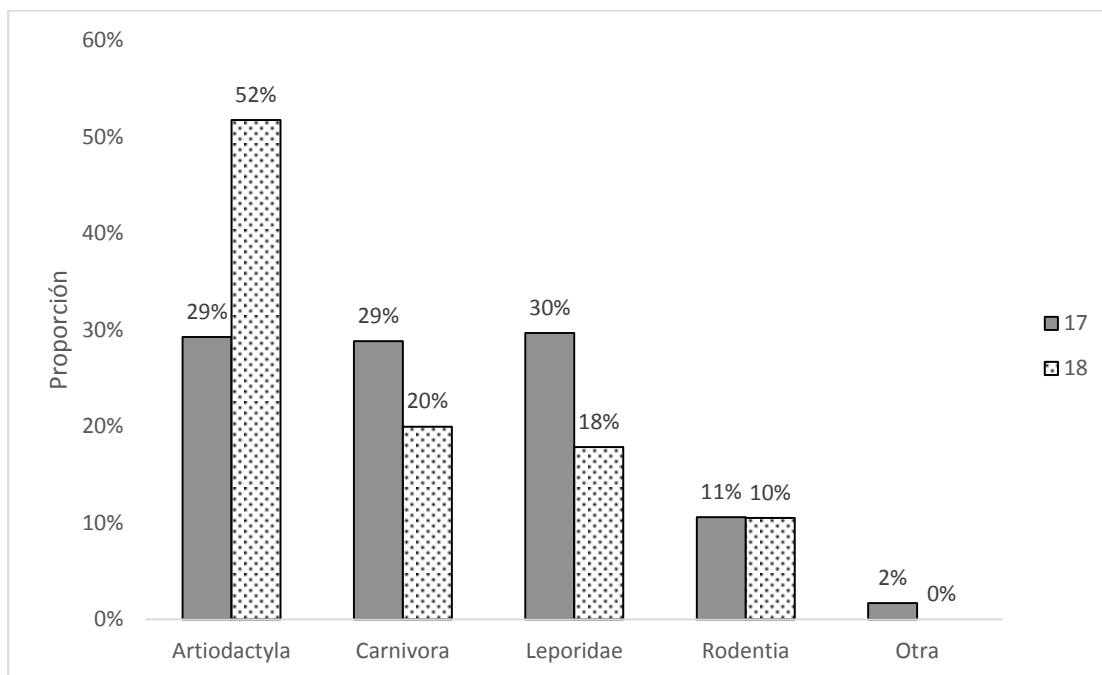


Figura 4.2 Proporción de especímenes mamíferos identificado hasta a un nivel taxonómico específico en las Operaciones 17 y 18

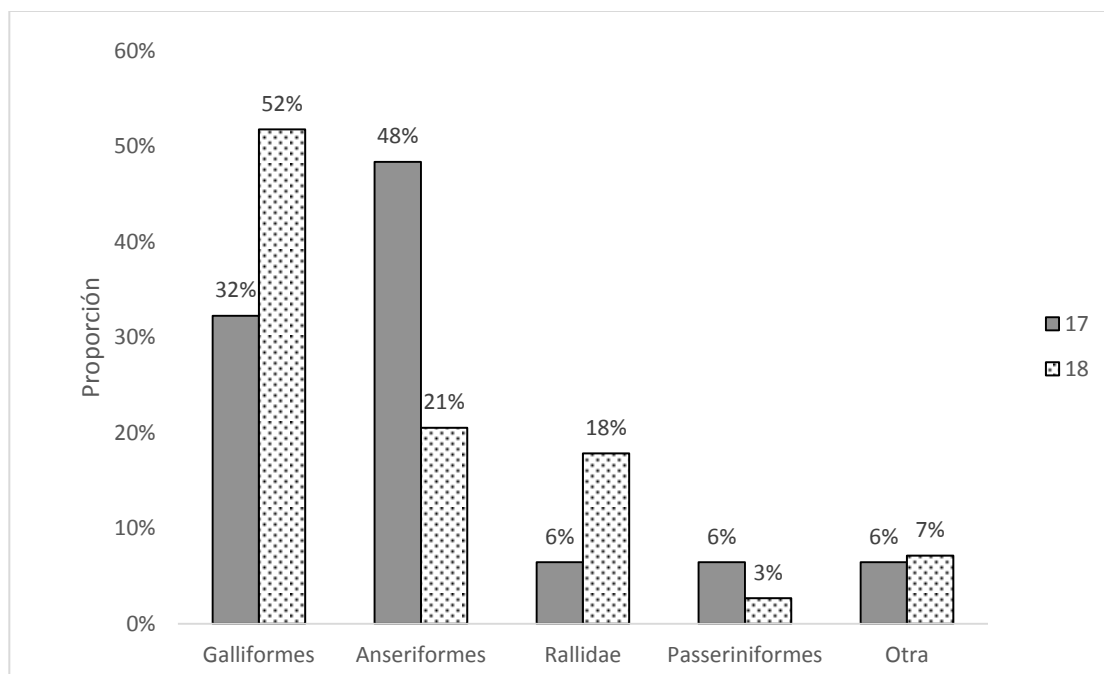


Figura 4.3 Proporción de especímenes aves identificado hasta a un nivel taxonómico específico en las Operaciones 17 y 18

