

## Rostro de arcilla



Fig. 1 Rostro de arcilla de la Flauta preciosa 5-Sol\_Vida (PF 2040-1)

Roberto Velázquez Cabrera

[www.tlapitzalli.com](http://www.tlapitzalli.com)

Documento consultivo del 22 de febrero de 2016

El objeto principal de este trabajo es caracterizar el rostro de arcilla decorativo de la Flauta PF 2040-1 y sus materiales, con el mayor detalle posible. Otro objetivo derivado es tratar de obtener indicios de su posible temporalidad, origen y significados de su iconografía.

En escritos anteriores relacionados, como el de la [Flauta preciosa 5-Sol-Vida](#) y la [Flauta teotihuacana](#), se comentan los antecedentes y las causas para hacer y dar a conocer este análisis. La principal es que no se ha encontrado una prueba de laboratorio para datarla, que no sea destructiva.

Han informado que las figurillas de arcilla o terracota del México Antiguo se han rescatado en grandes cantidades. Constituyen la categoría individual de artefactos más numerosa que representan la forma humana y entre ellas existe una gran cantidad de rostros o “caritas”, pero no se ha publicado cuántas son exactamente.

Sólo de Teotihuacán<sup>1</sup>, se ha informado que se fabricaban por millones<sup>2</sup> y se han desarrollado proyectos para estudiar miles de ellas. Se ha comentado que los atuendos de penachos se muestran sobre la cabeza de personajes teotihuacanos importantes y se han encontrado cientos de miles de figurillas de cerámica<sup>3</sup>.

Laurette Séjourné describió con mucha claridad y sencillez la abundancia de figurillas teotihuacanas<sup>4</sup>:

**La cantidad de figurillas que elaboraron los antiguos teotihuacanos es inconcebible. Como reproducidas por misteriosas semillas, siguen emanando con la regularidad de un fenómeno natural que nadie podrá jamás detener. El campesino no siempre se digna recoger las cabecitas milenarias que arrastra la tierra que labora; los niños juegan con ellas y cuando las venden, reclaman el precio de una canica.**

Y comenta:

**A pesar de su riqueza, las figurillas teotihuacanas son poco conocidas y no han despertado el interés que merece su valor estético.**

Ya existen limitantes hasta de espacios de almacenamiento suficientes para su resguardo. Muchos fragmentos antiguos o “tepalcates”, hasta se han vuelto a enterrar.

Para el suscrito, es difícil poder consultar los que se han recuperado y no se han encontrado bancos de datos abiertos de figurillas antiguas, de bodegas de resguardo, museos, sitios, exploraciones o colecciones privadas, con objeto de poder hacer comparaciones temporales con la tipología y características del rostro de arcilla.

Es más difícil tener acceso a las colecciones de las ceramotecas y tampoco se conocen protocolos o manuales locales para el análisis científico de las figurillas<sup>5</sup> y, menos, de las descontextualizadas.

No se conoce otro rostro de arcilla antiguo que se haya caracterizado y difundido con mucha profundidad, como se hace en este caso, posiblemente porque los proyectos

---

<sup>1</sup> Algunos investigadores han opinado que el rostro de arcilla de la Fig. 1 tiene estilo teotihuacano.

<sup>2</sup> Kim C. Goldsmith. 2005. Imágenes Olvidadas: [Un estudio de las Figurillas Cerámicas de Teotihuacán](#), México. (1).

<sup>3</sup> Comentario personal de 2010, del Dr. Raúl García Chávez, del Centro INAH del Estado de México.

<sup>4</sup> Séjourné, Laurette. [LAS FIGURILLAS DE ZACUALA Y LOS TEXTOS NAHUAS](#). 45 y 49. El estudio constituye parte del informe de la autora acerca de sus trabajos en Zacuala (Teotihuacán), que fue publicado bajo el título: Un Palacio en la Ciudad de los Dioses, por el Instituto Nacional de Antropología e Historia de México.

