

REVISANDO LA INVESTIGACIÓN CERÁMICA EN TINGAMBATO, MICHOACÁN. UNA PROPUESTA DE CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA

REVIEWING RESEARCH ON CERAMICS IN TINGAMBATO, MICHOACÁN. A PROPOSAL OF PETROGRAPHIC CHARACTERIZATION

Mijaely Antonieta Castañón Suárez y José Luis Punzo Díaz*

Fecha de recepción: 31 de agosto de 2016 • Fecha de aprobación: 19 de enero de 2017.

Resumen: Este artículo presenta una revisión de estudios cerámicos en Tingambato, Michoacán, intentando solucionar el problema de inconmensurabilidad entre ellos y propone un primer acercamiento a la caracterización petrográfica de la cerámica. Para el análisis se aplicaron las técnicas de fluorescencia por inducción de luz ultravioleta y análisis petrográfico con láminas delgadas; la primera fue empleada como una prueba experimental para identificar diferencias en una muestra bastante grande para después reducirla a un número viable para la laminación, la cual resultó exitosa. La petrografía en láminas delgadas aporta información sobre composición mineralógica, particularidades en la técnica de manufactura y una primera aproximación que permite proponer regiones de extracción de materiales. Lo que da una nueva perspectiva sobre los procesos de manufactura que emplearon los ceramistas de este importante sitio arqueológico.

Palabras clave: Tingambato, cerámica, arqueometría, fluorescencia, petrografía.

Abstract: This paper presents a review of ceramics studies in Tingambato, Michoacán, trying to solve the problem of incommensurability between them; it also proposes a first approach to the petrographic characterization of ceramics. For the analysis, fluorescence techniques were applied by ultraviolet light induction and petrographic analysis with thin films; the first was used as an experimental test to identify differences in a sample large enough to reduce it to a viable number for lamination, which was successful. Petrography on thin films offers information about mineralogical composition, particularities in the

* Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

manufacturing technique and a first approximation that allows proposing regions of materials extraction. This gives a new perspective on the manufacturing processes used by the potters of this important archaeological site.

Keywords: Tingambato, ceramics, archeometry, fluorescence, petrography.

Résumé: Cet article présente une révision des différentes études qui ont été faites sur la céramique du site archéologique de Tingambato, Michoacán. Notre objectif est de résoudre le problème d'incommensurabilité entre les différents auteurs ainsi que de proposer une première approche de la caractérisation pétrographique de cette céramique. Pour réaliser cette analyse, ont été appliquées les techniques de fluorescence par induction de lumière ultraviolette visible et d'analyse pétrographique en lame mince. La première technique a été utilisée à titre d'expérimentation afin d'identifier les différences dans un échantillon assez ample pour ensuite le réduire pour qu'un processus en lame mince puisse être envisageable. La pétrographie en lame mince nous fournit des informations sur la composition minérale des céramiques, des détails de fabrication, ainsi qu'une première approche qui permette d'avancer quelques hypothèses sur les régions où l'extraction de la matière première ait pu avoir lieu. Ces informations ouvrent des perspectives sur les processus de manufacture utilisés par les céramistes de l'important site de Tingambato.

Mots-clés : Tingambato, céramique, archéométrie, fluorescence, pétrographie.

Tingambato o Tinganio es el sitio arqueológico localizado en el municipio que lleva el mismo nombre, al suroeste del lago de Pátzcuaro, en la subcuenca del río de la Parota, parte de la cuenca del río Tepalcatepec, al centro sur del estado mexicano de Michoacán. El periódico *La Voz de Michoacán* reportó su existencia en 1842 a través del hallazgo de espectaculares tumbas. El sabio michoacano Nicolás León lo visitó a finales del siglo XIX y realizó breves trabajos en él. Y aunque es el sitio arqueológico más grande e importante de la región, ha tenido pocas intervenciones arqueológicas sistemáticas, mismas que no han sido suficientes para poder conocer la vida diaria de sus antiguos pobladores y comprender el papel que desempeñó el sitio en el desarrollo regional (figura 1).

La primera intervención sistemática se realizó en los años 1978 y 1979, a cargo de Román Piña Chan y Kuñaki Ohí, en el proyecto Tinganio. Las excavaciones dejaron al descubierto las estructuras monumentales, la mayor parte de lo que en la actualidad se puede apreciar al visitar el sitio arqueológico (Piña y Ohí, 1982; Ohí,

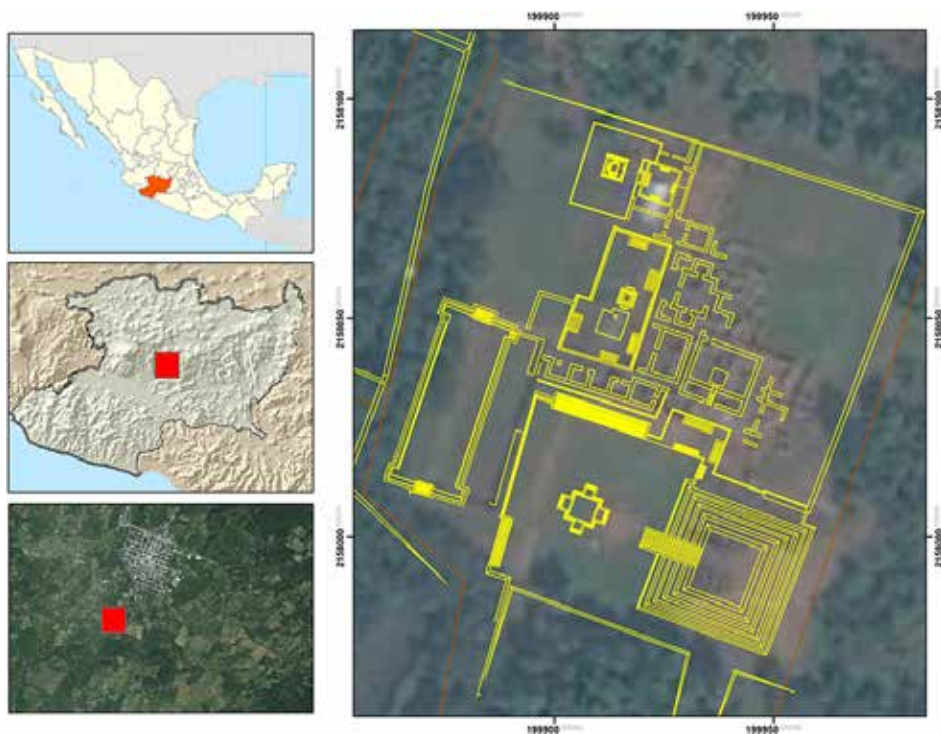


Figura 1. Mapa de ubicación del sitio de Tingambato, Michoacán, México.