Inicialmente, parece que los elementos esqueléticos de los mamíferos asociados con el contenido más alto de grasa y carne (los hombros, la faja pélvica, y las piernas excluyendo las extremidades) se encontraron con más frecuencia en la Operación 18 (Figura 4.4). La Operación 17 presenta consistentemente fragmentos del cráneo y las extremidades con más frecuencia que en la Operación 18. Mientras que este patrón puede indicar diferencias de comportamiento humano entre las Operaciones 17 y 18, se necesita más análisis para descartar procesos tafonómicos.

En particular, se nota este patrón en el análisis de los cánidos. En 2016, se identificaron 55 especímenes de hueso de *Canis* sp. en la operación 17 (23% de los fragmentos identificado hasta el nivel de orden) y 37 en la Operación 18 (9.7% de los fragmentos identificado hasta el nivel de orden). Sin embargo, en la Operación 18 se registraron fragmentos de huesos de todas las partes del esqueleto mientras que, en la Operación 17, los huesos solamente consistieron del cráneo y los pies, además de unos fragmentos de las vértebras y las costillas. Tal patrón puede indicar un tratamiento especial para los perros o sus pieles, o refleja una acción humana de matanza, aunque ningún fragmento de *Canis* sp. de la operación 17 fue trabajado. También, ese patrón puede ser el resultado de procesos deposicionales o tafonómicos.

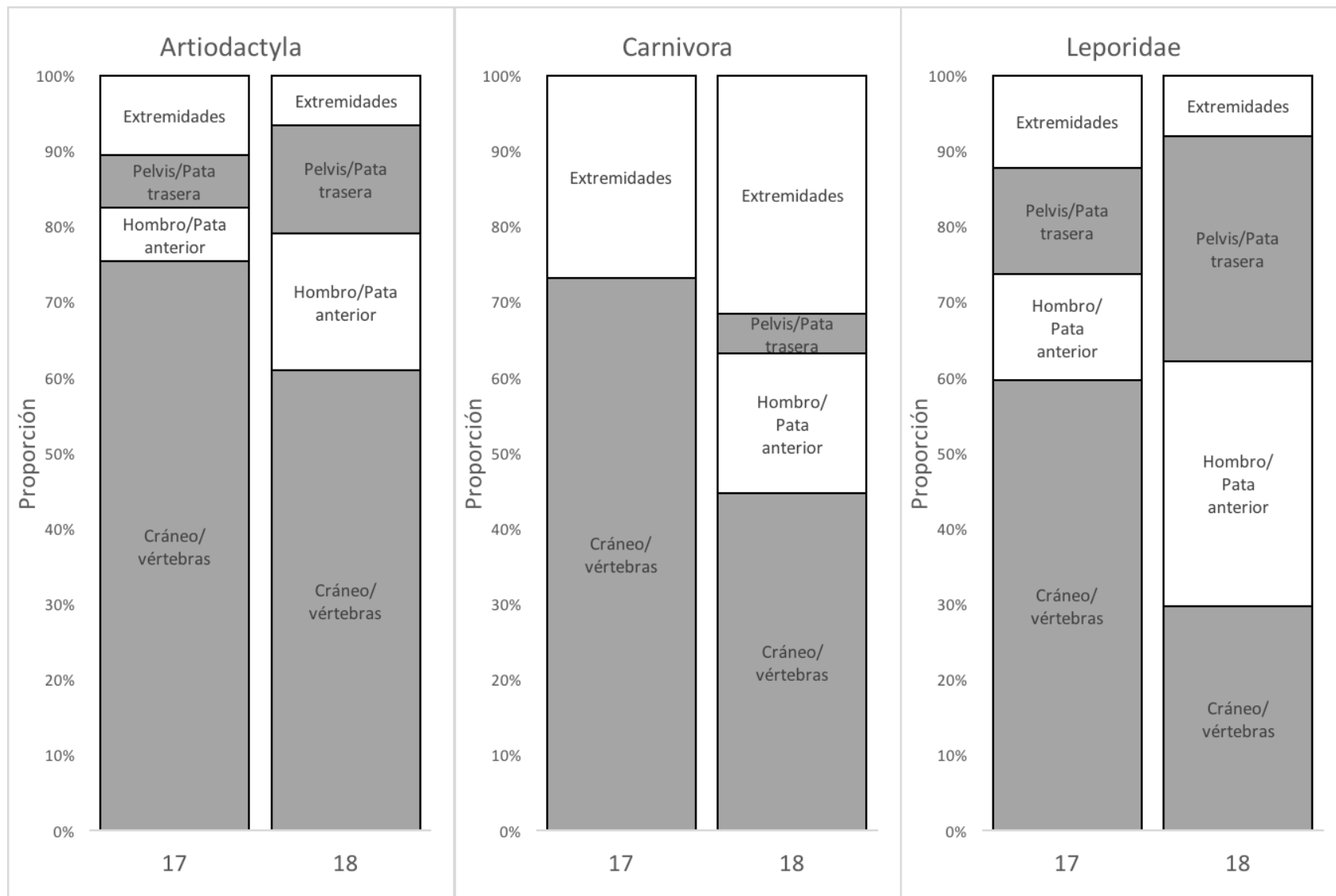


Figura 4.4 Proporción de elementos esqueléticos de Artiodactyla, Carnivora y Leporidae