<sup>5</sup> Los sistemas localizados de [clasificación de figurillas](#) son muy generales y otras ni siquiera incluyen fotos o dibujos de figuras, como [una de Teotihuacán](#). Existen escritos sobre el [Epiclásico Teotihuacano](#), pero algunos incluyen pocas figurillas. Los escritos de los primeros investigadores de figurillas no están abiertos en la *web*.

de investigación más ambiciosos conocidos han incluido el análisis de cientos o miles de piezas y no les ha interesado analizarlas y publicarlas con mucho detalle.

Muchos investigadores prefieren analizar objetos monumentales, vistosos, de materiales preciosos o más significativos iconográficamente, pero muy pocos se analizan en laboratorios con mucha profundidad y se difunden con amplitud.

Se han encontrado y consultado varios escritos abiertos sobre figurillas de arcilla antiguas, pero no se han localizado rostros similares decorados con pigmentos parecidos al rostro de este escrito. La mayoría son fragmentos del periodo Preclásico y el Clásico, con pocos rostros finos moldeados.

Los pocos fragmentos de rostros localizados que más se parecen son de la cultura de Coyotlatelco<sup>6</sup> y <sup>7</sup>. Algunas caritas de figurillas finas hechas con moldes son de la cultura Mazapa<sup>8</sup>, pero no son iguales al rostro de la flauta. Ninguna tiene pigmentos cerámicos y no se han localizado estudios amplios de figurillas de esas culturas.

Algunos investigadores han comentado que de nada sirve caracterizar los materiales de las piezas arqueológicas en laboratorio, si no existen otras bien caracterizadas para hacer comparaciones. Este ejercicio muestra que es posible empezar a hacerlo.

La mejor manera de obtener beneficios de los grandes trabajos y recursos empleados en las exploraciones arqueológicas, es estudiando con profundidad y difundiendo con amplitud los millones de objetos recuperados.

Otros investigadores del INAH, como Jesús Mora Echeverría, Francisco Rivas Castro y Antonio Porcayo Michelini, han opinado que la tipología e iconografía del rostro decorativo puede ayudar a determinar, al menos, la fase temporal a la que pertenece.

Cada pieza relevante o singular recuperada, aunque sea descontextualizada, sin información arqueológica ni de su origen y se haya desprendido, como el rostro de arcilla, debería analizarse con la mayor profundidad posible y darla a conocer abiertamente con amplitud. Como la pieza pertenece a la colección del autor, es posible examinarla directamente y en los laboratorios disponibles para ello<sup>9</sup>.

El dar a conocer este escrito con amplitud y apertura podría servir, al menos, para que los investigadores que conozcan rostros de arcilla similares con sus fechamientos,

---

<sup>6</sup> Kristin Sullivan. 2007. [Haciendo y Manipulando el Ritual en la Ciudad de los Dioses: Producción y Uso de Figurillas en Teotihuacán](#), México. (18). Fig. 12 (E y F) Coyotlatelco.

<sup>7</sup> Mastache Alba, Guadalupe y Cobean, Robert. 1989. *The Coyotlatelco Culture and the Origins of the Toltec State*. In *Mesoamerica After the Decline of Teotihuacan, A.D. 700-900*. Richard A. Diehl, Janet Catherine (Editors), Parts 700-900..49-67. Figs. 16 y 17.

<sup>8</sup> Laura solar, Laura Magaña y Lourdes González. 2016. [Las figurillas Mazapa y las malinches de los coras](#). Arqueología mexicana. (70 y 71).

<sup>9</sup> Estos estudios del suscrito son por amor a la tecnología mexicana, aunque el tener una pieza antigua en una gran responsabilidad. Lo menos que puede hacerse es estudiarla con profundidad y difundirla con amplitud.

puedan proporcionar información para ayudar a datar la pieza y su flauta que tienen materiales iguales, de acuerdo a los análisis realizados.

Las principales características y datos detallados del rostro de arcilla de la Fig. 1, se incluyen a continuación, con el formato de una cédula, pero ampliada y adaptada al caso. Las figuras y referencias incluidas en la *web*, se dan en ligas a sus páginas (*URLs*), para disminuir al mínimo el largo del documento pdf:

**Número de Registro del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH):** P.F. No. 2040-1. El rostro de arcilla de la Fig. 1 con su flauta fue incluido en el Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas del INAH, en 2009.