2005). El resultado de este trabajo fue el primer esfuerzo para clasificar la cerámica recuperada en el sitio. La segunda intervención estuvo a cargo de la arqueóloga Olga Landa en 2011 y 2012 en el “Proyecto Especial Michoacán: mantenimiento y puesta en valor de la zonas arqueológicas de Tzintzuntzan, Ihuatzio, Tingambato, Huandacareo y Tres Cerritos” (PEM), en el que los objetivos fueron dirigidos, en mayor medida, a la conservación y mantenimiento del sitio para la visita pública. Este proyecto aportó información importante sobre el sistema constructivo: se descubrió y excavó la Tumba 2 y se realizó una propuesta de tipología cerámica (Landa, 2011a; 2011b; 2012a).

Las últimas intervenciones se llevaron a cabo en los años 2015 y 2016, a cargo de José Luis Punzo y su equipo de trabajo, en el “Proyecto Arqueología y Paisaje del Área Centro Sur de Michoacán” (PAPACSUM) (Punzo, Castañón y González, 2015), donde se logró obtener por primera vez fechamientos por radiocarbono (Punzo, 2016). En la actualidad, se sabe que en Tingambato la construcción y ocupación de la Gran Plataforma abarcó un periodo corto durante la interfase Jarácuaro y la fase Lupe Temprano (500-750 d.C.); sin embargo, los tipos cerámicos recuperados en las capas del relleno constructivo y los últimos fechamientos de radiocarbono obtenidos en 2016 indican que este sitio tuvo una ocupación más temprana, desde la fase Loma Alta entre los años 0 y 500 d.C., cuyos vestigios fueron arrasados y empleados como relleno para edificar la Gran Plataforma.

Antecedentes en el estudio cerámico de Tingambato

La primera propuesta tipológica para la cerámica de Tingambato realizada por Piña Chan y Ohí (1982), se basó en el análisis de acabado de superficie y la forma cerámica de una muestra de 723 tiestos, en la cual identificaron trece tipos cerámicos.¹ El problema de esta tipología fue que no se hizo una definición clara de cada tipo ni descripción de los motivos en el caso de los decorados, lo que dificulta contrastarla con otras tipologías como la empleada por los investigadores del CEMCA para la Cuenca de Zacapu y la propuesta en el Proyecto Especial Michoacán.

La segunda propuesta tipológica fue elaborada por el arqueólogo Laurie Melchor Cruz Hernández en el PEM empleando el sistema Tipo-Variedad (Landa, 2012b: 55), y al igual que en otras tipologías que utilizan este sistema, los criterios de análisis se basaron en especial en los atributos físicos: primero se propusieron nueve grupos a partir del acabado de superficie (color de la superficie o engobe), en segundo lugar, de las particularidades de éste, es decir, se separaron por la

decoración en diferentes tipos. Dentro de cada tipo se hizo la descripción de las formas generales y particulares de los objetos identificados, y de la pasta (color, textura, espesor, características de los desgrasantes y tipo de cocción), además de la descripción detallada de los diferentes decorados así como de la coloración de superficie mediante la tabla Munsell, que dio como resultado ocho grupos cerámicos, y se añadió uno más para otros tipos que no pudieron ser agrupados en ninguno de los anteriores y estaban presentes en pequeñas cantidades.²

Filini hace una fuerte crítica, bastante acertada, al estado actual de la investigación cerámica de Michoacán; entre otros puntos, señala que hay una falta de consenso en cuanto al establecimiento de tipos, en la mayoría de los casos se siguen generando más tipologías en lugar de completar las ya realizadas con información faltante o indicando las variantes locales, y se dan nuevos nombres a tipos ya definidos, en lugar de retomar los ya establecidos (Filini, 2014: 216-217).

En Tingambato, como en muchos sitios de Michoacán, no existe un consenso para establecer los tipos cerámicos, en cada una de las intervenciones realizadas en el sitio se han elaborado propuestas tipológicas diferentes y no se ha realizado una revisión exhaustiva para tratar de identificar qué tipos están presentes sólo a nivel local y cuáles han sido reportados en otros sitios o regiones, lo cual debería ser un punto clave si se parte de que Tingambato era considerado un sitio con una fuerte “interacción” con Teotihuacán (Piña y Ohí, 1982), aunque con los datos que se obtuvieron, esta idea podría ser descartada.

La principal aportación del estudio cerámico del PEM fue establecer una clasificación sin discriminar la cerámica monocroma, como suele suceder en muchas ocasiones; se realizó una descripción detallada de cada grupo y tipo cerámico en cuanto a pastas, formas, acabado de superficie y decorado, lo cual, sin duda, supera por mucho la tipología de Piña y Ohí, y ha sido de suma ayuda para el presente trabajo y futuras referencias. Sin embargo, los inconvenientes de esta clasificación son: que continúa siendo de carácter local, hace falta una revisión de las tipologías de otros sitios y contrastarla con los ya identificados, pues muchos de ellos corresponden a tipos cerámicos fichados desde finales de la década de los ochenta por los investigadores del Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos (CEMCA) en los sitios de Guadalupe y Loma Alta en la cuenca de Zacapu (Arnauld y Fauvet, 1993; Carot, 2001; Pereira, 1999). Hay que remarcar que la cerámica de Tingambato presenta importantes semejanzas con la recuperada en la región de la Cuenca de Zacapu, que corresponde en especial a las fases Loma Alta III, interfase Jarácuaro y Lupe temprano y los fechamientos obtenidos durante el PAPACSUM 2015 (Punzo, 2016) demuestran que tienen la misma correspondencia cronológica.

