

FAMSI © 2007: Christina M. Elson

Las Elites Aztecas y la Economía del Postclásico: Análisis Instrumental de Activación de Neutrones (AIAN) de Colecciones Museográficas Procedentes de Chiconautla, México

Con contribuciones de: Deborah Nichols (Dartmouth College), Leslie G. Cecil y Michael D. Glascock (Missouri Research Reactor).

Traducido del Inglés por Eduardo Williams.



Año de Investigación: 2004

Cultura: Aztec

Cronología: Post Classic

Ubicación: Basin of México

Sitio: Chiconautla

Tabla de Contenidos

[Introducción](#)

[Chiconautla](#)

[Diseño de la Investigación](#)

[La Muestra](#)

[El Análisis Instrumental de Activación de Neutrones \(AIAN\)](#)

[Preparación de las Muestras](#)

[Irradiación y Espectroscopía de Rayos Gamma](#)

[Interpretación de los Datos Químicos](#)

[Resultados del AIAN](#)

[Postclásico Temprano \(Mazapa\)](#)

[Postclásico Medio \(Azteca Temprano\)](#)

[Postclásico Tardío \(Azteca Tardío\)](#)

[Quemadores de Incienso e Incensarios Aztecas](#)

[Malacates](#)

[Figurillas](#)

[Tabla 1. Asignaciones Químicas de 200 Muestras de Cerámica de Chiconautla](#)

[Discusión](#)

[Lista de Figuras](#)

[Imágenes Según el Grupo de Composición](#)

[Referencias Citadas](#)

Introducción

Con apoyo de la Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos, Inc., (FAMSI), los autores analizaron material cerámico procedentes de las excavaciones de George Vaillant en el sitio de Chiconautla, México, alojadas en el American Museum of Natural History (AMNH) [Museo Americano de Historia Natural]. Los resultados de este trabajo arrojan luz sobre preguntas importantes acerca de la relación entre los mercados, el urbanismo y el desarrollo político en la cuenca de México y contribuyen a las actuales investigaciones en colaboración que han generado un mejor entendimiento de las redes de intercambio de cerámica surgidas tras el ocaso del Estado de Teotihuacán del periodo Clásico (Brumfiel y Hodge 1996; Charlton *et al.* 1999; Crider 2002; Crider *et al.* 2003; Hodge 1992; Hodge y Minc 1990; Hodge *et al.* 1992, 1993; Hodge y Neff en prensa; Ma 2003; Minc 1994; Minc *et al.* 1994; Neff *et al.* 2000; Neff y Hodge en prensa; Neff y Glascock 2000; Nichols y Charlton 2002; Nichols *et al.* 2002).

Anteriores trabajos que utilizaron el AIAN identificaron seis principales grupos cerámicos de composición asociados con distintas subregiones de la cuenca de México – Chalco, Cerro Portezuelo, Cuauhtitlán, Otumba (valle de Teotihuacán), Tenochtitlán/Culhuacan y Texcoco, junto con varios grupos más pequeños ([Figura 1](#)) (Neff y Glascock 2000; Nichols *et al.* 2002). Estos estudios también han obtenido 186 muestras de arcilla de fuentes por toda la cuenca para compararlas con los grupos de composición (Neff y Glascock 1998).

Los resultados cumulativos de esta investigación sugieren que el paisaje del periodo Epiclásico (750-950 d.C.) estuvo dominado por pequeñas ciudades-estado y tuvo una producción altamente localizada con poco intercambio entre unidades políticas (Crider *et al.* 2003; Ma 2003; Neff y Hodge en prensa; Nichols *et al.* 2002). Durante el periodo Postclásico temprano (950-1150 d.C.) el intercambio de cerámica (particularmente de vasijas decoradas con valor de prestigio) aumentó, aunque algunas limitaciones para el intercambio probablemente fueron impuestas por los límites políticos, y como región la cuenca estuvo dividida en dos zonas de mercado oriental y occidental. En el periodo Postclásico medio (1150-1350 d.C.) se expandió la exportación de productos cerámicos de grupos de composición que incluían a ciudades-estado políticamente poderosas (Minc 1994; Minc *et al.* 1994).

Por ejemplo, las cerámicas de Texcoco aparecen en la antigua capital de una ciudad-estado en Cerro Portezuelo, lo cual sugiere la llegada del dominio de los acolhuas sobre la parte este de la cuenca. En el periodo Postclásico tardío (1350-1521 d.C.) la exportación de cerámica Negro sobre Anaranjado de los grupos de composición Texcoco y Tenochtitlán/Culhuacan se intensificó más al volverse estas capitales imperiales los mayores centros de mercado y de producción de artesanías en la cuenca. Las mayores frecuencias de cerámica Negro sobre Anaranjado del grupo de composición Tenochtitlán/Culhuacan en Chalco, una importante zona de producción para este tipo cerámico durante el Postclásico temprano y medio, podrían

correlacionarse con la conquista de ese sistema político por los aztecas alrededor de 1465 d.C. (Hodge *et al.* 1992, 1993; Nichols *et al.* 2002: 69-70).

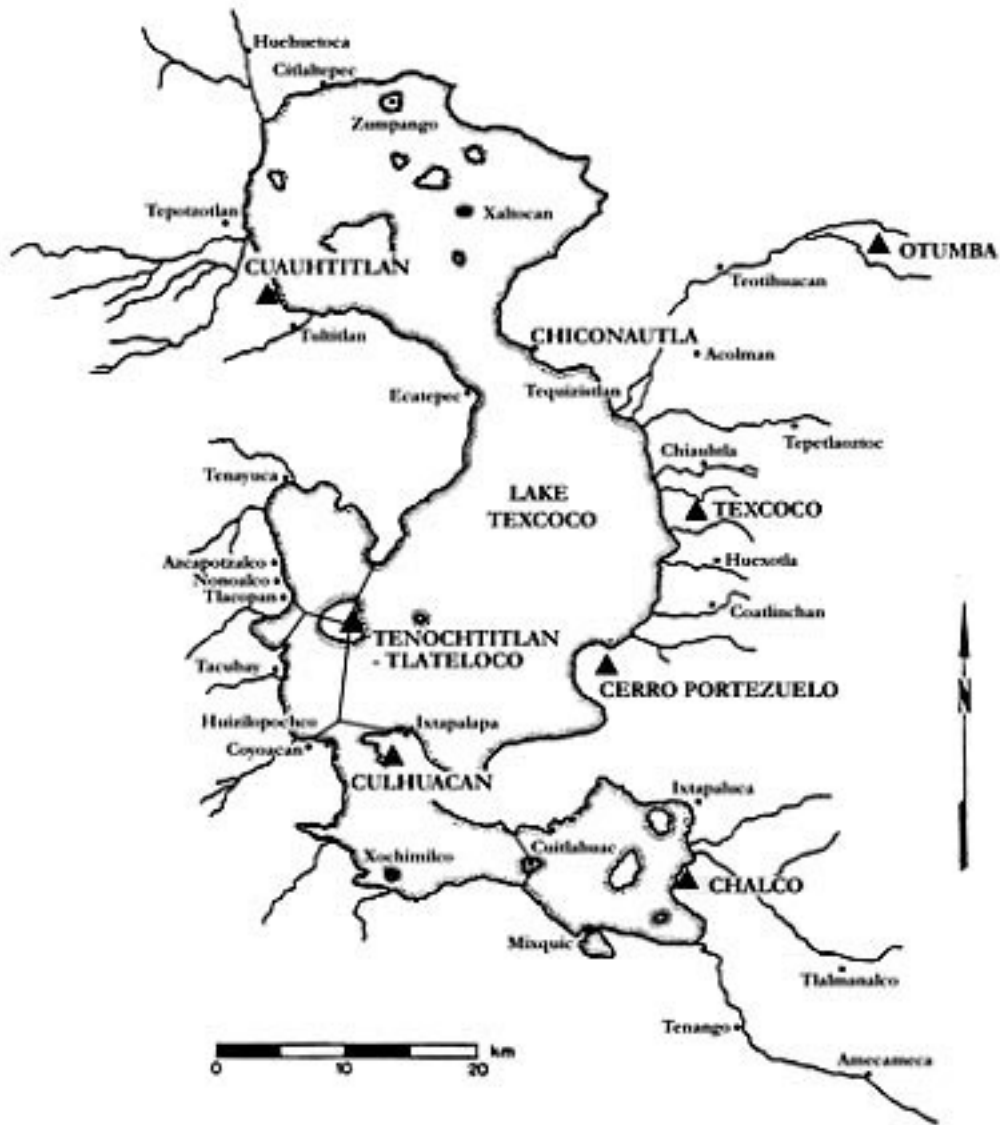


Figura 1. La cuenca de México. Seis principales grupos cerámicos de composición asociados con distintas subregiones de la cuenca de México se identifican con triángulos negros.

Al mismo tiempo, la producción y distribución de algunos otros tipos no es clara. Hacen falta más investigaciones para identificar patrones de producción y de distribución de policromos Chalco-Cholula que incluyen un rango de vasijas finamente hechas con paredes delgadas, que frecuentemente aparecen como cuencos, vasos para *pulque* o *copas* (Neff *et al.* 1994). Estas vasijas elegantes aparecen con menor frecuencia y están menos bien conservadas en las colecciones de superficie que hasta ahora han generado la mayor parte de las muestras estudiadas por AIAN.

Chiconautla

Una breve descripción de Chiconautla y de las investigadas llevadas a cabo ahí muestra la razón por la que este sitio es ideal para adquirir información que puede usarse para refinar las actuales ideas sobre la economía y los sistemas políticos en la cuenca de México. Chiconautla está ubicado en la orilla noreste del Lago Texcoco y la orilla sur del valle de Teotihuacán – un lugar importante de confluencia del comercio de intercambio este-oeste (Blanton y Hodge 1996; Gibson 1964: 361; Hassig 1985: 219; Sanders 1965: 81-82). Durante el periodo Clásico, esta parte de la cuenca estaba bajo el dominio político de Teotihuacán. En el periodo Epiclásico, es posible que el área todavía estuviera bajo en control de un sistema político teotihuacano reducido pero todavía viable desde el punto de vista político (Sanders *et al.* 1979; Sanders 1986). La prospección regional del área ha mostrado que para el Postclásico medio Chiconautla creció hasta convertirse en una aldea grande, pero no es claro si existió como centro políticamente independiente, o si estuvo dominado por otro pueblo como Xaltocan, uno de ocho centros regionales grandes de la cuenca (Sanders *et al.* 1979: 137-149). Para el Postclásico tardío, los documentos etnohistóricos describen a Chiconautla como la capital de una ciudad-estado con su propio señor local, que se volvió sujeto de los acolhuas de Texcoco (Gibson 1964: 43; Hodge 1991: 134-135; Ixtlilxóchitl 1975/1977: 2: 88-90; Sanders y Evans 2001: 948-949). Sin embargo, los nobles de Chiconautla se casaron con la familia real de Texcoco, y también pudieron haber tenido una relación especial con los gobernantes de Tenochtitlán, posiblemente a través de matrimonios compartidos (Berdan y Anawalt 1992: 2: 222; Evans 2001).

En sus trabajos realizados en 1935, Vaillant excavó dos zonas en este sitio. En una de ellas encontró un basurero del Epiclásico/Postclásico temprano, mientras que en la otra descubrió una residencia bien conservada que interpretó como palacio de la elite (Vaillant 1941). Aunque no pudo terminar el análisis detallado de las excavaciones, sus cuidadosos métodos de campo han permitido que estos trabajos iniciales se vean refinados por más recientes análisis de la cerámica y de la arquitectura, los que confirmaron que la estructura excavada por Vaillant fue un palacio de la elite ocupado en los periodos Postclásico medio y tardío (Elsou 1999; Elson y Smith 2001).

Los métodos pioneros de Vaillant merecen una breve discusión aquí. Mientras estuvo en México, él analizó cuidadosamente las cerámicas de la excavación (más de 100,000 tiestos) y tabuló el nombre de cada tipo cerámico para cada unidad de procedencia. Además transportó a Nueva York una gran colección para muestra de tiestos (varios miles) y muy probablemente la colección completa de otros objetos de cerámica (como figurillas, modelos de templos, malacates, pipas, flautas y sellos). Dado que muchas de las unidades de procedencia de Vaillant corresponden a unidades arquitectónicas o rasgos culturales particulares, y dado que este autor codificó y describió varios tipos hasta entonces desconocidos o mal definidos, que hoy se sabe tienen particular importancia cultural o temporal, la investigación realizada por Vaillant en Chiconautla sigue siendo una valiosa fuente de información que puede aplicarse a temas actuales de investigación.

Diseño de la Investigación

La importante posición de Chiconautla como punto de intercambio entre este y oeste, así como la obtención por parte de Vaillant de una muestra de cerámica bien documentada procedente de una residencia de elite, nos permitieron hacer dos cosas. Primero, al probar muestras de una casa perteneciente al Epiclásico/Postclásico temprano y al Postclásico medio/tardío, pudimos examinar la manera en que Chiconautla encaja dentro del actual entendimiento de los patrones de mercado y de intercambio para el periodo 750-1521 d.C. Estos modelos sugieren un cambio de (1) un modelo de mercado de tipo solar altamente localizado, a (2) un aumento en el movimiento de vasijas decoradas a través de una red de mercados traslapados, tal vez también influenciada por el parentesco, el matrimonio y alianzas políticas, a (3) un patrón de producción multicéntrica, un sistema de mercado entrelazado, y la creciente influencia de las capitales de la Triple Alianza (Texcoco y Tenochtitlán) que reorientó a las economías de las ciudades-estado en el núcleo de la cuenca (Brumfiel 1987; Charlton *et al.* 2000; Nichols *et al.* 2002; Smith 1979, 1980, 2003 a, b, c). Sin embargo, la parte noreste de la cuenca, incluyendo al valle de Teotihuacán bajo los acolhuas, tal vez no estuvo completamente integrado dentro del sistema regional de mercados entrelazados (Blanton 1996; Charlton 1994; Charlton *et al.* 2000). Los datos presentados aquí nos permitieron evaluar si la posición particular del sitio en el punto de unión de varias rutas de comercio importantes afectó el consumo de cerámica en el sitio, y lo que dicen los patrones sobre las afiliaciones políticas cambiantes en esta importante región.