**Autenticación.** Se obtuvo la [prueba de autenticidad del rostro decorativo de arcilla](#) por el Laboratorio de Termoluminiscencia (TL) del Instituto de Geofísica de la UNAM, en 2009, pero no pudo datarse.

**Tipología y uso:** Rostro decorativo de la flauta PF 2014-1. El personaje representado es un joven probablemente asociado a la flauta y su música. Se han encontrado varias flautas antiguas decoradas con rostros antropomorfos similares con penacho, aunque no iguales, como algunas triples de la zona del Golfo de México, incluyendo una hermosa [flauta triple con forma de serpiente](#) de una foto que me enviaron de una colección privada de los EUA, pero por desgracias sólo se sabe que se encontró enterrada, cuando construían una carretera de la zona del Golfo de México. Esa flauta es similar a una copia de los hermanos Cortés de [otra flauta triple del Golfo](#). La flauta triple original es de la [Colección Stavenhagen](#), pero ya no tiene el rostro decorativo.

Otras flautas importantes de la zona del Golfo se han decorado con cabezas zoomorfas como otra [Flauta doble de la colección de Stanenhaven](#) y la hermosa [Flauta triple de Tenenexpan](#), que parece de un mono.

Ese uso decorativo es muy singular, porque ya se comentó que existen millones de figurillas de arcilla, pero muy pocos rostros humanos similares se han utilizado para decorar flautas en la zona de Teotihuacán o Tula. Existen algunas en otras culturas, como de la Cuenca de México, pero la mayoría se colocaron en el frente del tubo resonador.

**Una flauta de calidad similar.** [Flauta TFN-198](#) Foto de la pieza expuesta en la Sala Mexica del MNA Medidas: 20.5 cm de largo por 4.5 cm de alto. Flauta de barro con cinco perforaciones tonales. El cuerpo presenta color rojo bruñido con la boquilla negra. En el extremo distal tiene la cabeza de un guajolote con orejeras. Fue analizada virtualmente en el estudio de los extraordinarios [Aerófonos prehispánicos](#)

[con membrana](#)<sup>10</sup>. Sus principales datos de su origen son: Procedencia: Templo del Fuego Nuevo. Iztapalapa. Proyecto 1974-1975. Contexto: Depósito Ritual 3, perteneciente a la Etapa Acolhua Tardía. Temporalidad: Postclásico Temprano (950 a 1150 D.C).

La flauta es muy importante para nuestro fechamiento, porque muestra la época de la mejor tecnología constructiva y decorativa de flautas de la Cuenca de México.

En ese proyecto se rescataron 21 flautas y 3 fragmentos de flautas de arcilla, que fueron encontrados en el Depósito Ritual 3 (DR-3) en el frente del TFN, así como 2 "ocarinas", una de barro y otra muy especial de piedra verde en otras estructuras no especificadas y 23 cascabeles de cobre. Varias de esas flautas tienen decoraciones antropomorfas.

**Tipo se figura:** Rostro antropomorfo de joven con rostro ancho y con ornamentos (penacho, orejeras y cuentas en la frente), que podría ser una representación de Xochipilli, personaje asociado a la música, las flores y los enteógenos. En mercados de sitios arqueológicos se venden figurillas, pero muchas no son de la misma calidad, colorido, belleza y finura como el que se observa en la Fig. 1 y en la foto del [rostro de perfil](#). El [dibujo del rostro](#) en tinta negra muestra con mayor claridad su iconografía escultórica, habiendo eliminado las manchas y los colores.

El tipo de rostro, su perfil y superficie posterior plana, indican que fue moldeado con un tecnología muy fina, mucho mejor que la de las primeras etapas del uso de moldes en el Centro de México.

**Estado físico:** Bueno. Me informaron que el rostro se desprendió de la flauta, por rotura accidental, durante su transporte, cuando se adquirió la flauta. No tenía tierra en sus superficies y no se ha lavado, para no eliminar los rastros y huellas remanentes. Las partes rotas expuestas permitieron tomar muestras de la arcilla, sin dañar el rostro ni su decoración.