<i>Tipología de Piña y Ohí</i>	<i>Tipología del PEM</i>		<i>Correspondencia con la tipología del CEMCA³</i>
Baño Rojo Café Rojizo	Grupo 1 Rojo	Rojo Pulido Rojo Pulido con Esgrafiado Rojizo Negro/Rojo Negro Bandas/Rojo	Agropecuaria y/o Zacapu Rojo Agropecuaria negativo/Rojo Agropecuaria Blanco/Rojo
Negruzco	Grupo 2 Negro	Negro Pulido Negro Pulido Café/Negro	Loma Alta Pulido Loma Alta Inciso y/o Lupe Inciso
Café Claro Rojo/Café con Negativo	Grupo 3 Café	Café Claro Café oscuro Café Ocuero Esgrafiado Rojo/Café Negro/Café Café/Rosa	Zacapu Café Lupe Pulido Lupe Inciso o Garita Negro-Café B Erongaricuaro Rojo/ Café-Naranja (se ve café porque cambia la tonalidad por exposición al fuego)
Naranja Naranja pintada Rojo/Naranja con Negativo	Grupo 4 Naranja	Naranja Alisado-Pulido Rojo-Negro/Naranja	Erongaricuaro Rojo/ Café-Naranja
Baño Café Grisáceo	Grupo 5 Gris	Gris Rojo/Gris	
Baño blanco Rojo/Blanco	Grupo 6 Crema	Baño crema o Crema pulido Rojo/Crema Rojo y Negro/Crema Café/Crema	Tres Palos crema Tres Palos Rojo sobre crema Tres Palos Rojo sobre crema (con exposición al fuego)
Ocre	Grupo 7 Amarillo		
	Grupo 8: Pseudocloissoné (Estucada)		Estucada o Cherán
Rojo/Blanco con negativo		Negativa	Agropecuaria negativo Tres palos Rojo/Crema con negativo
	Grupo 9: Otros	Madera Blanco Indefinida (para nosotros es muy similar a la Anaranjado Delgado de Teotihuacán)	

Tabla 1. Tipologías que han sido elaboradas para Tingambato y su equivalencia con las de otros sitios.

En Tingambato hay una mínima presencia de materiales arqueológicos. En cuanto a la cerámica, como bien señalan Piña y Ohí, sólo se pueden obtener “algunos fragmentos de cerámica dentro de las toneladas de tierra que constituían el escombro” (1982: 79). Esto es una anomalía en comparación con la mayoría de los sitios mesoamericanos, sobre todo, por las características monumentales del sitio. Es posible que los antiguos pobladores de Tingambato emplearan materiales perecederos para la elaboración de sus vasijas, como los “guajes” o “bules”, que todavía son empleados para la elaboración de algunos recipientes en lugares cercanos como Uruapan, donde son decorados con pintura, mientras que, la escasa cerámica hallada fue importada de otro sitio o región.

Partiendo de la hipótesis de que la cerámica encontrada en Tingambato puede ser originaria de otros sitios, se consideró pertinente compararla con la de los sitios localizados en la subcuenca del río de La Parota y la cuenca del lago de Zirahuén, y así aprovechar los materiales de superficie recuperados por el PAPACSUM en 2014 (Punzo *et al.*, 2014 y 2015). Se investigó si había semejanza, pero sólo la cerámica recuperada en el sitio El Pinito, próximo al lago de Zirahuén, presentó similitudes con la de Tingambato.

También se contrastó la cerámica de Tingambato con algunos ejemplos obtenidos por el PEM en Tzintzuntzan, a pesar de que son de diferente temporalidad, sólo con la intención de verificar si existía alguna posibilidad de que se hubiera utilizado una misma fuente de arcilla que pudiera ser explotada durante un tiempo prolongado; esta hipótesis fue desechada con los resultados de esta investigación.

Materiales y técnicas

Antes de efectuar el análisis arqueométrico, se realizó una revisión cuidadosa de las diferentes propuestas tipológicas elaboradas para la cerámica de Tingambato, tratando de establecer equivalencias entre unas y otras (Castañón, 2016). Examinamos la tipología de Piña y Ohí (1982) y la del PEM (Landa, 2012b), en esta última fue en la que nos enfocamos, y se intentó completar buscando las correspondencias con la tipología establecida por los diferentes autores del CEMCA para el centro norte de Michoacán (Arnauld y Fauvet, 1993; Carot, 2001 y 2013; Faugère, 1996; Michelet, 1990, 1993 y 2013; Michelet *et al.* 1989, Pereira 1999 y 2013) (tabla 1).

Se tomaron ejemplos de cada tipo cerámico propuesto por el PEM; la muestra estaba conformada por veintinueve tipos congregados en nueve grupos, la cual se redujo al buscar su correspondencia con la tipología del CEMCA. La cantidad de

muestras seguía sin ser viable para la elaboración de láminas delgadas, por lo que se empleó la técnica de fluorescencia por inducción de luz ultravioleta, una técnica arqueométrica de análisis de imagen que se ha empleado en otros materiales arqueológicos como concha y lapidaria (Melgar *et al.*, 2014, Melgar y Hernández, 2013, Roldán, *et al.*, 2011). Gracias a la respuesta óptica que generan los componentes de las pastas, se redujo de manera considerable el número de muestras. Para el análisis cerámico, esta técnica todavía está en un proceso de experimentación y existen pocos estudios de este tipo, ya que las características de las arcillas generan mucha opacidad, no obstante Roldán y otros especialistas lo han podido aplicar al estudio de la cerámica Gris Oaxaqueña en Teotihuacán con éxito (2011).

Si bien la aplicación de esta técnica se encuentra en un estado preliminar para el estudio cerámico, su aplicación para hacer una selección en muestras cerámicas amplias fue de gran valía, ya que permitió reducir el número de muestras, y al final, se decidió hacer el estudio mediante láminas delgadas basado en las diferentes respuestas que la técnica de fluorescencia por inducción de luz ultravioleta arrojó.

Fluorescencia por inducción de luz ultravioleta

Principios fundamentales

Los rayos ultravioleta (uv) son un tipo de radiación electromagnética que posee una longitud de onda que va de los 10 a 400 nanómetros (nm). Según el rango de la longitud de onda los rayos uv se pueden dividir en 4 tipos: uv vacío (10 a 180nm), uvc (180 a 280nm), uvb (280 a 320nm) y la uva o ultravioleta proximal (320 a 400nm) (Buzit, 2011). Esta última es la empleada en las lámparas mineralógicas de fluorescencia por inducción de luz ultravioleta, las cuales, de acuerdo a la intensidad manejan dos rangos: la onda larga (365nm) y la onda corta (254nm). En este estudio sólo se utilizó la onda larga porque las características de las arcillas no permitían observar contrastes entre los pigmentos, la pasta y los desgrasantes con la onda corta.