En segundo lugar, dado que parte de la colección de Chiconautla viene de una residencia de elite entre un número muy limitado documentadas para los aztecas (ver también Evans 1988; Smith 1992), nos dio una oportunidad de tomar una muestra de todo un rango de vajillas cerámicas usadas en la vida diaria. La muestra de la residencia azteca incluyó muchas formas de elegantes vasijas para servir decoradas, como copas, vasijas para pulque, cuencos y cuencos trípodes, así como recipientes domésticos sin decorar como ollas y comales, además de figurillas, modelos de templos, incensarios, flautas y pipas utilizadas en rituales domésticos, y finalmente malacates usados para tejer fibras tanto de maguey como de algodón. La selección de las cerámicas de un hogar de elite bien definido y además de un amplio rango de formas para funciones domésticas y rituales nos permitió abordar la afiliación política y social de los residentes con las capitales de la Triple Alianza de Tenochtitlán y Texcoco en el Postclásico medio y tardío, así como con otras ciudades-estado, incluyendo Otumba – la más grande del valle de Teotihuacán y un importante centro regional de producción artesanal (v. gr. Charlton *et al.* 2000; Nichols 1996, en prensa; Otis Charlton *et al.* 1993).

La Muestra

Elson y Nichols escogieron una muestra de 200 piezas cerámicas de los tipos originales de Vaillant y los correlacionaron con tipos y variantes de la actual tipología cerámica del valle de Teotihuacán y de la parte oriental de la cuenca de México (Charlton 1966; Hodge y Minc 1991; Nichols y McCullough 1986; Parsons 1966, 1971; M. Parsons 1972a, b; Rattray 1966, 1996; Sanders 1986, 1994-96; Sanders y Evans 2001; Whalen y Parsons 1982). La muestra se enfocó en tipos cerámicos decorados con diseños claros de los periodos Postclásico temprano (fase Mazapa), medio (Azteca Temprano) y tardío (Azteca Tardío) (ver el [Tabla 1](#) incluido en este informe). También incluimos ejemplos de figurillas Mazapa y aztecas, así como pipas aztecas, silbatos, flautas y malacates. Los objetos de cerámica se dibujaron y fotografiaron, y los estudios de AIAN se realizaron en el reactor de la Universidad de Missouri (Missouri University Research Reactor, o MURR) bajo la dirección de Cecil y Glascock (2005).

El Análisis Instrumental de Activación de Neutrones (AIAN)

Las muestras de cerámica de Chiconautla se compararon con grupos de composición de referencia previamente establecidos para la cuenca de México y Yauhtepec: Texcoco, Ixtapalapa, Chalco, Cuauhtitlán, Tenochtitlán, Teotihuacán, Otumba y Yauhtepec (Neff y Glascock 1998; Nichols *et al.* 2002, entre otros).

Preparación de las Muestras

Las muestras de cerámica se prepararon para llevar a cabo el AIAN siguiendo los procedimientos estándares de MURR. Se removieron fragmentos de aproximadamente 1 cm² de cada muestra y se desgastaron con una fresa de carburo de silicón para quitar el esmalte, el engobe, la pintura y la tierra adherida, de tal manera reduciendo el riesgo de contaminar las medidas. Las muestras se lavaron en agua de-ionizada y se dejaron secar en el laboratorio. Una vez secos, los tiestos individuales se molieron hasta convertirse en polvo en un mortero de ágata para homogeneizar las muestras. Se conservó un ejemplo de cada muestra archivado para investigaciones futuras, siempre que fue posible.

Dos muestras analíticas se prepararon para cada espécimen de procedencia. Se pesaron porciones de aproximadamente 150 mg. de polvo en redomas limpias de polietileno de alta densidad, usadas para irradiaciones cortas en MURR. Al mismo tiempo, 200 mg. de cada muestra se pesaron en redomas limpias de cuarzo de alta pureza usadas para irradiaciones largas. Los pesos de cada muestra individual se registraron con 0.01 mg. de exactitud usando una balanza analítica. Ambas redomas se sellaron antes de la irradiación. Junto con las muestras desconocidas, se prepararon de manera similar estándares hechos según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST siglas en Inglés); materiales certificados de referencia estándar de

SRM-1633a (ceniza de carbón) y SRM-688 (roca de basalto), así como muestras para control de calidad (v. gr. estándares tratados como desconocidos) de SRM-278 (roca de obsidiana) y arcilla roja de Ohio (un estándar desarrollado para aplicaciones dentro de la casa).

Irradiación y Espectroscopía de Rayos Gamma

El análisis de cerámicas por activación de neutrones realizado en MURR consiste en dos irradiaciones y un total de tres conteos gamma, lo cual constituye un superconjunto de los procedimientos utilizados en la mayoría de laboratorios de AIAN (Glascock 1992; Neff 1992, 2000). Como discute en detalle Glascock (1992), una irradiación corta se lleva a cabo a través del sistema de irradiación de tubo neumático. Las muestras en las redomas se irradian secuencialmente, dos a la vez, durante cinco minutos por un flujo de neutrones de $8 \times 10^{13} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. El conteo de 720 segundos genera espectros gamma que contienen picos para nueve elementos de vida corta: aluminio (Al), bario (Ba), calcio (Ca), disprosio (Dy), potasio (K), manganeso (Mn), sodio (Na), titanio (Ti) y vanadio (V). Las muestras se encapsulan en redomas de cuarzo y se someten a una irradiación durante 24 horas con un flujo de neutrones de $5 \times 10^{13} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Esta larga irradiación es análoga a la única irradiación utilizada en la mayoría de los laboratorios. Después de la larga irradiación, las muestras decaen durante varios días y luego se cuentan durante 1,800 segundos (la "cuenta media") en un detector de germanio de alta resolución acoplado a un cargador automático de muestras. La cuenta media genera determinaciones de siete elementos de vida media mediana, o sea arsénico (As), lantano (La), lutecio (Lu), neodimio (Nd), samario (Sm), uranio (U) e iterbio (Yb). Después de una decaída adicional de tres o cuatro semanas, un conteo final de 8,500 segundos se lleva a cabo con cada muestra. Esta última medida genera los siguientes 17 elementos de larga vida media: cerio (Ce), cobalto (Co), cromo (Cr), cesio (Cs), europio (Eu), hierro (Fe), hafnio (Hf), níquel (Ni), rubidio (Rb), antimonio (Sb), escandio (Sc), estroncio (Sr), tántalo (Ta), terbio (Tb), torio (Th), zinc (Zn) y zirconio (Zr).

Los datos sobre la concentración de elementos de las tres mediciones se tabularon en partes por millón usando el programa de hoja de cálculo de Excel, anexando los datos descriptivos para las muestras arqueológicas. Esta información también se guardó en un archivo de la base de datos dBase/FoxPro, que es útil para organizar, ordenar y extraer información acerca de las muestras.

Interpretación de los Datos Químicos

El análisis realizado en MURR descrito anteriormente produjo valores elementales de concentración para 32 o 33 elementos en la mayoría de las muestras analizadas. Los datos para el Ni en la mayoría de las muestras fueron menores a los límites de detección (según es la norma para la mayoría de los análisis cerámicos en el Nuevo Mundo) y se dejó de tomar en cuenta durante el análisis estadístico, mismo que se llevó a cabo con logaritmos base-10 de concentración en los restantes 32 elementos. El uso de concentraciones logarítmicas en lugar de datos crudos compensa la diferencia de magnitud entre los elementos principales (como el calcio) por una parte, y

elementos traza (como los elementos de tierras raras o lantánidos [REEs]), por otra. La transformación a logaritmos de base-10 también genera una distribución más normal para muchos elementos traza.

La interpretación de los datos de composición obtenida del análisis de materiales arqueológicos se discute en detalle en otro lugar (v. gr. Baxter y Buck 2000; Bieber *et al.* 1975; Bishop y Neff 1989; Glascock 1992; Harbottle 1976; Neff 2000) y solamente se presenta un resumen aquí. El principal objetivo del análisis de los datos es identificar distintos grupos homogéneos dentro de la base de datos analíticos. Con base en el postulado de procedencia de Weigand *et al.* (1977), puede suponerse que distintos grupos químicos representan fuentes geográficamente restringidas. Para materiales líticos como obsidiana, basalto y silicatos criptocristalinos (v. gr. cuarzo, pedernal o jasper), las muestras de materias primas frecuentemente se obtienen de yacimientos conocidos o de depósitos secundarios y los datos de composición sobre las muestras se usan para definir las localidades de fuentes o las fronteras. La localización de las fuentes también puede inferirse comparando especímenes desconocidos (por ejemplo artefactos de cerámica) con otros conocidos (por ejemplo muestras de arcilla), o por métodos indirectos como el "criterio de abundancia" (Bishop *et al.* 1992), o bien por argumentos basados en características geológicas o sedimentológicas (v. gr. Steponaitis *et al.* 1996). La ubicuidad de materias primas cerámicas usualmente hace imposible tomar muestras de todas las potenciales "fuentes" de manera lo suficientemente intensiva como para crear grupos conocidos para comparar a los desconocidos. Las fuentes líticas suelen ser más localizadas y homogéneas en su composición, como la obsidiana, o heterogéneas, como la mayoría de los cuarzos.

Los grupos de composición pueden verse como "centros de masa" en el hiperespacio descrito por los datos elementales de las mediciones. Los grupos se caracterizan por las localidades de sus centroides y las relaciones únicas (o sea correlaciones) entre los elementos. Las decisiones sobre asignar o no un espécimen a un grupo de composición particular se basan en la probabilidad general de que las concentraciones medidas para el espécimen pudieran haberse obtenido de ese grupo.

Las hipótesis iniciales sobre subgrupos relacionados a las fuentes en los datos de composición pueden derivarse de información que no es de la composición (v. gr. contexto arqueológico, atributos decorativos, etc.) o a través de la aplicación de varias técnicas para reconocer patrones a los datos químicos multivariantes. Algunas de las técnicas de este tipo que se han utilizado para investigar conjuntos de datos arqueológicos son el análisis de cúmulos (AC), análisis de componentes principales (ACP), y análisis de discriminación (AD). Cada una de estas técnicas tiene sus propias ventajas y desventajas, que pueden depender de los tipos y cantidad de datos disponibles para interpretación.

Las variables (elementos medidos) en los conjuntos de datos arqueológicos y geológicos seguidos se correlacionan y frecuentemente son abundantes. Esto hace que sea difícil el manejo e interpretación de patrones dentro de los datos, por lo que con frecuencia es útil transformar las variables originales a un conjunto más pequeño de

variables sin correlacionar para que sea más fácil la interpretación de los datos. De las técnicas para reconocer patrones mencionadas arriba, la ACP es la que transforma más fácilmente los datos de las variables originales correlacionadas a variables sin correlacionar.

La técnica ACP genera un nuevo conjunto de ejes de referencia en orden decreciente de variación incluida. Los componentes principales (CP) son combinaciones lineales de las variables originales. Los datos pueden presentarse en combinaciones de los nuevos ejes, así como pueden mostrarse en los ejes originales de concentración elemental. La técnica ACP puede usarse en modo puramente para reconocer patrones, o sea para buscar a subgrupos en un conjunto de datos sin diferenciar, o en un modo más evaluativo, para evaluar la coherencia de grupos hipotéticos sugeridos por otros criterios. Generalmente, puede esperarse que las diferencias de composición entre especímenes sean más grandes para aquellos de grupos diferentes que para los del mismo grupo, y esto implica que los grupos deberían ser perceptibles como áreas distintas de alta densidad de puntos en diagramas de los primeros componentes.

Es bien sabido que el ACP de datos químicos es dependiente de la escala (Mardia *et al.* 1979), y los análisis suelen estar dominados por aquellos elementos o isótopos para los cuales las concentraciones son relativamente grandes. Como resultado de esto, los métodos de estandarización son comunes para la mayoría de los paquetes estadísticos. Un enfoque común es transformar los datos a logaritmos (v. gr. base 10). Como paso inicial para el ACP de la mayoría de datos químicos en el MURR, los datos se transforman a concentraciones logarítmicas para ecualizar las diferencias en variación entre los principales elementos (como Al, Ca y Fe) por una parte y los elementos traza (como los elementos de tierras raras - [REEs siglas en Inglés]) por la otra. Una ventaja adicional de la transformación es que parece producir más distribuciones casi normales para los elementos traza.

Una ventaja del ACP que con frecuencia se aprovecha es que puede aplicarse como técnica simultánea de modo R y Q, tanto con variables (elementos) como objetos (muestras individuales analizadas) mostrados en el mismo juego de ejes de componentes principales de referencia (como lo discuten Baxter 1992; Baxter y Buck 2002; Neff 1994, 2002). Un diagrama que usa los primeros dos componentes principales como ejes usualmente es la mejor posible representación bidimensional de la correlación de la estructura o variación-covariación dentro del conjunto de datos. Pequeños ángulos entre los vectores del origen a coordenadas variables indican una fuerte correlación positiva; ángulos a 90 grados indican que no hay correlación, y los cercanos a 180 grados indican una fuerte correlación negativa. De igual manera, un diagrama de coordenadas de muestras en estos mismos ejes será la mejor representación bidimensional de relaciones euclidianas entre las muestras en el espacio de concentración logarítmica (si el ACP se basó en la matriz de variación-covariación) o de espacio estandarizado de concentración logarítmica (si el ACP se basó en la matriz de correlación). Mostrar tanto los objetos como las variables en el mismo diagrama hace posible observar las contribuciones de elementos específicos a la separación de grupos y a las formas distintivas de varios grupos. Tal diagrama

comúnmente se conoce como "bidiagrama" (*biplot*) en referencia a la simultánea diagramación de objetos y de variables. Las variables interrelaciones inferidas del bidiagrama pueden verificarse directamente al inspeccionar los diagramas de bivariación de concentración elemental [Nótese que un diagrama de bivariación de concentraciones de elementos no es un bidiagrama].