**Origen:** Desconocido o no determinado arqueológicamente. Puede ser de Tula o de algún lugar cercano, porque se me informó que la flauta se adquirió en ese sitio, a principios de la década de los años setentas del siglo pasado. Desgraciadamente, ya no es posible saber algo más de su origen, porque quién adquirió la flauta ya falleció. Posteriormente, estuvo guardada en una vitrina con su rostro decorativo. Es la única flauta conocida que se estudia de esa zona y es la primera de cerámica en condiciones operables que pudo examinarse directamente.

**Penacho o tocado de plumas.** En la parte superior se muestra un penacho o tocado de plumas, con tres los colores: verde, blanco y colorado.

---

<sup>10</sup> Esas flautas con membrana fueron plagiadas (vueltas a publicar, sin mencionar al autor original) por Lizette Alegre, tesista y Gonzalo Camacho, directos de la tesis, de la Escuela Nacional de Música de la UNAM, como se comenta en el informe del estudio [Nakub \(teponaztli\) y flauta tének](#) y en la [queja enviada](#), que no fue atendida.

**Procedencia exacta:** Desconocida. Posiblemente, proviene de un entierro del tipo de las tumbas de tiro, que incluyen un espacio de aire, sin que los restos óseos y objetos de cerámica se encuentren cubiertos por tierra, de acuerdo a los resultados de los estudios preliminares de los restos oscuros de materiales biológicos mineralizados de sus superficies que se muestran y comentan en los apartados descriptivos.

**Temporalidad:** Desconocida. El fechamiento del quemado de la cerámica podría estimarse en un laboratorio bien equipado para ello, aunque los métodos existentes son destructivos, ya que requieren de muestras en polvo. También puede analizarse indirectamente la autenticación de su posible antigüedad, por medio de su tipología, iconografía, del procedimiento constructivo y la caracterización de sus materiales, como los pigmentos y otros materiales superficiales oscuros especiales. Los que registraron la pieza estimaron que proviene del periodo Clásico del Altiplano Central. Se cree que puede ser del Epiclásico (Clásico Tardío, Proto-Posclásico), desde el Coyotlatelco al Mazapa, pero eso tiene que ser confirmado.

**Dimensiones generales:** 6.8 x 8.4 x 2.4 cm de alto, ancho y grueso (mínimo 0.4 mm).

**Métrica prehispánica:** La medición directa de las [dimensiones detalladas del rostro](#) permite afirmar que el objeto cumple con algunos de cánones prehispánicos métricos (20 mm; 32 mm; 45 mm y 52 mm, así como sus múltiplos), y de proporción (en los que predominan FI; Raíz de 2 y Raíz de 2<sup>-1</sup><sup>11</sup>). Esa métrica indica que el rostro puede ser prehispánico.

**Peso:** ~ 50 g.

**Volumen.** ~ 34 ml. Estimado con el espacio desplazado, usando semilla de chía.

**Peso específico.** ~ 1.47 g/ml.

**Densidad.** 1379 UH (Unidades Homsfield). Fue obtenido con la [Tomografía del Flauta preciosa 5-Sol-Vida](#). Es similar a la densidad de los metales. Corresponde a la cerámica, los pigmentos y el material oscuro, ya que no se distinguen en el escaneado realizado. Eso indica que los materiales biológicos superficiales están mineralizados, incluyendo los restos de un insecto del interior del tubo resonador. De los materiales biológicos, en estado natural sin alterar, el de mayor densidad es el hueso (1000 UH).

**Material y tipo de horneado:** Cerámica natural semifina. La pieza fue quemada a baja temperatura, por lo negro de la cerámica de su interior, debido a la falta de oxigenación, que se observa a simple vista en la parte rota y lo delgado de la capa café exterior, misma que fue mejor quemada. Los resultados detallados de los análisis

---

<sup>11</sup> Mora Echeverría, Jesús Ignacio, 1984. "Prácticas y conceptos prehispánicos sobre espacio y tiempo: a propósito del origen del calendario ritual mesoamericano". Boletín de Antropología Americana, 9: 5-46).

se incluyen en el [ANEXO 3](#), del estudio de la Flauta PF 2040-1, y en el apartado de los pigmentos de este escrito.