Otro concepto indispensable para entender el funcionamiento de la técnica de fluorescencia por inducción de luz ultravioleta es el de *luminiscencia*, que es la adición de energía a una sustancia, la cual remite parte de ésta en forma de radiación electromagnética. Cuando los electrones en su estado natural giran en torno al núcleo, se les agrega energía, la cual es absorbida por el átomo y los electrones adquieren un nivel de energía mayor, al tratar de regresar a su estado original liberan el exceso de energía en otras formas y la luminiscencia ocurre cuando el

exceso de energía es emitido por radiación electromagnética. Existen diferentes tipos de luminiscencia y va a depender de las diferentes formas de energía que reciben los átomos: la *fotoluminiscencia*, es la que recibe su fuente de energía de un haz de fotones, la *cathodoluminiscencia*, la recibe de un haz de electrones, la *termoluminiscencia* recibe la energía del calor, la *quimioluminiscencia* recibe la energía de reacciones químicas y, finalmente, la *triboluminiscencia* es la que absorbe la energía producida por la fricción de la sustancia (Buzit, 2011).

La fluorescencia y la fosforescencia son fenómenos distintos, son formas de fotoluminiscencia generada por la absorción de radiación electromagnética por fotones, y la diferencia entre ambas depende de los mecanismos atómicos con los que la luz es emitida, además, la fluorescencia es inmediata, mientras que la fosforescencia se presenta poco tiempo después de ser irradiada (Buzit, 2011).

Análisis y resultados

Se aplicó fluorescencia por inducción de luz ultravioleta para analizar una serie de cuarenta muestras, obtenidas en los recorridos de superficie realizados durante el PAPACSUM en la temporada 2014 (sitios Pinabete, Pinito, Tipitarillo, Itziparázico, Meson 1 y 2), de las muestras de cada tipo cerámico obtenido en las excavaciones de Tingambato durante el PEM y ejemplares de cerámica monocroma roja de Tzintzuntzan.

Fueron analizadas en el Instituto de Física de la UNAM en los laboratorios del proyecto ANDREAAH (Análisis No Destructivo para el Estudio *in situ* del Arte, la Arqueología y la Historia), el cual está a cargo del doctor José Luis Ruvalcaba. Se empleó una lámpara de luz ultravioleta visible marca UVP, modelo UVL-26P (*Rechargeable UV Lamp/6 Watt/365nm/ P/N 95-0186-01/115V~60Hz/12VDC*).

Como ya se mencionó, decidimos aplicar estas técnicas a sitios con distintas temporalidades, con el objetivo de identificar si hay cambios o similitudes en el tipo de materiales empleados para la producción cerámica y en las técnicas de manufactura para confirmar o refutar la posibilidad de que fueron empleadas algunas áreas de extracción de materiales por un periodo bastante prolongado, sin embargo, a partir de los resultados esta hipótesis fue refutada.

La aplicación de la técnica resultó exitosa. Se pudieron observar diferencias entre las cerámicas de los distintos sitios, tanto en la fluorescencia de los desgrasantes como en los colorantes y engobes empleados en el acabado de superficie, e incluso, entre las mismas pastas, sin embargo, no existen muchas variaciones

entre los diferentes tipos de cada sitio, lo que podría significar que se emplearon arcillas locales. Centrándonos en la cerámica de Tingambato, ésta se diferencia de los otros sitios porque su pasta y desgrasantes son muy opacos bajo la luz ultravioleta y prácticamente desaparecen en la oscuridad. Esto sucede con casi todos los tipos analizados de Tingambato, sólo la cerámica del tipo Cherán presenta diferencias por la presencia de estuco, que en la superficie manifiesta una mayor fluorescencia y otro fragmento que, en la tipología del PEM había quedado indefinido, pero cuando se volvió a revisar nos percatamos de una gran similitud con la cerámica Anaranjado Delgado, aunque esta última es originaria del Tepeji de Rodríguez, Puebla y está asociada a Teotihuacán (Rattray y Galguera, 1993). Durante el análisis, este último fragmento también sobresalió frente a los otros tipos cerámicos de Tingambato porque su pasta no es tan opaca y tiende a presentar una ligera fluorescencia en tonalidad rosada; no obstante, como se muestra a continuación, el análisis petrográfico nos indicó que es una cerámica foránea que no procede de la zona del Altiplano Central.

A partir de esta primera observación se seleccionaron los tipos 1) Tres Palos Rojo sobre crema, 2) Lupe Pulido, 3) La cerámica similar a la Anaranjado Delgado, 4) Cherán o Estucada y 5) Negro Bandas sobre Rojo.

Análisis petrográficos de láminas delgadas

Principios fundamentales

El análisis petrográfico es el análisis de la estructura de la roca, mineral o cerámica que se realiza a partir de la preparación de un corte del material que es incrustado sobre un portaobjetos, después es adelgazado y pulido hasta que esté lo suficiente delgado para que sus componentes minerales puedan ser atravesados por la luz y así poder analizarlos en el microscopio de polarización:

La microscopía de polarización es un método no destructivo y potente para la determinación de sustancias sólidas (cristalinas o amorfas), posee relativamente elevada resolución espacial y además pueden ser estudiadas las relaciones texturales (estructura, fábrica, asociaciones de fases, texturas de reacción) obteniendo así importante información para comprender la génesis [...] La identificación de los minerales con el microscopio de polarización se basa en las propiedades ópticas y morfológicas (Rait, Raase y Reinhardt, 2012: I).

Esta técnica es muy útil para la caracterización de los materiales, ayuda a identificar los diferentes minerales y grupos de minerales en nuestro material de manera precisa. En el caso de la cerámica es eficaz para el estudio de los desgrasantes empleados durante el proceso de fabricación, ya que ayuda a identificar fragmentos de rocas y minerales, restos de materia orgánica y fragmentos de cerámica molida, los cuales fueron agregados como desgrasantes durante la preparación del barro. Además, puede ayudar a tener una idea de las condiciones de cocción por los cambios en la estructura de los desgrasantes (como la desaparición de los desgrasantes orgánicos, la reducción en tamaño de los desgrasantes y la formación de carbonatos), además de arrojar datos sobre el proceso de producción.