Si un grupo puede o no discriminarse fácilmente de otros grupos puede evaluarse visualmente en dos dimensiones, o estadísticamente en múltiples dimensiones. Una unidad de medida conocida como la distancia de Mahalanobis (o distancia generalizada) permite describir la separación entre grupos o entre muestras individuales y grupos en múltiples dimensiones. La distancia de Mahalanobis de un espécimen de un centroide de grupo (Bieber *et al.* 1976; Bishop y Neff 1989) se define por:

$$D^2_{y,x} = [y - \bar{X}]^t I_x [y - \bar{X}]$$

donde y es la ordenación 1 x m de concentraciones elementales registradas para el espécimen de interés, X es la matriz de datos n x m de concentraciones registradas para el grupo con el cual se está comparando el punto con \bar{X} siendo el 1 x m centroide, e I_x es la inversa de la matriz m x m de variación-covariación del grupo X . Dado que la distancia de Mahalanobis toma en cuenta las variaciones y las covariaciones en el grupo de multivariaciones, es análoga a expresar la distancia de una media univariación en unidades estándar de desviación. Al igual que las unidades estándar de desviación, las distancias de Mahalanobis pueden convertirse en probabilidades de pertenencia a un grupo para especímenes individuales. Para tamaños de muestra relativamente pequeños, es apropiado basar las probabilidades en la T^2 de Hotelling, que es la extensión de multivariación de la Student's t de univariación.

Cuando los tamaños de los grupos son pequeños, las probabilidades basadas en la distancia de Mahalanobis pueden fluctuar dramáticamente, dependiendo de si se supone o no que cada espécimen es miembro del grupo al cual está siendo comparado. Harbottle (1976) llama a este fenómeno "estirabilidad" (*stretchability*), haciendo referencia a la tendencia de un espécimen incluido a estirar el grupo en dirección de su propia localización en el espacio de concentración elemental. Este problema puede evitarse con la validación cruzada, o sea quitando cada espécimen de su grupo supuesto antes de calcular su propia probabilidad de pertenencia (Baxter 1994; Leese y Main 1994). Este es un enfoque conservador a la evaluación de grupos que puede a veces excluir a los verdaderos miembros de un grupo.

Las muestras y grupos pequeños crean más limitaciones sobre el uso de la distancia de Mahalanobis: con más elementos que muestras, la matriz de variación-covariación del grupo es singular, por lo que se imposibilita el cálculo de I_x (y de D^2). Por eso la dimensionalidad de los grupos debe reducirse de alguna manera. Un enfoque sería eliminar los elementos considerados irrelevantes o redundantes, pero el problema con este enfoque es que las preconcepciones del investigador sobre qué elementos

deberían discriminarse puede no ser válida. También desperdicia la principal ventaja del análisis multielemental, o sea la capacidad de medir un gran número de elementos. Un enfoque alternativo es calcular las distancias de Mahalanobis extrayendo las puntuaciones de los principales componentes de la matriz de variación-covariación o de correlación para el completo conjunto de datos. Este enfoque acarrea sólo la suposición, completamente razonable a la luz de la anterior discusión del ACP, de que la mayoría de las diferencias que separan a los grupos deberían ser visibles en los primeros componentes principales. A menos de que un conjunto de datos sea demasiado complejo, conteniendo demasiados grupos distintos, si usamos los suficientes componentes para incluir al menos el 90% de la variación total en los datos, puede generalmente suponerse que genera distancias de Mahalanobis que se aproximan a las del espacio total de la concentración de elementos.

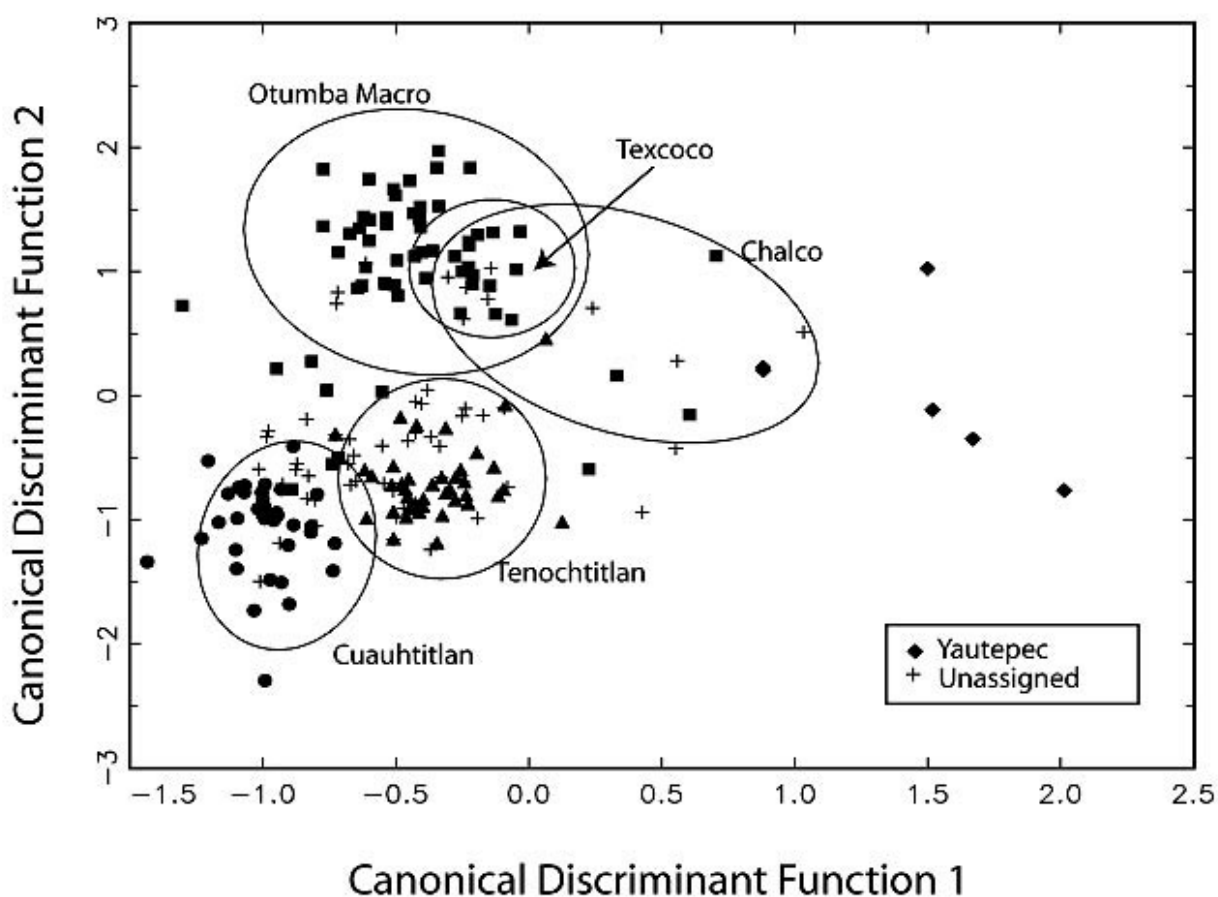


Figura 2. Muestras de cerámica de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán, Otumba Macro, Texcoco, Chalco y Yautepec. Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo. La elipse del grupo de referencia de Yautepec no se muestra porque distorsiona la separación de los otros grupos de referencia.

Finalmente, los cálculos de distancia de Mahalanobis también son bastante útiles para manejar datos faltantes (Sayre 1975). Cuando muchos especímenes se analizan para un número grande de elementos, es casi seguro que unas pocas concentraciones de elementos serán pasadas por alto para algunos de los especímenes. Esto sucede más frecuentemente cuando la concentración de un elemento está cerca del límite de detección. Más que eliminar el espécimen o elemento de la consideración, es posible sustituir un valor faltante reemplazándolo con un valor que minimiza la distancia de Mahalanobis del espécimen del centroide del grupo. Así, aquellos pocos especímenes a los que hace falta un sólo valor de concentración pueden usarse en los cálculos de grupo.

Resultados del AIAN

Las afiliaciones de composición (cuando es posible) de las muestras de cerámica se enlistan en el [Cuadro 1](#) (página siguiente) y las cerámicas tienen imágenes acompañantes. La [Figura 2](#) (arriba) y la [Figura 3](#), [Figura 4](#), [Figura 5](#) y la [Figura 6](#) (abajo), son diagramas de los dos primeros ejes de funciones discriminantes derivados del análisis canónico discriminante para los principales cinco grupos de la Cuenca de México como los definieron Neff *et al.* (2000) y que fueron usados por Nichols *et al.* (2002) para comparar datos de fuentes de cerámica de Cerro Portezuelo y de Xaltocan. La mayor parte de las 200 muestras de Chiconautla pueden asignarse a tres de los seis grupos de referencia de la Cuenca de México. Además de los grupos de referencia que representan a esta región, seis muestras corresponden al grupo de referencia de Yautepec localizado al sur de la cuenca, en el estado de Morelos. La [Figura 7](#) (abajo) es un diagrama de bivariación de concentraciones elementales (hafnio e hierro) de los grupos de referencia usados en este estudio junto con las muestras. Esta figura demuestra el traslape en los grupos cuando se diagraman las concentraciones de elementos.

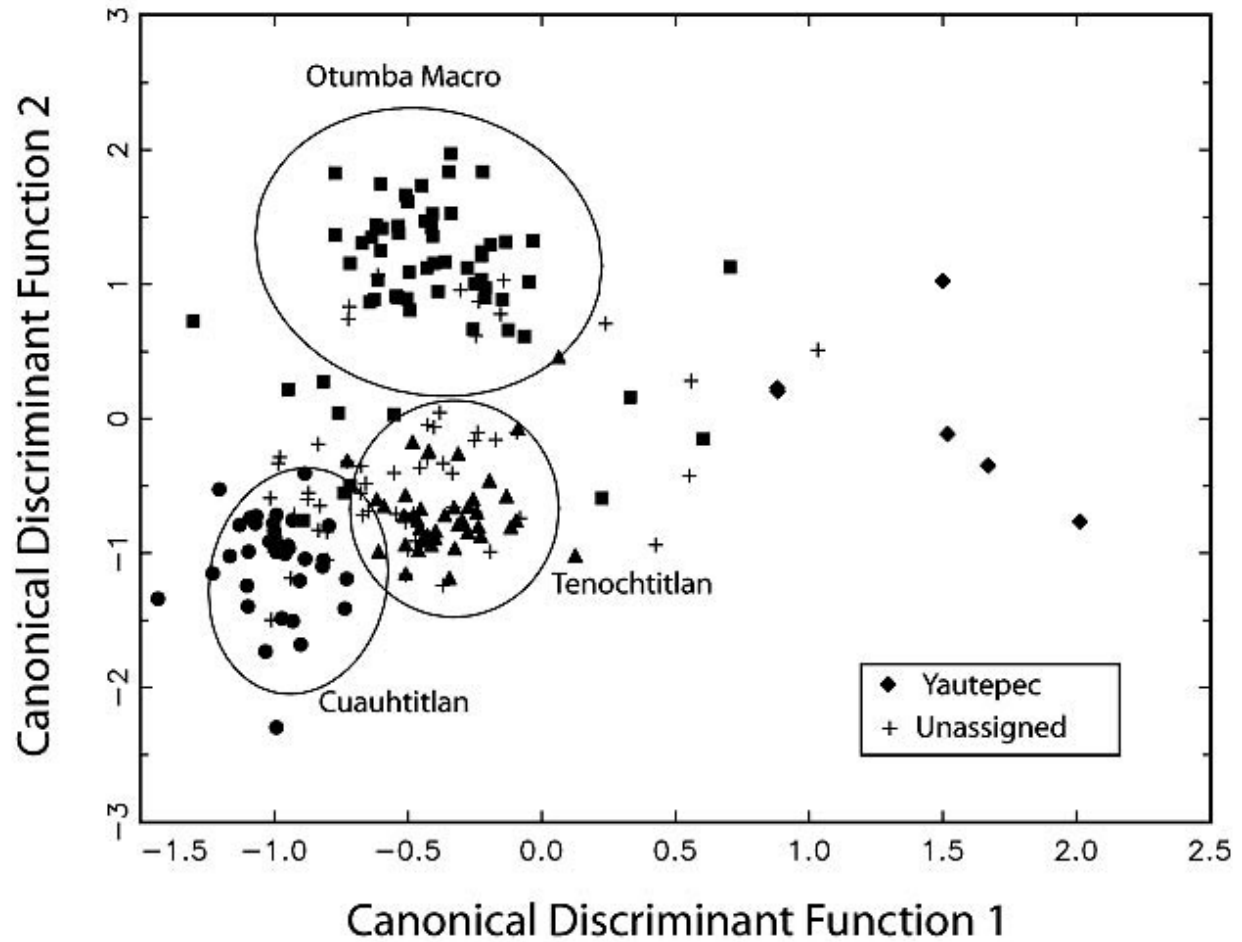


Figura 3. Muestras de cerámica de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán, Otumba Macro y Yautepec. Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo. La elipse del grupo de referencia de Yautepec no se muestra porque distorsiona la separación de los otros grupos de referencia.