También de interés es la identificación de un radio completo del Tlalchichi (Lote 422). El Tlalchichi es una especie endémica mexicana de *Canis familiaris* que tiene miembros cortos derivados de una acondroplasia y de la cual, los ejemplos más tempranos son de Teotihuacan (Valadez et al. 2011).

Además, encontramos especies que indican el movimiento de personas, animales o productos animales a Tlajinga de áreas fuera de la cuenca de México. El pecarí de collar (*Pecari tajacu*), una especie de venado pequeño (*Mazama* sp.) y el coatí (*Nasua narica*) se registraron en pocas cantidades en la Operación 18, además del armadillo (*Dasypus novemcinctus*) en la Operación 17. Estos mamíferos no aparecen como propios del Altiplano Central (Ceballos 2014) y tuvieron que ser importados hasta la cuenca de alguna manera.

También dos especies de peces (Carangidae y *Lutjanas* sp.) se identificaron con la ayuda del Dr. Rodríguez Galicia en las dos operaciones. Éstos son especies marinas y pudieron ser originarias del Golfo de México o del Océano Pacífico. La evidencia de huesos cráneos y vertebrales indica que se trajeron a Tlajinga completos o semi-completos.

Los dos especímenes del teporingo (*Romerolagus diazi*) son interesantes debido a que el teporingo es una especie de conejo pequeño que habita en un área limitada y escabrosa en el centro del Eje Volcánico Transversal (Ceballos 2014:122). Por eso, sería inusual que se tratara de un objeto producto del comercio o intercambio y puede indicar un contacto más directo con lugares al sur de Teotihuacan.

## **Conclusión**

El análisis del 2016 reveló unos patrones iniciales interesantes que vale la pena investigar con más detalle. Mientras que los contextos faunísticos parecen ser secundarios, hay diferencias entre las Operaciones 17 y 18 en cuanto a las especies y a los elementos esqueléticos que presentan. Además, la variedad de especies no locales encontradas indica el acceso a unos recursos faunísticos fuera de la cuenca de México.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Barba, L., Roberto, R., y Cordova, J.L. (1991). *Manual de técnicas microquímicas de campo para la arqueología*, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Instituto de Investigaciones Antropológicas (Cuadernos de Investigación).
- Ceballos, G. (2014). *Mammals of Mexico*, John Hopkins University Press, Baltimore.
- France, D. L. (2009). *Human and nonhuman bone identification: a color atlas*. Boca Raton: CRC Press.
- Gilbert, B. M., Martin, L. D. y Savage, H. G. (1981). *Avian Osteology*, Laramie, Wyoming.
- Gilbert, B. M. (1990). *Mammalian Osteology*. Missouri Archaeological Society, Columbia, Missouri.
- Glascok, M.D. (1992). Characterization of archaeological ceramics at MURR by neutron activation analysis and multivariate statistics. En *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, H. Neff (Ed.). Prehistory Press, Madison, WI, pp. 11–26
- Millon, R. (1973). *Urbanization at Teotihuacán, Mexico, Vol. I, Part 1: The Teotihuacan Map: Text*. University of Texas Press, Austin.
- Neff, H. (1992). Introduction. En *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, H. Neff (Ed.). Prehistory Press, Madison, WI, pp. 11–26
- Neff, H. (2000). Neutron activation analysis for provenance determination in archaeology. En *Modern Analytical Methods in Art and Archaeology*, E. Ciliberto and G. Spoto (Eds.). John Wiley and Sons, Inc., New York, pp. 81–134.
- Neff, H., y Michael D. G. (2000). *Provenance Analysis of Aztec Period Ceramics From the Basin of Mexico: Final Technical Report*. Report written for clients Thomas H. Charlton, Cynthia Otis Charlton, and Deborah L. Nichols. University of Missouri Research Reactor (MURR), Archaeometry Laboratory.
- Olsen, S. J. (1972). *Osteology for the archaeologist*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- Olsen, S. J. (1982). *An osteology of some Maya mammals*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- Rattray, E. C. (2001). *Teotihuacan Ceramic Chronology and Cultural Trends*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, University of Pittsburg, Mexico.
- White, T. D. and Folkens, P. A. (2005). *The Human Bone Manual*, Elsevier Academic, Amsterdam; Boston.