Es importante realizar un análisis petrográfico en láminas delgadas si se requiere información sobre las particularidades en la técnica de manufactura, propiedades de la cerámica ya terminada (impermeabilidad) y de los engobes. Además, a nivel mineralógico, permite observar la distribución espacial de los minerales y compuestos; identificar las características específicas de los desgrasantes por separado de las arcillas; también se pueden observar procesos de intemperismo, erosión e iluviación de las arcillas, lo cual puede ayudar a hacer propuestas sobre algunas regiones de extracción (aunque sin llegar a identificar los bancos de materiales, salvo en contadas ocasiones). Empero, el análisis de láminas delgadas por microscopía polarizada debe tomarse como una primera caracterización de las cerámicas, para estudios en los que se requiere identificar con mayor precisión las particularidades de las cerámicas es necesario complementarla con otras técnicas arqueométricas de mayor alcance como la Difracción de Rayos X (DRX), la Microscopía Electrónica de Barrido y de Transición (MEB-MET), la Emisión de Rayos X Inducida por Partículas (PIXE) u otras.

Análisis de las muestras

De las muestras cerámicas elegidas mediante el método de análisis de fluorescencia por inducción de luz ultravioleta se hicieron láminas delgadas en el Laboratorio de Laminación del Instituto de Geología de la UNAM (Ciudad de México), y fueron analizadas en el microscopio petrográfico. Los resultados de la caracterización cerámica fueron los siguientes:

Muestra 1: Se trata de un fragmento del tipo Tres Palos Rojo sobre Crema. En cuanto a la caracterización mineralógica, contiene minerales ferromagnesianos,

donde predominan la plagioclasa (del grupo de los feldespatos), vidrio volcánico, al parecer basalto, varios minerales del grupo de los anfíboles y biotita, propio de la región central del estado de Michoacán por su origen volcánico, además se puede observar iluviación de arcillas, lo cual es característico de las regiones lacustres. Además contiene restos de suelo. Sobre la información que aporta sobre técnicas de manufactura, la presencia de suelo, la presencia de desgrasantes de tamaños heterogéneos, indica que no fue muy trabajada, es decir, no fue lo suficiente amasada y los desgrasantes empleados no fueron tamizados (figura 2).

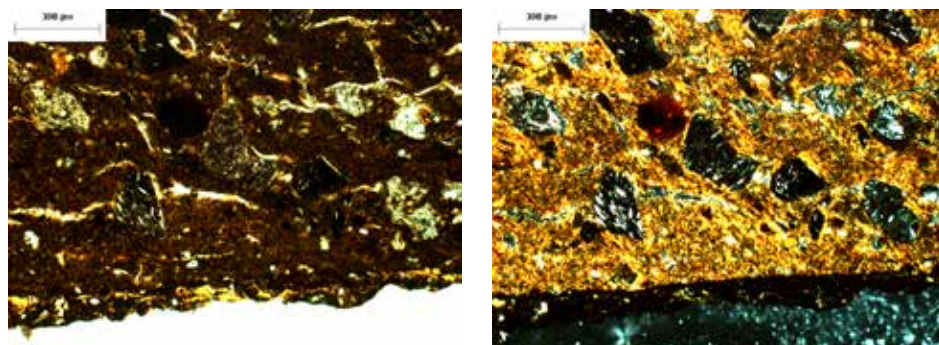


Figura 2. Tipo Tres Palos Rojo sobre Crema, imagen derecha 40X con nicoles paralelos, imagen izquierda 40X con nicoles cruzados.

Muestra 2: Tipo Lupe Pulido. En cuanto a la caracterización mineralógica, presenta numerosas semejanzas con la muestra 1; contiene minerales ferromagnesianos, anfíboles, piroxenos, plagioclasa intemperizada, vidrio volcánico y óxidos de hierro; origen de arcillas de carácter volcánico e iluviación de las arcillas. Fue fabricada con arcilla más pura ya que no contiene restos de suelo, tiene porosidad media y contiene poca arena, lo que la hace muy manejable durante la manufactura, las piezas no tienen grietas, lo que indica que no eran permeables y por lo tanto eran adecuadas para contener líquidos (figura 3).

Muestra 4: Tipo Cherán o estucada es un tipo cerámico característico de la Cuenca de Cuitzeo, en el periodo Clásico, tiene una distribución muy amplia en Michoacán y algunas piezas han sido recuperadas en Teotihuacán (Filini, 2014: 224), en Tingambato se recuperaron algunos fragmentos. En cuanto a la caracterización mineralógica, presenta bastantes semejanzas con las muestras anteriores, contiene gran cantidad de minerales ferromagnesianos, de origen volcánico y con iluviación

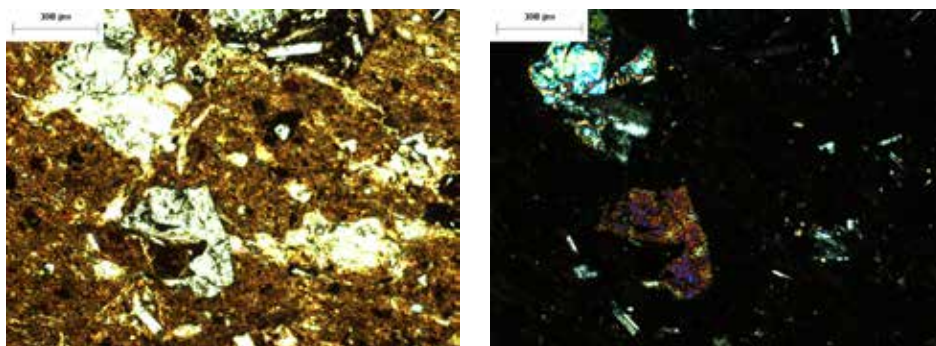


Figura 3. Tipo Lupe pulido, imagen derecha 40X con nicoles paralelos, imagen izquierda 40X con nicoles cruzados.

de arcillas. La manufactura posee dos o tres engobes, uno muy grueso (externo) y otro muy fino, el exterior presenta una composición distinta (posiblemente calcita).

Muestra 5: Negro Bandas sobre Rojo. Este tipo no presenta correspondencia con ningún otro presentado en las tipologías del CEMCA (Arnauld *et al.*, 1993; Faugère, 1996; Pereira, 1999, 2013; Carot, 2001, 2013, Michelet, 1989, 2013). Tiene un ligero parecido al tipo Agropecuaria Rojo con Negativo, pero la disposición del decorado es diferente (varias líneas negras paralelas entre sí) y en este caso no se emplea el negativo sino verdadera pintura negra. La caracterización mineralógica presenta numerosas semejanzas con las anteriores, tiene gran cantidad de minerales ferromagnesianos, de origen volcánico y con iluviación de arcillas, pero a diferencia de los otros la pasta es menos porosa, contiene desgrasantes más finos y uniformes, lo que significa que la arcilla con la que se elaboró fue más trabajada y sus desgrasantes fueron tamizados.