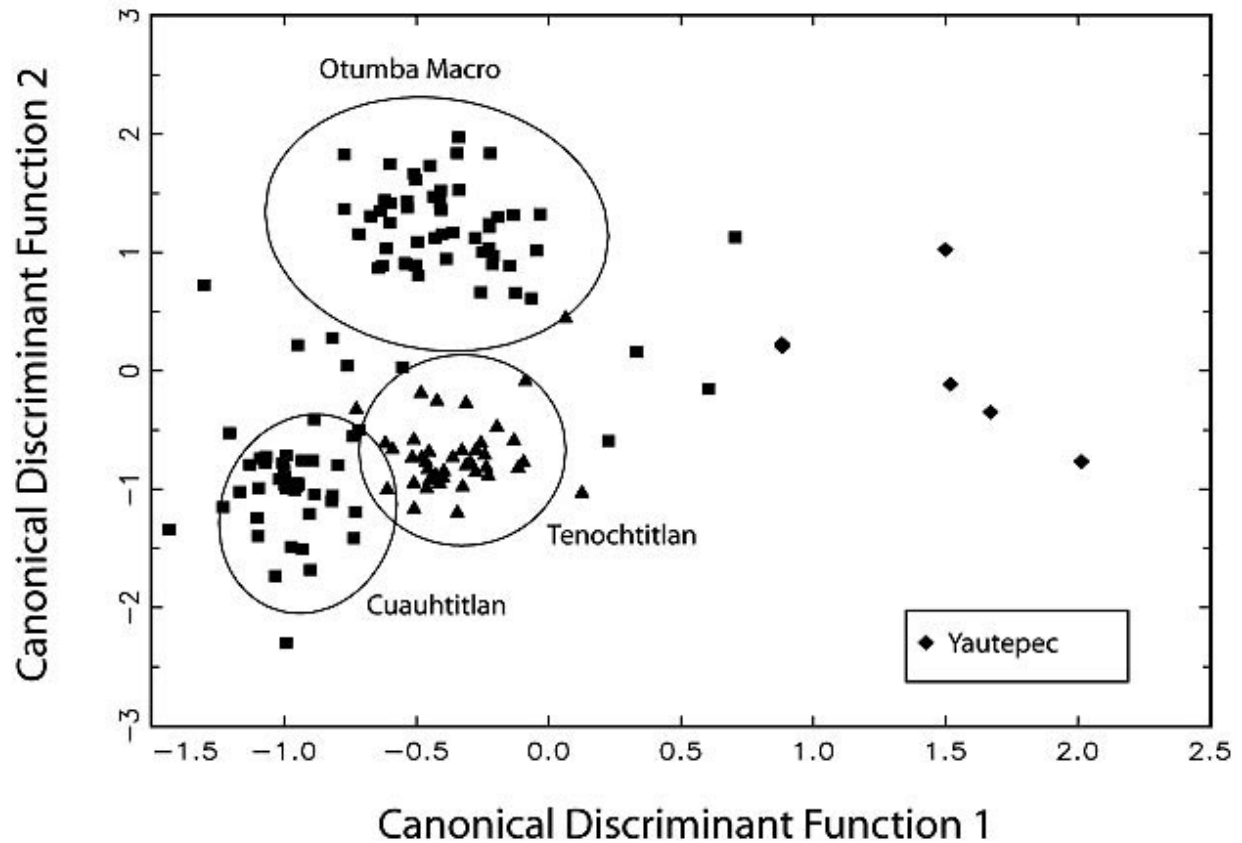


Figura 4. Muestras de cerámica de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán, Otumba Macro y Yautepec (igual que la figura 2, pero sin las muestras sin asignación). Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo. La elipse del grupo de referencia de Yautepec no se muestra porque distorsiona la separación de los otros grupos de referencia.

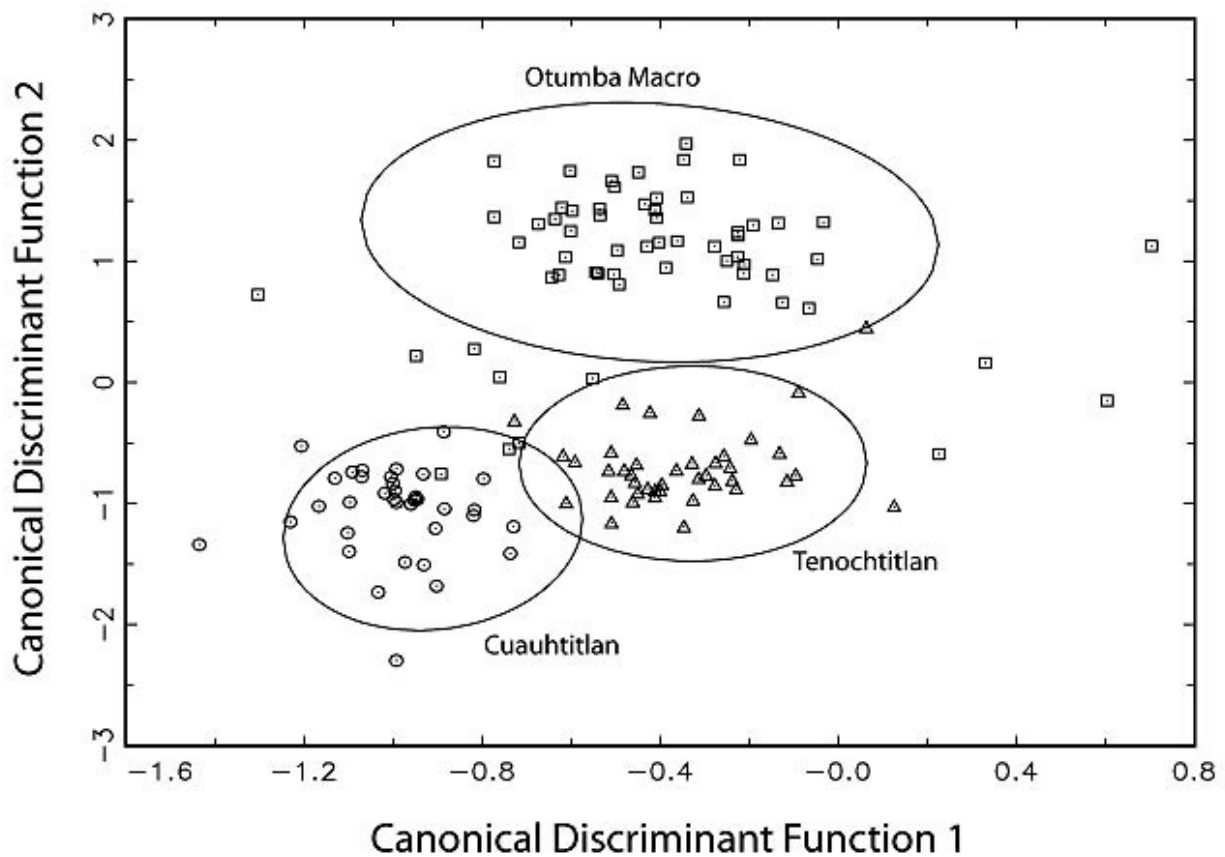


Figura 5. Muestras de cerámica de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán, y Otumba Macro (sin las muestras sin asignación). Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo.

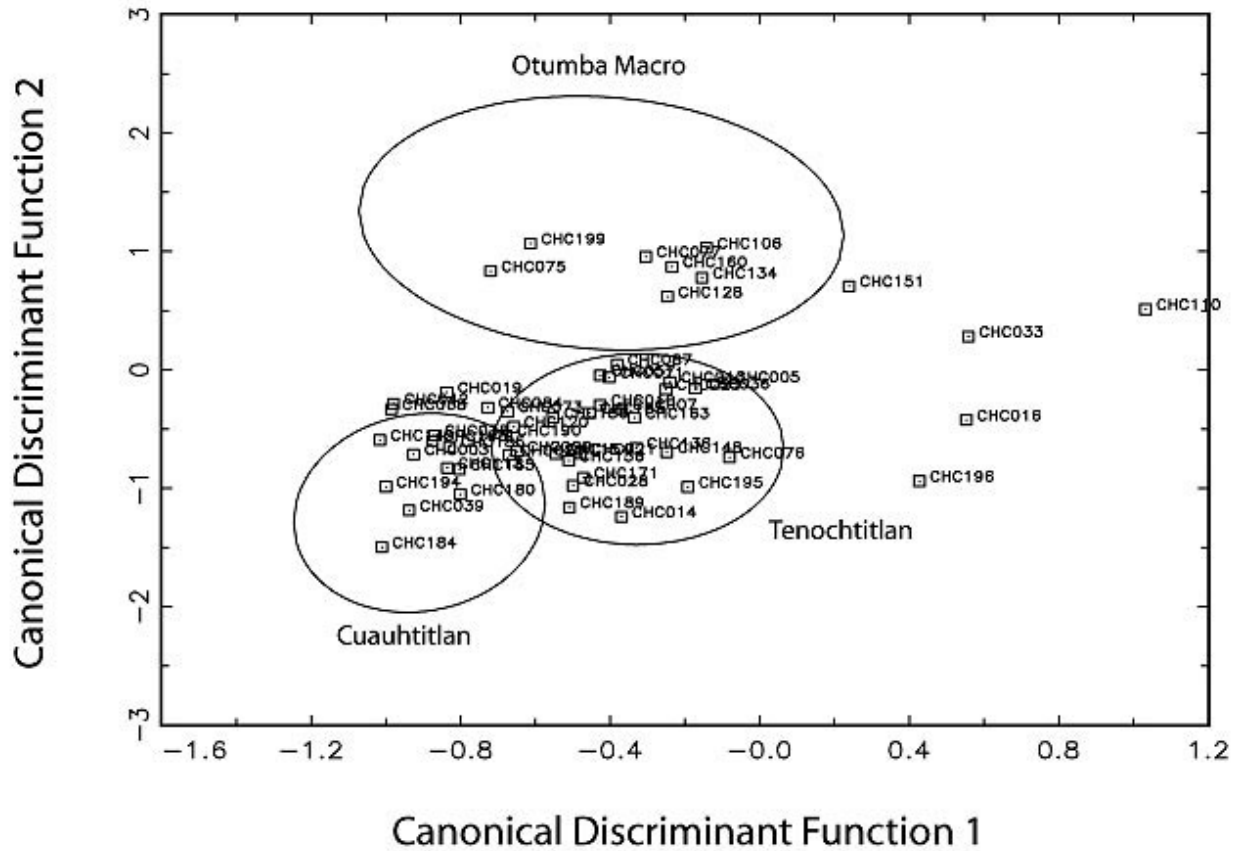


Figura 6. Muestras de cerámica sin asignar de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán y Otumba Macro. Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo.

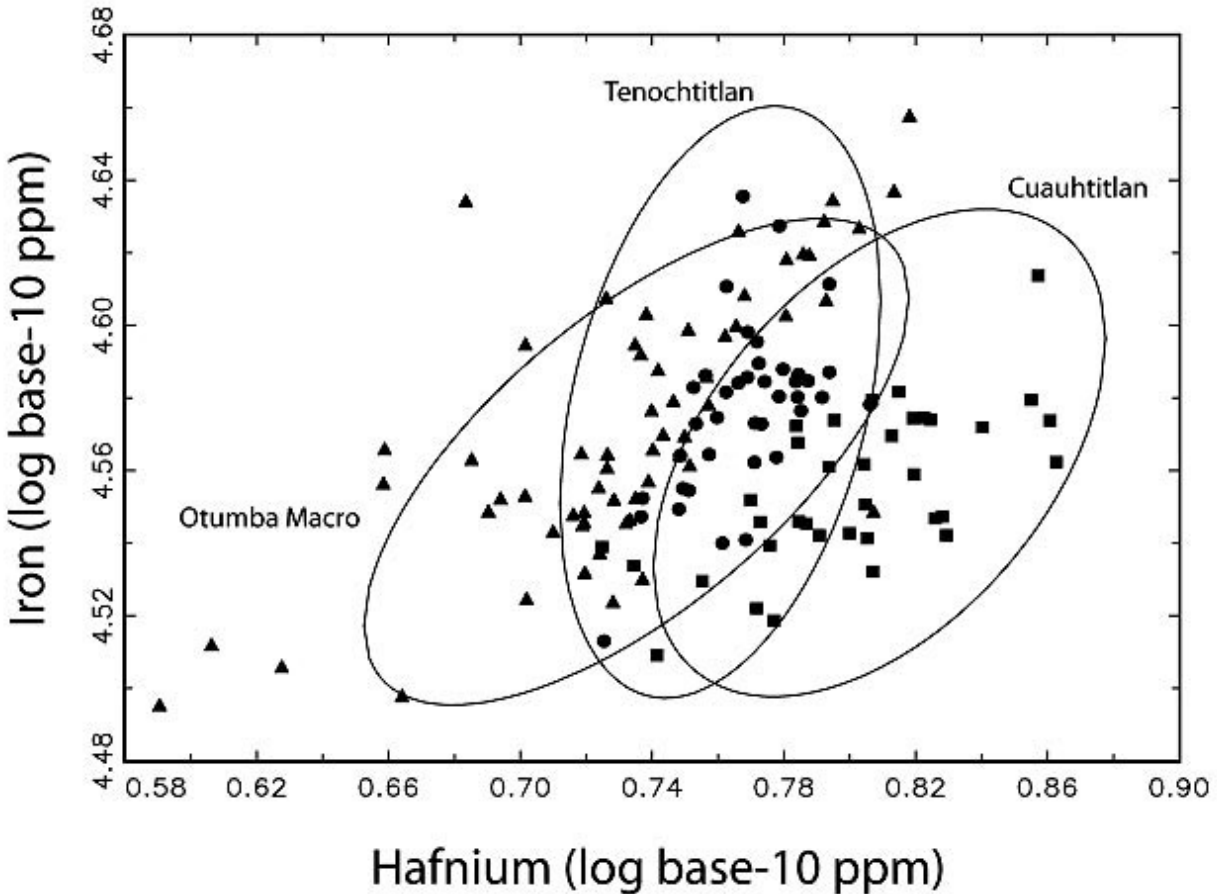


Figura 7. Diagrama de concentraciones logarítmicas de hafnio y de hierro base-10 mostrando el traslape entre los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán y Otumba Macro. Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo.