**Color de la cerámica exterior:** [Café claro o bayo](#), como del tipo llamado Coyotlatelco, aproximado al 10YR4/6 del Manual Munsell de tierras<sup>12</sup>. No existe un manual equivalente de colores de cerámica y de pigmentos/engobes cerámicos mexicanos antiguos o contemporáneos ni se han localizado bases de datos, atlas, mapas o estudios a fondo de ellos, para poder hacer comparaciones. En una visita al sitio de Tula se observaron muchos tepalcates de superficie con cerámica de color similar. También se observó mucha arcilla y tierra de color similar, hasta en un camino de terracería que estaban construyendo cerca del sitio arqueológico.

**Color de la superficie interior de la fractura:** [Gris oscuro y negra](#). Cerca de la [fractura](#), no se observan materiales diferentes a la cerámica usada, como pegamentos posteriores al quemado, lo que indica que el rostro decorativo se unió al cuerpo de la flauta antes del horneado. El rostro desprendido no se ha pegado al tubo resonador, para poder analizar la cerámica interna.

**Desgrasaste:** Se observan arenas aglutinadas en el interior de la cerámica rota. Algunas son negras, lo que indica que pudieron oxidarse con el quemado, aunque también se observan cristales claros de varios minerales. Algunos pudieron caracterizarse en laboratorio con un Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). Un corte del tubo mostrado en la [Tomografía del Flauta preciosa 5-Sol-Vida](#) muestra que la cerámica incluye algunos granos pequeños de materiales de densidad diferente.

**Pasta cerámica:** La [fotomicrografía de la superficie rota](#) muestra la pasta gris oscuro y negra interna que indica la baja temperatura de horneado. No se observa arena muy gruesa en la parte de la superficie que se quemó mejor, aunque tiene materiales desgrasantes de varios tipos.

La cerámica externa bien quemada es café, pero sus superficies se han teñido con la pátina del tiempo y con un material oscuro. El café claro es el color natural de su arcilla quemada y no es de un engobe decorativo superficial. En las superficies rotas, no se observan materiales agregados después del horneado, como pegamentos o resinas, que indiquen que el rostro decorativo se haya unido posteriormente al horneado.

**Huellas de materiales agregados:** Tiene microcanales o huecos alargados, como los que subsisten cuando se agregan materiales o fibras vegetales a la pasta para darle mayor consistencia y que dejan huecos internos cuando se queman con el horneado.

---

<sup>12</sup> Existe una [Paleta de colores para monumentos y zonas de monumentos de INAH-CONACULTA](#), pero es muy reducida.

**Diseño escultórico.** Elegante y sobrio. Su hermosura justifica cualquier estudio que se le pueda hacer.

**Colores decorativos:** Tiene engobes de colores verde claro (5Y 9/8), blanco y colorado (aproximado al 7.5YR5/3) y manchas café oscuro: La superficie tiene pintura mate sin bruñir, porque sus superficies no son lisas, pero son de los mismos pigmentos cerámicos del cuerpo de la flauta. Colores verde, blanco y colorado en penacho (con 14 grupos de lo que podrían ser plumas) y orejeras blancas.

**Otros adornos:** En la frente tiene dos grupos de esferas. Las pequeñas están ordenadas en cuatro hileras horizontales, una de 7 y 3 de 9 cuentas. Las más grandes son de una sola hilera como collar de 14 cuentas. Alrededor del rostro tiene una flanja que parece diadema o parte del yelmo y los lados se decoraron con tres figuras resaltadas como de herraduras angostas. Los ojos y la boca se hicieron como los llamados del tipo “de café”, pero más finamente formados con molde. Se observan rastros oscuros en el frente, y en la parte posterior son más abundantes, oscuros y concentrados, cerca de rotura.