En general, las muestras 1, 2, 4 y 5, en el proceso de producción, reflejan un buen dominio de la técnica cerámica, además casi no fueron agregados materiales externos, ya que desde el inicio las arcillas fueron extraídas de un buen banco. En el caso de las muestras 1 y 2, los engobes son muy delgados y tienen un carácter decorativo.

Muestra 3: Corresponde al fragmento cerámico que a simple vista era muy similar al tipo Anaranjado Delgado asociado a Teotihuacán, pero con un acabado más burdo. Los resultados del análisis de esta muestra fueron sorprendentes, ya que su composición mineralógica no empataba con la cerámica Anaranjado Delgado

teotihuacana (Rattray y Galgera, 1993), no obstante, sí correspondió a un tipo foráneo. Mineralógicamente las arcillas con las que se elaboró presentan una composición diferente a las de la región central o lacustre de Michoacán, como las anteriores, este fragmento mostró características de una provincia geológica metamórfica (como podría ser la región sur y sureste de Michoacán).

Esta cerámica no presenta ningún material de origen volcánico como el resto, sólo es de contenido metamórfico, su génesis es de sedimento de limo, que fue consolidado y metamorfizado, esquistes, cuarcitas, cuarzo, mica y algunos componentes con alto contenido de hierro. El proceso de manufactura presenta muchos desgrasantes de arena gruesa y fragmentos de desgrasante alargados y orientados, lo que indica que es una arcilla que fue muy bien trabajada (figura 4).

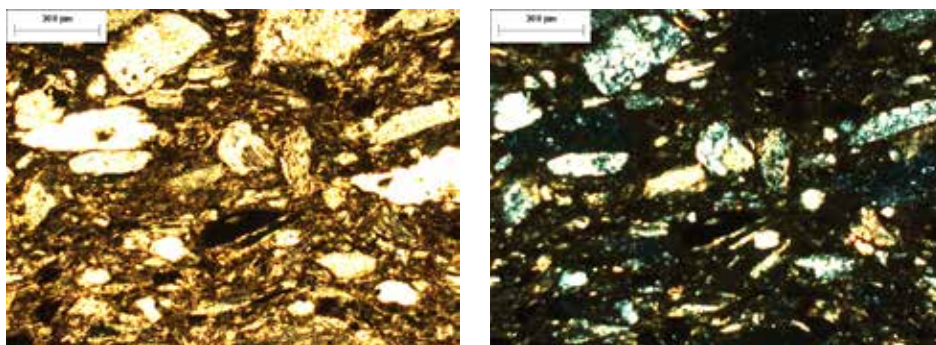


Figura 4. Cerámica foránea, imagen derecha 40X con nicoles paralelos, imagen izquierda 40X con nicoles cruzados.

Resultados

El análisis petrográfico en láminas delgadas ayuda a identificar las diferencias entre los desgrasantes, la pasta, los engobes y aporta información sobre las técnicas de elaboración. En el caso concreto de Tingambato, el análisis nos ayudó a diferenciar dos regiones de origen de la materia prima con la que se elaboró la cerámica, por un lado, la mayor parte del barro se obtuvo de regiones volcánicas-lacustres; Tingambato se encuentra en un área volcánica pero no dentro de una región lacustre, aunque sí se ubica muy cerca de dos: la región que rodea el lago Zirahuén y el lago de Pátzcuaro.

Fue con fines comparativos que se buscó analizar dos especímenes de ambas cuencas, en las investigaciones realizadas por el PAPACSUM se obtuvo un frag-

mento de cerámica monocroma de pasta rojiza del sitio El Pinito, cercano a las orillas del lago de Zirahuen; y otro fragmento de cerámica monocroma roja del sitio de Tzintzuntzan, a orillas del lago de Pátzcuaro.

Primero se aplicó a las muestras de los sitios de Tingambato, El Pinito y Tzintzuntzan la técnica de fluorescencia por inducción de luz ultravioleta. En esta prueba se observaron los mismos resultados en las cerámicas de Tingambato y de El Pinito, en ambos la cerámica es muy opaca, casi desaparece a la vista y no se observa fluorescencia de los desgrasantes, por otro lado (figura 2) la cerámica de Tzintzuntzan no es tan opaca, irradia de color violeta y los desgrasantes más abundantes son de tono rosa-rojo; este primer análisis sugiere que las cerámicas de El Pinito y Tingambato pueden tener una misma región de origen a diferencia de las de Tzintzuntzan, lo que se trató de corroborar mediante el análisis de láminas delgadas.

Se hizo el análisis petrográfico en láminas delgadas de ejemplares de los sitios Tingambato y Tzintzuntzan, por desgracia ya no se realizó el análisis de petrografía de láminas delgadas para el sitio El Pinito ya que la lámina no resultó óptima. Por supuesto que es importante recalcar la diferencia temporal entre las cerámicas analizadas de Tzintzuntzan de finales del Postclásico (aunque ahora se sabe que tuvo una temporalidad mucho más amplia) y Tingambato de finales del Clásico y principios del Epiclásico, aunque en este caso sólo se compararon los materiales con que fueron hechas las cerámicas para ubicar posibles concordancias en las regiones de extracción de materiales.

Del análisis petrográfico de láminas delgadas en la muestra cerámica de Tzintzuntzan se observó que las arcillas y los desgrasantes, al igual que en la cerámica de Tingambato, las arcillas tienen un origen volcánico-lacustre, no obstante, presenta diferencias que indican regiones diferentes de obtención de arcilla.