Postclásico Temprano (Mazapa)

La muestra de AIAN incluyó dos figurillas Mazapa importadas del grupo de composición de Cuauhtitlán (Cuadro 1, en la siguiente página) y una asignada al macro-grupo de Otumba. La cerámica Mazapa que analizamos incluyó varios tipos de cuencos para servir y ollas decorados: una olla incisa Negro sobre Café, un cuenco Joroba Anaranjado sobre Crema, una olla Rojo y Negro sobre Bayo, un cuenco Rojo sobre Crema (blanco) con engobe y de fondo plano con soportes pequeños, dos cuencos toltecas Rojo sobre Bayo, un cuenco estampado con engobe color crema y cinco cuencos Mazapa decorados con líneas ondulantes. Solamente un caso de importación fue identificado: un cuenco Mazapa con líneas ondulantes asignado al cercano grupo de composición de Cuauhtitlán. La mayor parte de las cerámicas Mazapa (57.1%) se asignaron al macro grupo local de Otumba. Cuatro tiestos, incluyendo una olla incisa Negro sobre Café, otra Rojo y Negro sobre Bayo, un cuenco estampado con engobe crema y un cuenco Mazapa Rojo sobre Bayo con líneas ondulantes quedaron sin asignar.

Postclásico Medio (Azteca Temprano)

La muestra del Postclásico medio de cerámica azteca temprana incluye lozas anaranjadas y rojas decoradas. Alrededor de una tercera parte (30.8%) de los cuencos y molcajetes del tipo Azteca II Negro sobre Anaranjado fueron hechos en el valle de Teotihuacán y se asignaron al macro grupo de Otumba. Los cuencos y molcajetes Negro sobre Anaranjado del grupo de composición de Cuauhtitlán son casi igual de comunes (26.9%). Esta es la primera vez que las importaciones de cerámica del grupo de composición de Tenochtitlán se representan en una muestra de AIAN de Chiconautla y todos son Negro sobre Anaranjado, tanto los cuencos como los molcajetes. Así, las vasijas Negro sobre Anaranjado hechas fuera del valle de Teotihuacán fueron más comunes para esta época que las del macro grupo de composición local Otumba. La muestra de AIAN incluyó solamente tres lozas aztecas rojas tempranas: un cuenco Negro sobre Rojo importado de Morelos, un cuenco Negro y Blanco sobre Rojo asignado al macro grupo de Otumba y otro cuenco Negro y Blanco sobre Rojo que no tiene asignación.

Los especímenes Azteca II-III Negro sobre Anaranjado muestran una similar distribución que los Azteca II con cuencos y molcajetes asignados a los macro grupos Cuauhtitlán (40%) y Otumba (20%), y un cuenco Negro sobre Anaranjado importado del grupo de Tenochtitlán. Los cuencos Negro sobre Rojo transicionales entre temprano y tardío incluyen una importación del grupo de Tenochtitlán, un cuenco importado de Morelos y otro que no está asignado, junto con un cuenco inciso Negro sobre Rojo del macro grupo de Otumba y uno inciso que no está asignado. El único cuenco azteca temprano-tardío Negro y Blanco sobre Rojo no está asignado a ningún grupo de composición.

Postclásico Tardío (Azteca Tardío)

Las importaciones de lozas para servir del tipo Azteca III Negro sobre Anaranjado del grupo de composición de Tenochtitlán aumentan a 42.1% en el Postclásico tardío, más del doble de la frecuencia de lozas para servir Negro sobre Anaranjado del macro grupo local Otumba (17.5%) o del grupo Cuauhtitlán del otro lado del lago (15.8%). Las únicas dos vasijas Azteca III Negro sobre Anaranjado en la muestra de AIAN provienen del grupo Cuauhtitlán. Las importaciones de Morelos siguen con bajas frecuencias (1.8%). Cuatro cuencos Azteca III miniatura para hilar algodón fueron incluidos en la muestra de AIAN: uno del grupo de Cuauhtitlán, dos del grupo de Tenochtitlán, y uno quedó sin asignar. Una copa Azteca III Negro sobre Anaranjado para beber chocolate fue importada de Tenochtitlán. Cinco molcajetes y dos cuencos Azteca III Negro sobre Anaranjado quedaron sin asignar.

Las elites de Chiconautla usaron una gran variedad de lozas rojas aztecas tardías. Las lozas para servir Negro sobre Rojo muestran un patrón de distribución similar al de las anaranjadas decoradas; ambas están dominadas por el grupo de composición de Tenochtitlán (40%). Otumba Macro y Cuauhtitlán cada uno representa el 10% del tipo Negro sobre Rojo. La única copa de Negro sobre Rojo fue una importación del grupo

de composición de Tenochtitlán. Cuatro cuencos Negro sobre Rojo quedaron sin asignar.

Los ejemplos Negro y Blanco sobre Rojo incluyen siete vasijas de forma de reloj de arena usadas por las elites para beber pulque; cinco son importadas del grupo de composición de Tenochtitlán y dos no tienen asignación. En contraste, cuatro (o sea el 50%) de los cuencos Negro y Blanco sobre Rojo se asignaron al macro grupo de Otumba, un cuenco es del grupo de Cuauhtitlán y tres cuencos Negro y Blanco sobre Rojo no se asignaron.

La mayor parte de las restantes lozas rojas consiste en cuencos y copas de varias combinaciones de colores que fueron hechos en el valle de Teotihuacán y se asignaron al macro grupo Otumba. Cuatro cuencos elaboradamente decorados Negro y Blanco y Anaranjado sobre Rojo vienen del grupo de Cuauhtitlán y un cuenco Negro y Café y Amarillo sobre Rojo fue importado de Morelos. Cuatro cuencos de lozas rojas misceláneas quedaron sin asignar.

Quemadores de Incienso e Incensarios Aztecas

Se analizaron fragmentos de 13 quemadores de incienso, de los cuales más de la mitad (o sea siete) fueron asignados al macro grupo de Otumba. Los quemadores de incienso fueron hechos en Otumba, la capital de una ciudad-estado al noreste del valle de Teotihuacán (Charlton *et al.* 2000). Los mangos (incluyendo uno con forma de serpiente) de dos quemadores de incienso fueron asignados al grupo de Cuauhtitlán, y un quemador de incienso fue importado de Tenochtitlán. Tres fragmentos de quemadores de incienso quedaron sin asignar.

Malacates

La muestra también incluyó seis malacates. Aunque tanto los malacates pequeños usados para hilar algodón y otros grandes para maguey fueron producidos en masa en los talleres de Otumba, ninguno de los de Chiconautla fue asignado a Otumba. De los tres malacates para algodón uno fue importado de Morelos y dos no fueron asignados. De los tres malacates para maguey uno fue igualmente importado de Morelos, uno vino del grupo de composición de Cuauhtitlán, y uno no fue asignado.

Figurillas

Los talleres de Otumba (al noreste de Chiconautla) produjeron en masa figurillas Azteca Tardío y 25% de la muestra de figurillas de Chiconautla probablemente fue hecha en esos mismos talleres (Charlton *et al.* 1991, 2000). Una figurilla azteca con elaborado tocado (CHC012 o 30.2/175; ver el Cuadro 1 en la siguiente página) fue importada del grupo de Tenochtitlán. Las restantes ocho figurillas no se asignaron. La muestra de AIAN también incluyó dos fragmentos de pipa, ambos sin asignar. De las dos flautas, una fue importada de Tenochtitlán y una de Cuauhtitlán. Uno de los dos silbatos también fue importado de Tenochtitlán, mientras que el otro quedó sin asignar.

Para ver las muestras individuales de cerámica, haga clic en los números de catálogo del Museo Americano de Historia Natural que aparecen en el cuadro.

Cuadro 1. Asignaciones químicas para 200 muestras de cerámica de Chiconautla						
Se asignó un número a los objetos en el Missouri University Research Reactor (número MURR) aparte del número de catálogo original del Museo Americano de Historia Natural (MAHN).						
Grupo Químico	Identificación Analítica del MURR	Número de Catálogo del MAHN	Loza Cerámica	Tipo Cerámico	Forma	Periodo
Cuauhtitlán	CHC002	30.1/9958 A			figurilla	Mazapa
Cuauhtitlán	CHC006	30.2/1040	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco para hilar	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC020	30.2/2481 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC026	30.2/2506 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	reloj de arena/pulque	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC027	30.2/2506 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	reloj de arena/pulque	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC040	30.2/2531 A01	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC059	30.2/2564 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	reloj de arena/pulque	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC060	30.2/2564 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	reloj de arena/pulque	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC061	30.2/2564 A03	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	reloj de arena/pulque	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC062	30.2/2565 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC063	30.2/2565 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC064	30.2/2565 A03	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC065	30.2/2565 A04	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Cuauhtitlán	CHC079	30.2/2643 A04	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco-molcajete	Azteca temprano
Cuauhtitlán	CHC082	30.2/2643 A07	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco-molcajete	Azteca temprano
Cuauhtitlán	CHC085	30.2/2643 A10	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco-molcajete	Azteca temprano
Cuauhtitlán	CHC089	30.2/2643 A14	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco-molcajete	Azteca temprano/tardío
Cuauhtitlán	CHC090	30.2/2643 A15	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco-molcajete	Azteca temprano
Cuauhtitlán	CHC095	30.2/2649 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco-molcajete	Azteca temprano

Cuaauhtitlán	CHC097	30.2/2649 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano/tardío
Cuaauhtitlán	CHC100	30.2/2649 A06	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Cuaauhtitlán	CHC104	30.2/2654 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Cuaauhtitlán	CHC138	30.2/2688 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte puntiagudo	Azteca tardío
Cuaauhtitlán	CHC141	30.2/2688 A04	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Cuaauhtitlán	CHC144	30.2/2691 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte puntiagudo	Azteca tardío
Cuaauhtitlán	CHC147	30.2/2691 A06	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca tardío
Cuaauhtitlán	CHC150	30.2/2691 A09	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Cuaauhtitlán	CHC152	30.2/2691 A11	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Cuaauhtitlán	CHC157	30.2/2711 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	palangana	Azteca tardío
Cuaauhtitlán	CHC158	30.2/2711 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	palangana	Azteca tardío
Cuaauhtitlán	CHC159	30.2/2711 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano?
Cuaauhtitlán	CHC161	30.2/2728 A01			incensario con mango	Azteca
Cuaauhtitlán	CHC162	30.2/2731 A01			incensario–con mango	Azteca
Cuaauhtitlán	CHC179	30.2/2802 A01	Tolteca Bayo	Rojo sobre Bayo líneas ondulantes	cuenco	Mazapa
Cuaauhtitlán	CHC191	30.2/630			flauta	Azteca
Cuaauhtitlán	CHC198	30.2/901			malacate	Azteca
Otumba Macro	CHC001	30.1/9654			figurilla	Mazapa
Otumba Macro	CHC004	30.1/9998			figurilla	Azteca
Otumba Macro	CHC015	30.2/2469 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca temprano
Otumba Macro	CHC018	30.2/2480 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC022	30.2/2490 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC024	30.2/2501 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC032	30.2/2515 A01	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca temprano/tardío
Otumba	CHC034	30.2/2524 A01	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca

Macro						temprano/tardío
Otumba Macro	CHC043	30.2/2536 A04	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC047	30.2/2544 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC048	30.2/2546 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC049	30.2/2548	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC050	30.2/2549 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC051	30.2/2552 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC052	30.2/2554 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	copa	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC053	30.2/2555	Azteca Rojo	Anaranjado/Café sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC054	30.2/2556 A01	Azteca Rojo	Anaranjado/Café sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC055	30.2/2557	Azteca Rojo	Negro/Café sobre Rojo	copa	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC056	30.2/2558	Azteca Rojo	Negro/Anaranjado sobre Rojo	copa	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC058	30.2/2561 A04	Azteca Rojo	Negro/Café sobre Rojo	copa	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC066	30.2/2566 A01	Azteca Rojo	Blanco/Negro/Amarillo sobre Rojo	copa	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC067	30.2/2566 A02	Azteca Rojo	Anaranjado/Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC069	30.2/2569	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado/Café sobre Rojo	copa	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC070	30.2/2570	Azteca Rojo	Negro/Anaranjado/Café sobre Rojo	copa	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC071	30.2/2574 A01	Azteca Rojo	Negro/Anaranjado/Café sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC072	30.2/2574 A02	Azteca Rojo	Negro/Anaranjado/Café sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC091	30.2/2643 A16	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Otumba Macro	CHC092	30.2/2643 A17	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano/tardío
Otumba Macro	CHC093	30.2/2643 A18	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano
Otumba	CHC094	30.2/2643 A19	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–	Azteca

Macro					molcajete	temprano
Otumba Macro	CHC096	30.2/2649 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Otumba Macro	CHC098	30.2/2649 A04	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Otumba Macro	CHC099	30.2/2649 A05	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Otumba Macro	CHC101	30.2/2649 A07	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano
Otumba Macro	CHC102	30.2/2649 A08	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano
Otumba Macro	CHC108	30.2/2658	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC109	30.2/2665 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC118	30.2/2665 A11	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC125	30.2/2666 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC129	30.2/2667 A04	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC131	30.2/2667 A06	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC132	30.2/2667 A07	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC133	30.2/2667 A08	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC142	30.2/2691 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	platón	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC151	30.2/2691 A10	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete con soporte almena	Azteca tardío
Otumba Macro	CHC164	30.2/2740 A02			incensario–lobulado	Azteca
Otumba Macro	CHC165	30.2/2742			incensario–palangana	Azteca
Otumba Macro	CHC166	30.2/2743 A01			incensario–palangana	Azteca
Otumba Macro	CHC167	30.2/2743 A02			incensario–palangana	Azteca
Otumba Macro	CHC168	30.2/2743 A03			incensario–palangana	Azteca
Otumba	CHC169	30.2/2744 A01			incensario–	Azteca