**Construcción:** Fue moldeada en una pieza con el rostro de frente, que muestra su finura en el [perfil](#). Eso indica que la pieza puede provenir del periodo Clásico Tardío o posterior, del Preclásico temprano, mucho después de que se empezaron a utilizar los moldes en la zona de la Altiplanicie Central de México.

**Microhuellas y otros microindicios:** Inicialmente, se tomaron fotomicrografías con un microscopio óptico binocular personal. El uso del microscopio es importante para analizar las microhuellas especiales de la flauta, porque a simple vista no podemos distinguir bien objetos o indicios de menos de 0.2 o 0.1 mm, como algunos especiales que han podido examinarse.

**Tipo de engobes mate del rostro decorativo:** Ya se comentó que no fueron bruñidos, porque la superficie del sustrato cerámico no es lisa. Por ello, son opacos o mate y no se unieron bien como los bruñidos. En algunas zonas reducidas de los engobes [blanco](#) y [verde](#) tienen formas como de cáscaras, que pudieron desprenderse con una navaja filosa de acero, con objeto de tomar las muestras pequeñas para el análisis con el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). El engobe [rojo](#), que se muestra en una huella negativa de una pupa, quedó mejor unido, porque es de una granulometría más fina y uniforme.

**Restos oscuros mineralizados:** Hasta en las fotos del frente y de la parte posterior del rostro desprendido, cercana a la superficie rota, pueden observarse depósitos concentrados oscuros de restos o residuos de materia de origen biológico.

Se sabe que restos de materias similares pudieron depositarse y subsistir por cientos o miles de años pegados en la superficie de objetos de cerámica provenientes de entierros, por las larvas de insectos (como de moscas y escarabajos) que proliferan,



con la materia humana en descomposición, aunque no se sabe el tiempo mínimo necesario para su mineralización.

El reconocimiento de esos restos de materiales biológicos ya se ha considerado suficiente para propósitos de autenticación de objetos cerámicos antiguos provenientes de entierros de tumbas de tiro, por los especialistas que los han examinado y publicado, como Cuevas y Pickering en [Ancient Ceramics of West México](#).

Las manchas café oscuro de la [superficie posterior](#) del rostro desprendido, son las más concentradas y que pueden no estar muy alteradas y podrían/deberían analizarse con mayor detalle.

El análisis de esos restos de materias especiales oscuras o cafés es relevante, porque, si se confirma que la flauta proviene de un entierro, sería posible que fuera de un artesano o flautista de los alrededores y no de la elite del sitio ceremonial, porque no se han recuperado flautas antiguas ni pigmento cerámico verde del sitio de Tula (comunicación personal de Robert Cobean).

Puede observarse que tienen manchas cafés y materiales oscuros o de color rojo marrón o guinda claro, muy similares a los de minerales de óxido de manganeso y hierro que se han encontrado en la superficie de cerámica proveniente de entierros antiguos de la zona del Occidente.

Esos materiales ya se han confirmado al analizarlos con microscopios más poderosos los restos superficiales de las manchas oscuras.

**Dureza del material oscuro.** Sería muy sencillo estimar la dureza de los materiales oscuros usando puntas o buriles finos de materiales de varias durezas, para ver si pueden ser de minerales de manganeso, ya que se conoce bien la dureza de sus cristales (6-6.5 Mohs), pero no lo he hecho para no alterar el estado físico de la pieza, ya que es preferible que esos experimentos se hagan en un laboratorio especializado para hacer esos análisis, pero no se ha encontrado. Por causas similares, no se ha estimado tampoco la dureza de la cerámica de la flauta ni de sus pinturas.

**Imitaciones de cerámica con manchas oscuras:** Desgraciadamente, no se han encontrado publicaciones locales abiertas de estudios en laboratorio de las manchas microscópicas oscuras de las piezas de cerámica que se han encontrado en tumbas de tiro del Occidente, para hacer análisis comparativos. Tampoco se han encontrado análisis locales de esas manchas oscuras en piezas de museos provenientes de colecciones privadas o copias comerciales de cerámica, aunque ya he examinado ese tipo de imitaciones. Hasta a simple vista, todas esas manchas de pintura oscura se ven muy diferentes a las de la cerámica de las tumbas de tiro publicadas por Cuevas y Pickering, de las fotos de cerámica de El Cajón y las de la flauta P.F. 2040-1.