La cerámica de Tzintzuntzan también contiene minerales ferromagnesianos, roca volcánica rica en plagioclasa, fragmentos de basalto, abundancia de óxidos de hierro (en mayor cantidad que las de Tingambato), y micas; entre los desgrasantes hay abundancia de arena volcánica en mayor cantidad que en Tingambato y también hay restos de otras cerámicas. Los desgrasantes debieron ser obtenidos de un lugar diferente a las arcillas, pues corresponden a arenas volcánicas de génesis reciente.⁴ Una característica que diferencia las arcillas empleadas para la elaboración de esta cerámica, en comparación con la de Tingambato, es que tienen marcas de intemperismo bastante alto, lo que indica que se extrajo de bancos de arcilla más antiguos, lo cual la hacía de mala calidad para la elaboración cerámica. Las características de las arcillas utilizadas por los alfareros de Tzintzuntzan los obligó

a emplear mayor cantidad de desgrasantes arenosos y de cerámica de tamaños diversos, además necesitaron trabajar más las arcillas (amasándolas), lo que trajo como consecuencia la reducción de la maleabilidad y provocó gran cantidad de grietas al interior de la pasta haciéndola porosa, lo que ocasionó que la cerámica fuera demasiado permeable. Los antiguos pobladores intentaron solucionar este problema cubriendo las piezas cerámicas con engobe, elaborado con un material de arcillas finas, diferentes a las del núcleo, que pudo ser traído de otro lugar o con las mismas arcillas que fueron finamente molidas y manipuladas para lograr que la cerámica se volviera impermeable y funcional. En resumen, a diferencia de Tingambato, donde los engobes son de carácter meramente decorativo, en Tzintzuntzan son de carácter funcional.

Es importante recalcar que los estudios recientes sobre la cerámica tarasca en la cuenca del lago de Pátzcuaro, en especial el sitio de Urichu, nos indican que ésta fue producida en general a nivel local y no bajo un esquema de poder centralizado (Hirshman, 2008), cuestión similar en muchos sentidos a Tingambato donde pareciera existir una producción básicamente local.

Conclusiones

La revisión de los distintos sistemas clasificatorios que se han aplicado a la cerámica arqueológica de Tingambato esbozó una serie de problemas graves a nivel comparativo como quedó declarado en el texto, esto se debe a la disparidad metodológica existente entre los sistemas. No obstante, se constató la utilidad de la aplicación de la técnica arqueométrica de fluorescencia por inducción de luz ultravioleta como parte del proceso analítico de estudio de la cerámica, que es posterior a la clasificación tipológica y que tradicionalmente se realiza en este tipo de estudios, lo que permite tener más elementos valorativos para la aplicación de técnicas sofisticadas, y en muchos casos costosas, a un número menor de muestras mediante el estudio de petrografía en láminas delgadas, que fue de gran ayuda para demostrar y entender de mejor manera la producción cerámica en Tingambato.

Como comentario final se puede decir que a partir de este estudio de la cerámica prehispánica de Tingambato:

1. Es posible que la mayor parte de los materiales cerámicos obtenidos en Tingambato tengan una misma región de origen, esto se observa en la homogeneidad de sus componentes que es de origen volcánico-lagunero,

propio de la región central de Michoacán, aunque no en específico de la región de Tingambato. También se puede decir que es factible que la producción cerámica es de carácter local y pareciera existir una alta variabilidad en la producción, es decir, como si no existiera una homogenización en la producción.

2. Las cerámicas halladas en Tingambato son de buena calidad debido a las arcillas empleadas para su elaboración y pareciera que los engobes simplemente tienen funciones decorativas y no funcionales.
3. Las arcillas con las que se elaboraron las cerámicas de Tingambato tienen un origen distinto a los bancos de arcillas empleados para la producción de la cerámica de Tzintzuntzan siglos después, como era de esperarse, por su distancia temporal y espacial, pero su comparación sirvió para analizar cómo reaccionaban dos tradiciones cerámicas que usaron bancos volcánico-laguneros.
4. Las primeras pruebas experimentales con fluorescencia por inducción de luz ultravioleta muestran las mismas características entre las cerámicas de Tingambato y el sitio El Pinito, lo cual hace plantear la hipótesis de que en ambos asentamientos se extraían las arcillas de una misma región, posiblemente de la cuenca del lago de Zirahuén, lo cual tendrá que ser verificado con estudios futuros.
5. A Tingambato llegan cantidades pequeñas de material cerámico foráneo, parecido al tipo Anaranjado Delgado encontrado en Teotihuacán, pero no lo es, como se esperaba si seguimos los planteamientos de Piña y Ohí que asociaron el sitio a una ocupación teotihuacana. Por el contrario, este material proviene de regiones geológicas metamórficas, como las que se encuentran al sur y sureste del estado, en Tierra Caliente del río Balsas-Tepalcatepec. Por el momento sólo podemos asegurar que se trata de materiales elaborados en una región con arcillas de origen metamórfico. Estudios posteriores se podrán comparar con los materiales obtenidos en excavaciones en Tierra Caliente del Balsas en el sureste de Michoacán, para verificar si pudo existir un vínculo entre ambas, además se han analizado importantes asentamientos de manera reciente y son contemporáneos con Tingambato (Punzo *et al.*, 2015). En este mismo sentido se pudo identificar que algunas de las piezas cerámicas localizadas en la Tumba 1 por Piña Chan y Ohí presentan importantes semejanzas en la decoración y formas cerámicas que nos remiten a las regiones calentanas del Balsas-Tepalcatepec.

Agradecimientos

Esta investigación se realizó gracias al apoyo del laboratorio de Laminación del Instituto de Geología y del laboratorio del Proyecto ANDREAAH (a cargo del doctor José Luis Ruvalcaba Sil del Instituto de Física), ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México en Ciudad Universitaria en la Ciudad de México. Agradecemos las asesorías brindadas por el maestro Jaime Delgado, el doctor Sergey Sedov del Instituto de Geología de la UNAM y el doctor José Luis Ruvalcaba del Instituto de Física de la misma universidad. También queremos expresar nuestro reconocimiento a todo el equipo de investigación del PAPACSUM quienes participaron activamente en los trabajos de campo y análisis de los materiales. ✦