Macro					palangana	
Otumba Macro	CHC170	30.2/2745			incensario–palangana	Azteca
Otumba Macro	CHC174	30.2/2790 A01	Tolteca Bayo	Rojo sobre Bayo líneas ondulantes	cuenco	Mazapa
Otumba Macro	CHC175	30.2/2790 A02	Tolteca Bayo	Rojo sobre Bayo líneas ondulantes	cuenco	Mazapa
Otumba Macro	CHC176	30.2/2790 A03	Tolteca Bayo	Rojo sobre Bayo líneas ondulantes	cuenco	Mazapa
Otumba Macro	CHC177	30.2/2796 A01	Tolteca Bayo	Tolteca Rojo sobre Bayo	cuenco	Mazapa
Otumba Macro	CHC178	30.2/2796 A02	Tolteca Bayo	Tolteca Rojo sobre Bayo	cuenco	Mazapa
Otumba Macro	CHC181	30.2/2805	Tolteca Bayo	Rojo/Blanco sobre Bayo	cuenco	Mazapa
Otumba Macro	CHC182	30.2/2806 A01	Tolteca Bayo	Joroba Anaranjado sobre Crema	cuenco	Mazapa
Otumba Macro	CHC187	30.2/412			figurilla	Azteca
Otumba Macro	CHC188	30.2/518			figurilla	Azteca
Tenochtitlán	CHC008	30.2/1049	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco para hilar	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC009	30.2/1052	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco para hilar	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC012	30.2/175			figurilla	Azteca
Tenochtitlán	CHC037	30.2/2525 A02	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca temprano/tardío
Tenochtitlán	CHC041	30.2/2534	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC044	30.2/2540 A01	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	copa	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC045	30.2/2540 A02	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC046	30.2/2540 A03	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC078	30.2/2643 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano
Tenochtitlán	CHC080	30.2/2643 A05	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC081	30.2/2643 A06	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano
Tenochtitlán	CHC083	30.2/2643 A08	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Tenochtitlán	CHC086	30.2/2643 A11	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC088	30.2/2643 A13	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano
Tenochtitlán	CHC105	30.2/2654 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca

						temprano
Tenochtitlán	CHC111	30.2/2665 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC112	30.2/2665 A04	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC114	30.2/2665 A07	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano/tardío
Tenochtitlán	CHC115	30.2/2665 A08	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC116	30.2/2665 A09	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC117	30.2/2665 A10	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC119	30.2/2665 A12	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC121	30.2/2665 A14	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC122	30.2/2665 A15	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC123	30.2/2665 A16	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC126	30.2/2667 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC127	30.2/2667 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC130	30.2/2667 A05	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC135	30.2/2667 A10	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC137	30.2/2682	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC139	30.2/2688 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC140	30.2/2688 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte puntiagudo	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC143	30.2/2691 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC145	30.2/2691 A04	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC153	30.2/2692	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC172	30.2/2755 A02			incensario–con mango	Azteca
Tenochtitlán	CHC173	30.2/2762	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	copa	Azteca tardío
Tenochtitlán	CHC189	30.2/540			silbato	Azteca
Tenochtitlán	CHC192	30.2/632			flauta	Azteca
Sin asignar	CHC003	30.1/9987			figurilla	Azteca
Sin asignar	CHC005	30.2/102			figurilla	Azteca
Sin asignar	CHC007	30.2/1048	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco para hilar	Azteca tardío
Sin asignar	CHC010	30.2/113			figurilla	Azteca
Sin asignar	CHC011	30.2/138			figurilla	Azteca

Sin asignar	CHC013	30.2/188			figurilla	Azteca
Sin asignar	CHC014	30.2/21			figurilla	Azteca
Sin asignar	CHC016	30.2/2469 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca temprano/tardío
Sin asignar	CHC017	30.2/2473 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca temprano
Sin asignar	CHC019	30.2/2480 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco/Anaranjado sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC021	30.2/2485 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC023	30.2/2501 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC025	30.2/2501 A03	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC028	30.2/2507 A01	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	reloj de arena/pulque	Azteca tardío
Sin asignar	CHC029	30.2/2507 A02	Azteca Rojo	Negro/Blanco sobre Rojo	reloj de arena/pulque	Azteca tardío
Sin asignar	CHC030	30.2/2514 A01	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC033	30.2/2515 A02	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca temprano/tardío
Sin asignar	CHC036	30.2/2525 A01	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca temprano/tardío
Sin asignar	CHC038	30.2/2528 A01	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC039	30.2/2528 A02	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC042	30.2/2535	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC057	30.2/256			figurilla	Azteca
Sin asignar	CHC068	30.2/2568	Azteca Rojo	Blanco/Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC073	30.2/2574 A03	Azteca Rojo	Gris sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC075	30.2/2575 A01		Blanco sobre Bayo	olla	Azteca
Sin asignar	CHC076	30.2/2643 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–molcajete	Azteca temprano
Sin asignar	CHC077	30.2/2643 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Sin asignar	CHC084	30.2/2643 A09	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Sin asignar	CHC087	30.2/2643 A12	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Sin asignar	CHC103	30.2/2654 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano/tardío
Sin asignar	CHC106	30.2/2654 A04	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano
Sin asignar	CHC107	30.2/2654 A05	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca temprano

Sin asignar	CHC110	30.2/2665 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC113	30.2/2665 A05	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC120	30.2/2665 A13	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC124	30.2/2666 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC128	30.2/2667 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Sin asignar	CHC134	30.2/2667 A09	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco–soporte almena	Azteca tardío
Sin asignar	CHC136	30.2/2667 A11	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco– molcajete	Azteca tardío
Sin asignar	CHC148	30.2/2691 A07	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Sin asignar	CHC149	30.2/2691 A08	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco– molcajete	Azteca tardío
Sin asignar	CHC154	30.2/2693 A01	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco– molcajete	Azteca tardío
Sin asignar	CHC155	30.2/2693 A02	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco– molcajete	Azteca tardío
Sin asignar	CHC156	30.2/2693 A03	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco– molcajete	Azteca tardío
Sin asignar	CHC160	30.2/2727 A01			incensario–con mango	Azteca
Sin asignar	CHC163	30.2/2740 A01			incensario– lobulado	Azteca
Sin asignar	CHC171	30.2/2755 A01			incensario–con mango	Azteca
Sin asignar	CHC180	30.2/2802 A01	Tolteca Bayo	Rojo sobre Bayo líneas ondulantes	cuenco	Mazapa
Sin asignar	CHC183	30.2/2807	Tolteca Anaranjado		cuenco	Mazapa
Sin asignar	CHC184	30.2/2812	Loza Negro/Café		olla	Mazapa
Sin asignar	CHC185	30.2/2819 A01	Tolteca Bayo	Rojo/Negro sobre Bayo	olla	Mazapa
Sin asignar	CHC186	30.2/405			figurilla	Azteca
Sin asignar	CHC190	30.2/574			silbato	Azteca
Sin asignar	CHC193	30.2/680			pipa	Azteca
Sin asignar	CHC194	30.2/682			pipa	Azteca
Sin asignar	CHC195	30.2/746			malacate	Azteca
Sin asignar	CHC196	30.2/779			malacate	Azteca
Sin asignar	CHC199	30.2/924			malacate	Azteca
Yautepec Ref.	CHC031	30.2/2514 A02	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca temprano
Yautepec	CHC035	30.2/2524 A02	Azteca Rojo	Negro sobre Rojo	cuenco	Azteca

Ref.						temprano/tardío
Yautepec Ref.	CHC074	30.2/2574 A04	Azteca Rojo	Negro/Café/Amarillo sobre Rojo	cuenco	Azteca tardío
Yautepec Ref.	CHC146	30.2/2691 A05	Azteca Anaranjado	Negro sobre Anaranjado	cuenco	Azteca tardío
Yautepec Ref.	CHC197	30.2/870			malacate	Azteca
Yautepec Ref.	CHC200	30.2/934			malacate	Azteca

Discusión

Nuestro análisis nos ha permitido desarrollar ideas acerca de la afiliación política y social de Chiconautla durante el Postclásico medio y tardío con dos capitales de la triple alianza, Tenochtitlán y Texcoco, al igual que con otras ciudades-estado, incluyendo Otumba, la más grande en el valle de Teotihuacán y un importante centro de producción artesanal a nivel regional. Las cerámicas Mazapa que Vaillant encontró en sus excavaciones en Chiconautla son parte de un complejo cerámico del Postclásico temprano encontrado por todo el valle de Teotihuacán. Sanders (1986) sugiere que el estilo Mazapa Rojo sobre Bayo con Líneas Ondulantes pudo haberse originado en Teotihuacán, el más grande asentamiento del Postclásico temprano en el valle de Teotihuacán. La gente de Chiconautla debió haber consumido cerámicas hechas en el valle de Teotihuacán, lo que sugiere un limitado intercambio de mercado de cerámica y de figurillas entre las subregiones de la cuenca de México en el Postclásico temprano. Esto coincide con los patrones de consumo en sitios rurales del valle de Teotihuacán (Crider *et al.* en prensa). Existe evidencia de pequeñas cantidades de cerámica importada del grupo de composición de Cuauhtitlán.

Sanders (1986) sugiere que las lozas toltecas anaranjadas y de engobe crema pertenecen a una subfase tardía del Postclásico temprano que él denomina Atlatongo. Este autor piensa que la adopción de estos estilos de cerámica señala la incorporación del valle de Teotihuacán a un Estado del Postclásico temprano centrado en Tula, Hidalgo. No se identificaron importaciones de cerámica anaranjada o de engobe crema del Postclásico temprano de un grupo de composición fuera del valle de Teotihuacán en nuestra muestra de AIAN de Chiconautla. Sin embargo, los análisis practicados en el MURR todavía no han definido un grupo de composición de Tula, y esto es un problema importante que necesita abordarse.

La presencia de cerámicas Mazapa sugiere alguna continuidad de ocupación en Chiconautla desde el Postclásico temprano hasta el medio, cuando las ciudades-estado aztecas son las primeras identificables en el registro arqueológico (Hodge 1984, 1997; Charlton y Nichols 1997). Las cerámicas Mazapa se encontraron junto con cerámica Azteca II en una estructura temprana (Cuartos de la Casa Oeste) que fue sellada por la

posterior construcción del palacio azteca. No es claro si esta asociación de ambos tipos cerámicos fue causada por entremezclado o si indica un traslape cronológico.

El intercambio de mercado de cerámica se intensifica con la aparición de las lozas anaranjadas Azteca II y las rojas del Azteca Temprano en el Postclásico medio. En este tiempo la cuenca de México estaba dividida en una serie de ciudades-estado en un volátil entorno de competencia, alianzas cambiantes y conflictos. El grupo de composición de Cuauhtitlán se convirtió en un importante abastecedor de cerámica Azteca II Negro sobre Anaranjado para Chiconautla, casi igualando el porcentaje de lozas para servir Negro sobre Anaranjado hechas localmente. Este patrón persistió con los tipos transicionales Azteca II-III. El grupo de composición de Tenochtitlán también se volvió importante abastecedor para Chiconautla de cerámica Azteca II/II-III Negro sobre Anaranjado.

En nuestra muestra de AIAN no aparecen lozas rojas Azteca Temprano del grupo de composición de Cuauhtitlán. Sin embargo, aparte de las lozas rojas hechas en el valle de Teotihuacán, tal vez en talleres en Otumba hacia el noreste (Charlton *et al.* 1991, 2000), el grupo de composición de Tenochtitlán proporcionó a Chiconautla cerámica de loza roja Azteca Temprano. Los ocupantes del palacio importaron cuencos Negro sobre Rojo de Morelos en el Postclásico medio, la primera vez que las importaciones de esta región del centro de México aparecen en Chiconautla.

Para el Postclásico medio se estaban moviendo importantes cantidades de cerámica a través de las redes de mercado en la cuenca, y en el caso de Chiconautla estas redes de intercambio cruzaban los límites de las confederaciones. Tal vez la mitad de la cerámica Azteca II Negro sobre Anaranjado consumida en Chiconautla venía de fuera del valle de Teotihuacán. El hecho de que la cerámica pudiera transportarse por canoa a Chiconautla desde el oeste de la cuenca facilitó el comercio, pero esta posibilidad también existió durante el Postclásico temprano, cuando la mayoría de los aldeanos consumían cerámica del grupo de composición "local". Aún antes del surgimiento de Tenochtitlán como capital política del imperio de la Triple Alianza azteca a principios del siglo XV, el grupo de composición de Tenochtitlán se había convertido en un importante exportador a Chiconautla, junto con el grupo de composición de Cuauhtitlán. Este último fue un importante centro de manufactura de cerámica en el siglo XVI, y nuestros resultados de AIAN indican que su industria cerámica estaba bien establecida para el Postclásico medio (ver también Nichols y Charlton 2001).

En el Postclásico tardío las elites de Chiconautla mostraron una marcada preferencia por comer y beber con vasijas de barro del grupo de composición de Tenochtitlán, que domina al Azteca III Negro sobre Anaranjado y las lozas rojas Azteca Tardío. La popularidad de los cuencos, platos, molcajetes y platones decorados del grupo de composición de Tenochtitlán refleja el crecimiento de Tenochtitlán como capital del imperio azteca y de los asentamientos circundantes. Las elites de Chiconautla claramente prefirieron beber pulque en vasijas de la región de Tenochtitlán. La importancia política de las zonas de producción cerámica influyó lo atractivo de sus productos. La mayor proporción de lozas rojas Azteca Tardío que no se asignaron a

ningún grupo de composición probablemente refleja un patrón de manufactura más localizado para las lozas rojas quemadas a menor temperatura (Nichols y Charlton 2002).

Hodge y Minc (Hodge 1992; Hodge y Minc 1990; Hodge *et al.* 1993; Minc *et al.* 1994) sugirieron la presencia de múltiples sistemas de mercado subregionales en el Postclásico medio que coincidieron con los límites de las confederaciones de ciudades-estado. Estos autores llegaron a la conclusión de que los límites políticos de las confederaciones dentro de la cuenca siguieron limitando los intercambios de cerámica decorada en los mercados durante el Postclásico tardío. Otros arqueólogos sostienen que para el Postclásico tardío un sistema de mercado complejo e interconectado se había desarrollado en la cuenca (Blanton *et al.* 1993; Smith 2003). Los resultados del AIAN del Postclásico medio en Chiconautla demuestran una tendencia de intensificación del mercado y la presencia de múltiples sistemas de mercado subregionales, con Chiconautla como consumidor de cerámicas hechas en el valle de Teotihuacán, y también como importador de la región de Cuauhtitlán en la orilla opuesta del Lago Texcoco. Para el Postclásico medio Chiconautla también importó lozas decoradas anaranjadas y rojas del grupo de composición de Tenochtitlán. El persistente regionalismo que puede verse en la ciudad-estado de Otumba y en otros lugares en la periferia noreste de la cuenca (Charlton y Nichols 1991, 2001) no es tan evidente en Chiconautla, por su ubicación sobre la orilla del lago en un punto de cruce de rutas comerciales.

Sin embargo, a pesar del aumento en el intercambio de mercado, un sorprendente hallazgo en el AIAN fue la ausencia de cerámica del bien establecido grupo de composición de Texcoco, incluso durante el Postclásico medio antes del inicio históricamente documentado de la Triple Alianza y del ascenso de Tenochtitlán como la capital imperial azteca. Chiconautla fue incorporada primeramente a la confederación Acolhua de la parte oriental de la cuenca; después de los inicios de la década de 1430 lazos de descendencia y de matrimonio unieron a la dinastía gobernante de Chiconautla con el dirigente de Texcoco. Aparte de ser la capital de la confederación Acolhua y la segunda más grande ciudad del Postclásico tardío en la cuenca, Texcoco fue un importante centro de manufactura de cerámica. En un gran estudio de análisis de fuentes de cerámica azteca realizado por Nichols y Charlton (2002) de sitios distribuidos alrededor del valle de Teotihuacán, el grupo de composición de Texcoco representó una quinta parte de la cerámica Azteca II Negro sobre Anaranjado y cerca de 1/4 de la Azteca III Negro sobre Anaranjado.

En contraste, no hay un sólo espécimen de cerámica decorada en nuestra muestra de AIAN de Chiconautla que se haya asignado al grupo de composición de Texcoco. Esto probablemente no se debe al muestreo, ya que escogimos tipos decorados comúnmente encontrados a todo lo largo de la parte oriental de la cuenca. El estudio de Nichols y Charlton (2001) de AIAN sobre cerámica azteca en colecciones de superficie de Chiconautla siguió un patrón similar. De los 23 especímenes analizados por estos autores, solamente un plato Azteca III Negro sobre Anaranjado y otro Azteca IV Negro sobre Anaranjado fueron asignados al grupo de composición de Texcoco.

Después de la conquista española y la destrucción de Tenochtitlán, el grupo de composición de Texcoco surgió como centro principal de manufactura de cerámica Azteca IV Negro sobre Anaranjado.

A pesar de su incorporación a la confederación Acolhua, las elites de Chiconautla mostraron poco interés en comprar cerámica del área de Texcoco; su alianza económica con Tenochtitlán fue más fuerte. Elson (1999: 153) señala que el texto que describe el palacio de Motecuhzoma en el Códice Mendocino (Berdan y Anawalt 1992: 3:f69r) menciona a Chiconautla como uno de tres sistemas políticos llamados "amigos de Motecuhzoma", sugiriendo que tal vez la nobleza de Chiconautla tenía lazos de parentesco con Tenochtitlán (Berdan y Anawalt 1992: 2: 222). En un estudio de alfarería azteca sin decorar, Christopher Garraty (comunicación personal, 2006) reporta haber identificado lozas anaranjadas sin decorar en Chiconautla pertenecientes al grupo de composición de Texcoco. Esto igualmente sugiere que el paisaje político moldeó las preferencias de las elites de Chiconautla para la compra de lozas decoradas para servir.

Nuestros hallazgos indican un cambio de un patrón de mercados subregionales para la cerámica restringidos en el Postclásico temprano a un mayor intercambio de mercado con grandes cantidades de lozas decoradas para servir, que se estaban comerciando desde inicios del Postclásico medio. Sin embargo, el flujo de cerámica y las elecciones de los consumidores, como las elites que vivían en las Casas Reales, también se vio influenciado por el estatus político y poder de los centros urbanos. Muchas investigaciones se han enfocado sobre la comparación de los cambios entre el Postclásico medio y el tardío asociados con el desarrollo del imperio azteca. Aunque la muestra analizada de cerámica del Postclásico temprano de Chiconautla es pequeña, los hallazgos coinciden con otros estudios que indican que cambios económicos igual de importantes tuvieron lugar entre el Postclásico temprano y el medio, los cuales no se han explorado o explicado completamente todavía.

Lista de Figuras

[Figura 1](#). La cuenca de México. Seis principales grupos cerámicos de composición asociados con distintas subregiones de la cuenca de México se identifican con triángulos negros.

[Figura 2](#). Muestras de cerámica de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán, Otumba Macro, Texcoco, Chalco y Yautepec. Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo. La elipse del grupo de referencia de Yautepec no se muestra porque distorsiona la separación de los otros grupos de referencia.

[Figura 3](#). Muestras de cerámica de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán, Otumba Macro y Yautepec. Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo. La elipse del grupo de referencia de Yautepec no se muestra porque distorsiona la separación de los otros grupos de referencia.

[Figura 4](#). Muestras de cerámica de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán, Otumba Macro y Yautepec (igual que la figura 2, pero sin las muestras sin asignación). Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo. La elipse del grupo de referencia de Yautepec no se muestra porque distorsiona la separación de los otros grupos de referencia.

[Figura 5](#). Muestras de cerámica de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán, y Otumba Macro (sin las muestras sin asignación). Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo.

[Figura 6](#). Muestras de cerámica sin asignar de Chiconautla proyectadas sobre los dos primeros ejes de función discriminante derivados de un análisis canónico discriminante de los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán y Otumba Macro. Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo.

[Figura 7](#). Diagrama de concentraciones logarítmicas de hafnio y de hierro base-10 mostrando el traslape entre los grupos de referencia de Cuauhtitlán, Tenochtitlán y Otumba Macro. Las elipses representan el intervalo de confianza de 90% para pertenencia al grupo.

Imágenes según el grupo de composición

[Cuauhtitlán](#)

[Otumba Macro](#)

[Tenochtitlán](#)

[Sin asignar](#)

[Yautepec](#)

Referencias Citadas

Baxter, Michael J.

- 1992 "Archaeological uses of the biplot—a neglected technique?" En *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, 1991*, editado por G. Lock y J. Moffett. BAR International Series S577, 141-148. Tempvs Reparatum, Archaeological and Historical Associates, Oxford.
- 1994a *Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology*. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- 1994b "Stepwise discriminant analysis in archaeometry: a critique." En *Journal of Archaeological Science* 21:659-666.

Berdan, Frances F., y Patricia R. Anawalt, eds.

- 1992 *Codex Mendoza*. 4 vols. University of California Press, Berkeley.

Bieber, Alan M. Jr., Dorothea W. Brooks, Garman Harbottle, y Edward V. Sayre

- 1976 "Application of multivariate techniques to analytical data on Aegean ceramics." En *Archaeometry* 18:59-74.

Bishop, Ronald L. y Hector Neff

- 1989 "Compositional data analysis in archaeology." En *Archaeological Chemistry IV*, editado por R.O. Allen, pp. 576-586. Advances in Chemistry Series 220, American Chemical Society, Washington, DC.

Bishop, Ronald L., Robert L. Rands, y George R. Holley

- 1982 "Ceramic compositional analysis in archaeological perspective." En *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 5, pp. 275-330. Academic Press, New York.

Blanton, Richard E.

- 1996 "The Basin of México Market System and the Growth of Empire." En *Aztec Imperial Strategies*, editado por F.F. Berdan, R.E. Blanton, E. Hill Boone, M.G. Hodge, M.E. Smith, y E. Umberger, pp. 47-84. Washington DC: Dumbarton Oaks Research Library and Collections.

Blanton, Richard y Mary Hodge

- 1996 "Appendix 2: Data on Market Activities and Production Specialization of Tlatoani Centers." En *Aztec Imperial Strategies*, editado por F.F. Berdan, R.E. Blanton, E. Hill Boone, M.G. Hodge, M.E. Smith, y E. Umberger, pp. 243-246. Washington DC: Dumbarton Oaks Research Library and Collections.

Brumfiel, Elizabeth M.

1987 "Elite and Utilitarian Crafts in the Aztec State." En *Specialization, Exchange, and Complex Societies*, editado por Elizabeth M. Brumfiel and Timothy K. Earle, pp. 102-118. Cambridge University Press, Cambridge.

Brumfiel, Elizabeth M., y Mary D. Hodge

1996 "Interaction in the Basin of México: The Case of Postclassic Xaltocan." En *Arqueología Mesoamericana: Homepage a William T. Sanders*, editado por A.G. Mastache, J.R. Parsons, R.S. Santley, M.C. Sera Puce, pp. 417-437. México City: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cecil, Leslie G. y Michael D. Glascock

2005 "Instrumental Neutron Activation Analysis of Pottery from Chiconautla, México." Archaeometry Laboratory, Missouri University Research Reactor, Columbia.

Charlton, Thomas H.

1968 "Post-Conquest Aztec Ceramics: Implications for Archaeological Interpretation." En *Florida Anthropology* 21:96-101.

1994 "Economic Heterogeneity and State Expansion: The Northeastern Basin of México during the Late Postclassic Period." En *Economies and Politics in the Aztec Realm*, editado por M.G. Hodge y M.E. Smith, pp. 221-256. Institute for Mesoamerican Studies, SUNY-Albany, Albany.

2000 "The Aztecs and Their Contemporaries: The Central and Eastern Mexican Highlands." En *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas Volume II Mesoamerica, Part 1*, editado por Richard E.W. Adams y Murdo J. Macleod, pp. 500-558. Cambridge University Press, Cambridge.

Charlton, Thomas H., Deborah L. Nichols, y Cynthia Otis Charlton

1991 "Craft Specialization within the Aztec City-State of Otumba, México: The Archaeological Evidence." En *World Archaeology* 23:98-114.

2000 "Otumba and Its Neighbors: Ex Oriente Lux." En *Ancient Mesoamerica* 11:247-266.

Charlton, Thomas H., y Deborah L. Nichols

1997 "Diachronic Studies of City-States: Permutations on a Theme-Central México from 1700 B.C. to A.D. 1600." En *The Archaeology of City-States: Cross-Cultural Approaches*, editado por Deborah L. Nichols y Thomas H. Charlton, pp. 169-208. Smithsonian Institution Press, Washington DC.

Crider, Destiny

2002 *Coyotlatelco Phase Community Structure at Teotihuacán*. MA Paper in Anthropology. Department of Anthropology, Arizona State University, Tempe.

Crider, Destiny, Deborah L. Nichols, Hector Neff, and Michael D. Glascock

in press "In the Aftermath of Teotihuacán: Epiclassic Pottery Production and Distribution in the Teotihuacán Valley, México." En *Latin American Antiquity*.

Cyphers, Ann

2000 "Cultural Identity and Interregional Interaction during the Gobernador Phase: A Ceramic Perspective." En *The Xochicalco Mapping Project*, editado por Kenneth Hirth, pp. 11-16. Archaeological Research at Xochicalco Vol. 2. University of Utah Press, Salt Lake City.

Elson, Christina M.

1999 "An Aztec Palace at Chiconautla, México." En *Latin American Antiquity* 10:151-167.

Elson, Christina M. y Michael E. Smith

2001 "Archaeological Deposits from the Aztec New Fire Ceremony." En *Ancient Mesoamerica* 12:157-174.

Evans, Susan T.

1988 *Excavations at Cihuatecpán: An Aztec Village in the Teotihuacán Valley*. Vanderbilt University Publications in Anthropology No. 36. Nashville, TN.

2001 "Aztec Period Political Organization in the Teotihuacán Valley: Otumba as a City-State." En *Ancient Mesoamerica* 12:89-100.

Gibson, Charles

1964 *The Aztecs Under Spanish Rule*. Stanford University Press, Palo Alto.

Glascock, Michael D.

1992 "Characterization of archaeological ceramics at MURR by neutron activation analysis and multivariate statistics." En *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, editado por H. Neff, pp. 11-26. Prehistory Press, Madison, WI.

Harbottle, Garman

1976 "Activation analysis in archaeology." En *Radiochemistry* 3:33-72. The Chemical Society, London.

Hassig, Ross

1985 *Trade, Tribute, and Transportation*. University of Oklahoma Press, Norman.

Hodge, Mary G.

1984 *Aztec City-States. Museum of Anthropology Memoir 18*. University of Michigan, Ann Arbor.

1991 "Land and Lordship in the Valley of México: The Politics of Aztec Provincial Administration." En *Land and Politics in the Valley of México*, editado por H.R. Harvey, pp. 113-139. University of New Mexico Press, Albuquerque.

1992 "The Geographical Structure of Aztec Imperial-Period Market Systems." En *National Geographic Research & Exploration* 8:428-445.

1996 "Political Organization of the Central Provinces." En *Aztec Imperial Strategies*, editado por Frances F. Berdan, Richard E. Blanton, Elizabeth Hill Boone, Mary G. Hodge, Michael E. Smith, y Emily Umberger. pp. 17-45. Dumbarton Oaks Library and Collection, Washington, DC.

1997 "When Is a City-State? Archaeological Measures of Aztec City-States and Aztec City-State Systems." En *The Archaeology of City-States: Cross Cultural Approaches*, editado por Deborah L. Nichols y Thomas H. Charlton, pp. 209-228. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

1998 "Archaeological Views of Aztec Culture." En *Journal of Archaeological Research* 6:197-238.