Bibliografía

- Arnauld, Charlotte, P. Carot y M.F. Fauvet-Berthelot (eds.), 1993, "Arqueología de Las Lomas en la cuenca lacustre de Zacapu, Michoacán, México", Cuadernos de Estudios Michoacanos 5, México, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos.
- Buzit, Claire, 2011, *The Use of Ultraviolet-Induced Visible Fluorescence for Examination of Photographs*, George Eastman House, Museum of Photography and Film & Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, USA.
- Carot, Patricia, 2001, *Le site de Loma Alta, Zacapu, Michoacán*, British Archaeological Reports International Series 920, Paris Monographs in American Archaeology 9, Oxford, Archaeopress,.
- Castañón, Mijaely A., 2016, "Anexo: El estado actual de la investigación de la cerámica de Tingambato. Tipología cerámica e interacción con otras regiones, en Punzo, José Luis, Mijaely Castañón y Lissandra González, *Proyecto Arqueología y Paisaje del Área Centro Sur de Michoacán. Informe Técnico 2016. Análisis de materiales*, vol. II., México, Centro INAH-Michoacán, pp. 141-205.
- Faugère-Kalfon, Brigitte, 1996, *Entre Zacapu y Río Lerma: culturas en una zona fronteriza*, Collection Études Mésoaméricaines II-15/Cuadernos de Estudios Michoacanos 7, México, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos.
- Filini, Agapi, 2014, "De barro y fuego. Las tradiciones cerámicas de Michoacán", en Espejel, Claudia (ed.), *La investigación arqueológica en Michoacán. Avances, problemas y perspectivas*, Michoacán, El Colegio de Michoacán, pp. 215-233.
- Hirshman, Amy J., 2008, "Tarascan Ceramic Production and Implications for Ceramic Distribution", *Ancient Mesoamerica* 19 (2), pp. 299-310.
- Landa, Olga, 2011a, *Informe técnico. Proyecto Especial Michoacán: mantenimiento y puesta en valor de los sitios Tzintzuntzan, Ihuatzio, Tingambato, Huandacareo y Tres Cerritos*, temporada 2011, vol. I, Informe técnico, Michoacán, Archivo técnico del INAH.

- Landa, Olga, 2011b “Informe técnico. Proyecto Especial Michoacán: mantenimiento y puesta en valor de los sitios Tzintzuntzan, Ihuatzio, Tingambato, Huandacareo y Tres Cerritos”, temporada 2011, vol. III, Informe técnico, Michoacán, Archivo técnico del INAH.
- Melgar, Emiliano e Iris Hernández, 2013, “La lapidaria en el Nevado de Toluca. Tipología y tecnología”, en Vigliani, Silvina y Roberto Junco (coords.), *Bajo el volcán, vida y ritualidad en torno al Nevado de Toluca*, México, SEP/Conaculta/INAH, pp. 125-150.
- Michelet, Dominique, 1990, “El centro-norte de Michoacán en el Clásico: algunas reflexiones”, en Cardós de Méndez, Amalia (ed.), *La época Clásica: nuevos hallazgos, nuevas ideas*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Museo Nacional de Antropología, pp. 279-292.
- Michelet, Dominique, 1993, “La cerámica de las Lomas en la secuencia cerámica regional”, en Arnould, Charlotte, P. Carot y M.F. Fauvet-Berthelot (eds.), *Arqueología de Las Lomas en la cuenca lacustre de Zacapu, Michoacán, México*, México, Cuadernos de Estudios Michoacanos 5, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, pp. 149-155.
- Michelet, Dominique, Marie Charlotte Arnould, Marie-France Favert-Berthelot, 1989, “El proyecto del CEMCA en Michoacán. Etapa I: un balance”, *Trace*, núm. 16, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, pp. 70-87.
- Ohí, Kuniaki, 2005, *Tingambato. Memoria de un sitio arqueológico de la Sierra Purépecha*. Colaboración del Pueblo de Tingambato Michoacán y el Instituto de Estudios Latinoamericanos de Kyoto, de la Universidad de Estudios Extranjeros de Kyoto, Japón.
- Pereira, Grégory, 1999, *Potrero de Guadalupe: anthropologie funéraire d'une communauté pré-tarasque du nord du Michoacan*, Oxford, BAR International Series.
- Piña Chan, Román y K. Ohí, 1982, *Exploraciones arqueológicas en Tingambato, Michoacán*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Punzo, José Luis, 2016, “Nueva evidencia de la ocupación de Tingambato durante el Clásico y el Epiclásico en el Occidente de México”, *Arqueología Iberoamericana*, 30, pp. 10-15.
- Punzo, José Luis, Lissandra González, José Francisco Avalos, 2014, *Proyecto Arqueología y Paisaje del Área Centro Sur de Michoacán. Informe técnico parcial temporada 2014*, México, Centro INAH-Michoacán.
- Punzo, José Luis, Mijaely Castañón y Lissandra González, 2016, *Proyecto Arqueología y Paisaje del Área Centro Sur de Michoacán, Informe técnico parcial temporada 2015*, México, Centro INAH-Michoacán.
- Punzo, José Luis, Diego Rangel, Erika Ibarra y Jesús Zarco, 2015, “Primeros datos sobre el uso de adobe y cal en época prehispánica en la región michoacana del río Balsas medio, México”, en *Tierra, sociedad, comunidad. 15° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra (SIACOT)*, Ecuador, SIACOT-Universidad de Cuenca, pp. 1-14.
- Raith, Michael M., Peter Raase y Jürgen Reinhardt, 2012, *Guía para la microscopía de minerales en lámina delgada*, traducción al español por Pedro Oyhançabal, disponible en: http://www.minsocam.org/msa/openaccess_publications/Thin_Sctn_Mcrscopy_2_rdc_d_spn.pdf
- Ratray, Evelyn y Gerardo Galguera, 1993, “Enfoques interdisciplinarios en el estudio de la cerámica Anaranjado Delgado”, en Cabrero, Ma. Teresa (ed.), *II Coloquio Pedro Bosch-Gimpera*, México, Universidad Nacional Autónoma de México-IIA, pp. 239-252.

Roldán, Luz M., José L. Ruvalcaba y Ernesto González, 2011, “Análisis comparativo de la composición de la cerámica del Barrio Zapoteco de Teotihuacán y Monte Albán”, en Wiesheu, Walburga y Patricia Fournier (coords.), *Perspectivas de la Investigación Arqueológica IV*, México, Escuela Nacional de Antropología e Historia-INAH, pp. 155-180.

Notas

- ¹ Es interesante destacar que los vestigios cerámicos, en general, en todas las excavaciones realizadas en Tingambato no son abundantes.
- ² Grupo I Rojo, Grupo II Negro, Grupo III Café, Grupo IV Naranja, Grupo V Gris, Grupo VI Crema, Grupo VII Amarillo, Grupo VIII Pseudo-Cloisonné y Grupo IX Varios.
- ³ Basándonos en la descripción cerámica de Arnauld y Fauvet, 1993; Carot, 2001 y 2013; Faugère, 1996; Michelet, 1990, 1993 y 2013; Michelet et al. 1989 y Pereira 1999 y 2013.
- ⁴ El hidrotermalismo también puede generar estas diferencias (que las arcillas muestren intemperismo y presenten arenas de origen reciente).