Hodge, Mary G., y Leah Minc

1990 "The Spatial Patterning of Aztec Ceramics: Implications for Prehispanic Exchange Systems in the Valley of México." En *Journal of Field Archaeology* 17:415-437.

1991 *Aztec-Period Ceramic Distribution and Exchange Systems*. Final Report to the National Science Foundation, Washington DC.

Hodge, Mary. G., y Hector Neff

in press "Xaltocan in the Economy of the Basin of México: A View from Ceramic Tradewares." En *Postclassic Xaltocan: Ecological and Social Determinants of Production in the Northern Basin of México*, editado por E. Brumfiel. *Memoirs in Latin American Archaeology*, University of Pittsburgh, Pittsburgh.

Hodge, Mary G., Hector Neff, M. James Blackman, Leah D. Minc

1992 "A Compositional Perspective on Ceramic Production in the Aztec Empire." En *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, editado por H. Neff, pp. 203-231. *Monographs in World Archaeology* No. 7. Prehistory Press, Madison.

1993 "Black-on-Orange Ceramic Production in the Aztec Empire's Heartland." En *Latin American Antiquity* 4:130-157.

Ixtlilxóchitl, F. de Alva

1975/1977 *Obras históricas*, edited by Edmundo O'Gorman. 2 vols. Universidad Nacional Autónoma de México, México City.

Leese, Morven N. y Peter L. Main

1994 "The efficient computation of unbiased Mahalanobis distances and their interpretation in archaeometry." En *Archaeometry* 36:307-316.

Loose, Richard W.

1977 "Petrographic notes on selected lithic and ceramic materials." En *Settlement and Subsistence Along the Lower Chaco River*, editado por C. Reher, pp. 567-571. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Lynott, Mark J., Hector Neff, James E. Price, James W. Cogswell, y Michael D. Glascock

2000 "Inferences about prehistoric ceramics and people in Southeast Missouri: Results of ceramic compositional analysis." En *American Antiquity* 65(1):103-126.

Ma, Marina K.S.

2003 *Examining Prehispanic Ceramic Exchange in the Basin of México: A Chemical Source Analysis from Azcapotzalco*. Senior Honors Thesis in Anthropology, Dartmouth College, Hanover.

Minc, L.D.

1994 *Political Economy and Market Economy Under Aztec Rule: A Regional Perspective Based on Decorated Ceramic Production and Distribution Systems in the Valley of México*. Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of Michigan. University Microfilms, Ann Arbor.

Minc, L.D., M.G. Hodge, y M.J. Blackman

1994 "Stylistic and Spatial Variability in Early Aztec Ceramics: Insights into Pre-Imperial Exchange Systems." En *Economies and Politics in the Aztec Realm*, editado por M.G. Hodge y M.E. Smith, pp. 134-173. Studies on Culture and Society, Institute for Mesoamerican Studies, State University of New York-Albany, Albany.

Neff, Hector

1992 "Introduction." En *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, editado por H. Neff, pp. 1-10. Prehistory Press, Madison, WI.

1994 "RQ-mode principal components analysis of ceramic compositional data." En *Archaeometry* 36:115-130.

- 2000 "Neutron activation analysis for provenance determination in archaeology." En *Modern Analytical Methods in Art and Archaeology*, editado por E. Ciliberto y G. Spoto, pp. 81-134. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- 2002 "Quantitative techniques for analyzing ceramic compositional data." En *Ceramic Source Determination in the Greater Southwest*, editado por D.M. Glowacki y H. Neff. Monograph 44, Cotsen Institute of Archaeology, UCLA, Los Angeles.

Neff, Hector, Ronal L. Bishop, Edward B. Sisson, Michael D. Glascock, y P.R. Sisson
 1994 "Neutron Activation Analysis of Late Postclassic Polychrome Pottery from Central México." En *Mixteca-Puebla: Discoveries and Research in Mesoamerican Art and Archaeology*, editado por H.B. Nicholson y E. Quiñones Keber, pp. 117-142. Labyrinthos, Culver City, CA.

Neff, Hector y Michael D. Glascock

- 1998 *Compositional Analysis of Ceramic from Yautepec, Morelos, México.* Missouri University Research Reactor, University of Missouri, Columbia.
- 2000 *Provenance Analysis of Aztec Period Ceramics from the Basin of México.* Missouri University Research Reactor, University of Missouri, Columbia.

Neff, Hector, Michael D. Glascock, Thomas H. Charlton, Cynthia Otis Charlton, y Deborah L. Nichols

- 2000 "Provenience Investigation of Ceramics and Obsidian from Otumba." En *Ancient Mesoamerica* 11:207-322.

Neff, Hector, y Mary G. Hodge

- in press "Serving Vessel Production at Chalco: Evidence from Neutron Activation Analysis." En *Place of Jade: Society and Economy in Ancient Chalco*, editado por M.G. Hodge. Latin American Archaeology Report. Department of Anthropology, University of Pittsburgh and Instituto Nacional de Antropología e Historia. Pittsburgh and México D.F.

Nichols, Deborah L.

- 1994 "The Organization of Provincial Craft Production and the Aztec City-State Otumba." In *Economies and Politics in the Aztec Realm*, editado por M.G. Hodge y M. Smith, pp. 175-194. Studies on Culture and Society Vol. 6, Institute for Mesoamerican Studies, SUNY-Albany, Albany.
- 1997 "Post-Classic Period in Mesoamerica." En *The Oxford Companion to Archaeology*, editado por Charlotte Beck, George Michaels, Chris Scarre, y Neil Asher Silberman, pp.447-448.
- 2004 "The Rural and Urban Landscapes of the Aztec State." En *Mesoamerican Archaeology*, editado por Rosemary Joyce y Julia Hendon, Blackwell, Oxford.

- Nichols, Deborah L., Elizabeth M. Brumfiel, Hector Neff, Mary Hodge, Thomas H. Charlton, y Michael D. Glascock
2002 "Neutrons, Markets, Cities, and Empires: A 1000-Year Perspective on Ceramic Production and Distribution in the Postclassic Basin of México." En *Journal of Anthropological Archaeology* 21:25-82.
- Nichols, Deborah L., y Thomas H. Charlton
1996 "The Postclassic Occupation at Otumba: A Chronological Assessment." En *Ancient Mesoamerica* 7:231-244.
2002 *Processes of Aztec State Formation in the Northeastern Basin of México: Materials Analysis*. Final Report to the National Science Foundation. Ms. on file, Department of Anthropology, Dartmouth College and University of Iowa, Hanover and Iowa City.
- Nichols, Deborah L., y John McCullough
1986 "Excavations at Xometla (TT-21)." En *The Teotihuacán Valley Project—Final Report Vol. IV: The Toltec Occupation of the Valley*, editado por W.T. Sanders, pp. 53-194. Occasional Papers in Anthropology 13, The Pennsylvania State University, University Park.
- Nichols, Deborah L., Mary Jane McLaughlin, y Maura Benton
2000 "Production Intensification and Regional Specialization: Maguey Fibers and Textiles in the Aztec City-State of Otumba." En *Ancient Mesoamerica* 11 267-292.
- Otis Charlton, Cynthia, Thomas H. Charlton, y Deborah L. Nichols
1993 "Aztec Household-Based Craft Production: Archaeological Evidence from the City-State of Otumba, México." En *Prehispanic Domestic Units in Western Mesoamerica: Studies in Household, Compound, and Residence*, editado por R.S. Santley and K.G. Hirth, pp. 147-172.
- Parsons, Jeffery R.
1966 *The Aztec Ceramic Sequence in the Teotihuacán Valley, México*. Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of Michigan. University Microfilms, Ann Arbor.
1971 *Prehistoric Settlement Patterns in the Texcoco Region, México*. Museum of Anthropology Memoir 3. University of Michigan, Ann Arbor.
- Parsons, Jeffery R., Elizabeth Brumfiel, Mary H. Parsons, y David J. Wilson
1982 *Prehispanic Settlement Patterns in the Southern Valley of México: The Chalco-Xochimilco Region*. Museum of Anthropology Memoir 14. University of Michigan, Ann Arbor.

Parsons, Mary Hrones

- 1972a "Aztec Figurines from the Teotihuacán Valley, México." En *Miscellaneous Studies in Mexican Prehistory*, editado por Michael W. Spence, Jeffrey R. Parsons, y Mary H. Parsons, pp. 81-125. Museum of Anthropology Papers 45. University of Michigan, Ann Arbor.
- 1972b "Spindle Whorls from the Teotihuacán Valley, México." En *Miscellaneous Studies in Mexican Prehistory*, editado por Michael W. Spence, Jeffrey R. Parsons, y Mary H. Parsons, pp. 45-80. Museum of Anthropology Papers 45. University of Michigan, Ann Arbor.
- 1975 "The Distribution of Late Postclassic Spindle Whorls in the Valley of México." En *American Antiquity* 40:207-215.

Rattray, Evelyn C.

- 1966 "An Archeological and Stylistic Study of Coyotlatelco Pottery." En *Mesoamerican Notes* 7-8:87-211.
- 1996 "A Regional Perspective on the Epiclassic Period in Central México." En *Arqueología Mesoamericana: Homenaje a William T. Sanders*, editado por Alba Guadalupe Mastache, Jeffrey R. Parsons, Robert S. Santley, Mari Carmen Serra Puche, pp. 213-231. INAH, México D.F.
- 2001 *Teotihuacán: Ceramics, Chronology, and Cultural Trends*. INAH and University of Pittsburgh, México D.F. and Pittsburgh.

Rautman, Marcus L., Basil Gomez, Hector Neff, y Michael D. Glascock

- 1993 "Neutron Activation Analysis of Late Roman Ceramics from Kalavassos-Kopetra and the Environs of the Vasilikos Valley." En *Report of the Department of Antiquities*, Cyprus 1993. pp. 233-265.

Robinson, David G.

- 2004 "Petrographic Analysis of Prehistoric Ceramics from two sites in La Junta Archaeological District, Presidio County, Trans-Pecos, Texas." En *The Arroyo de la Presa Site: A Stratified Late Prehistoric Campsite Along the Rio Grande, Presidio County, Trans-Pecos Texas*. Reports in Contract Archaeology 9. Center for Big Bend Studies, Sul Ross State University, Texas.

Sanders, William T.

- 1965 *The Cultural Ecology of Teotihuacán Valley*. Ms. on file, Department of Anthropology Pennsylvania State University, University Park.
- 1986 "Ceramic Chronology." En *The Teotihuacán Valley Project, Final Report, Volume 4: The Toltec Period Occupation*, editado por William T. Sanders, pp.367-373. Occasional Papers in Anthropology No.13. Department of Anthropology, Pennsylvania State University, University Park.

Sanders, William T., ed.

1994-96 *The Teotihuacán Valley Project Final Report, Vol. 3. The Teotihuacán Period Occupation of the Valley.* 4 parts. Occasional Papers in Anthropology
Department of Anthropology, Pennsylvania State University, University Park.

Sanders, William T., y Susan Toby Evans, eds.

2001 *The Teotihuacán Valley Project Final Report, Vol. 5. The Aztec Period Occupation of the Valley.* 3 parts. Occasional Papers in Anthropology
Department of Anthropology, Pennsylvania State University, University Park.

Sanders, William T., Jeffrey Parsons, y Robert S. Santley

1979 *The Basin of México: Ecological Process in the Evolution of a Civilization.*
Academic Press, New York.

Sayre, Edward V.

1975 *Brookhaven Procedures for Statistical Analyses of Multivariate Archaeometric Data.* Brookhaven National Laboratory Report BNL-23128.
New York.

Smith, Michael E.

- 1979 "The Aztec Marketing System and Settlement Pattern in the Valley of México: A Central Place Analysis." En *American Antiquity* 44:110-125.
- 1980 "The Role of the Marketing System in Aztec Society and Economy: Reply to Evans." En *American Antiquity* 44:110-124.
- 1992 *Archaeological Research at Aztec-Period Rural Sites in Morelos, México,* Volume 1. Memoirs in Latin American Archaeology No. 4, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- 2003a *The Aztecs.* 2nd ed. Basil Blackwell, Oxford.
- 2003b "Small Polities in Postclassic Mesoamerica." En *The Postclassic Mesoamerican World*, editado por Michael E. Smith and Francis F. Berdan, pp. 35-39. University of Utah Press, Salt Lake.
- 2003c "Aztec City-States in the Basin of México and Morelos." En *The Postclassic Mesoamerican World*, editado por Michael E. Smith and Francis F. Berdan, pp. 58-60. University of Utah Press, Salt Lake.

Smith, Michael E. y Lisa Montiel

2001 "The Archaeological Study of Empires and Imperialism in Pre-Hispanic Central México." En *Journal of Anthropological Archaeology* 20:245-284.

Steponaitis, Vincas, M. James Blackman, y Hector Neff

1996 "Large-scale compositional patterns in the chemical composition of Mississippian pottery." En *American Antiquity* 61:555-57.

Vaillant, George C.

1962 *The Aztecs of México*. Doubleday, New York.

Weigand, Phil C., Garman Harbottle, y Edward V. Sayre

1977 "Turquoise sources and source analysis: Mesoamerica and the southwestern U.S.A." En *Exchange Systems in Prehistory*, editado por T.K. Earle and J.E. Ericson, pp. 15-34. Academic Press, New York.

Whalen, Michael E., y Jeffrey R. Parsons

1982 "Ceramic Markers Used for Period Designations." En *Prehispanic Settlement Patterns in the Southern Valley of México: The Chalco-Xochimilco Region*, editado por Jeffrey R. Parsons, Elizabeth M. Brumfiel, Mary H. Parsons, y David J. Wilson, pp. 385-460. *Memoirs of the Museum of Anthropology* No. 14. University of Michigan, Ann Arbor.