Tampoco se han encontrado informes de cerámica de tubas similares en el Altiplano Central de México, para hacer comparaciones.

**Análisis de manchas oscuras con equipo de bajo costo:** Cuando los análisis de piezas de cerámica se hacen donde no hay laboratorios, como en exploraciones de campo, oficinas de investigadores y hasta de policías y por compradores de "arte antiguo mexicano", pueden utilizarse microscopios portátiles o digitales, que se conectan a cualquier computadora, para poder mejorar los dictámenes visuales tradicionales. En el mercado se ofrecen *webcams* pequeñas, que son muy baratas y pueden ser de utilidad hasta con muy poca luz.

Son huellas negativas que formaron las pupas o cascarones larvarios de los insectos que estaban pegados en la superficie y no permitieron que las bacterias dejaran sus restos debajo de ellas. Esas microhuellas son imposibles de reproducir por un artesano, por su forma regular de un ovalo o elipse y hasta por su pequeño tamaño (de hasta ~1 mm de largo), y constituyen una prueba muy difícil de refutar sobre su origen biológico, y que son muy diferentes a las de una pintura artesanal reciente.

El rostro decorativo antropomorfo tiene muchas [manchas con siluetas negativas microscópicas](#) similares, que indican su origen antiguo, como una [huella de una pupa negativa en rojo](#). Otras [huellas negativas de pupas](#), se muestran en la boca y debajo de la nariz del personaje, rodeadas del material oscuro de restos biológicos. Por la dimensión muy reducida de esas huellas (la larga es de ~1 mm), también son imposibles o muy difíciles de reproducir por un artesano, lo que vuelve a indicar que esa carita es antigua y puede provenir de una tumba.

**Óvalos de crisálidas de la cerámica de la tumba de Huitzilapa, Jalisco:** Encontré y consulté los Informes Técnicos oficiales, sobre una tumba de tiro sin saquear, No. 13-90 del rescate del proyecto Huitzilapa, Jalisco, de Jorge Ramos de la Vega y otros investigadores, de 2000. Es importante, porque no se ha encontrado otro informe similar de tumbas de tiro con restos de materiales biológicos en la cerámica de las ofrendas.

En su "Anexo 3. El significado de cubiertas de crisálidas (en muchos lepidópteros la pupa se denomina crisálida) de insectos sobre figuras del Occidente de México", se comenta algo sobre óvalos muy similares de manchas de la cerámica de la tumba asociadas a restos de manganeso. No se proporciona el autor de ese Anexo 3, pero puede ser de Robert Pickering:

"Fragmentos de Crisálidas (en muchos lepidópteros la pupa se denomina crisálida) de insectos fueron observados primero sobre la superficie de las figuras huecas de cerámica de la tumba de Huitzilapa. Estas son vistas como pequeños óvalos de 3 a 4 mm de largo y aproximadamente de 1 a 1.5 mm de ancho. Al interior, líneas paralelas espaciadas uniformemente a lo largo del ovalo pueden ser vistas. Los óvalos son impresiones de una sola crisálida. Las líneas del interior del ovalo corresponden a segmentos de la crisálida...Estas (manchas) se mezclan con las manchas de manganeso y probablemente se ha pensado que fueron parte de las manchas."

También consulté una Reseña Gráfica de Huitzilapa (Informe Técnico No. 13-75), pero no se incluyen fotos o fotomicrografías de las manchas oscuras comentadas y que pueden observarse en algunas fotos de piezas de cerámica de la tumba.

Tampoco pudo encontrarse otro Informe Técnico local con el análisis a fondo en laboratorio de esas manchas, como para poder hacer comparaciones con las de la flauta.

Llama mucho la atención que aunque se ha reconocido la importancia de esas manchas oscuras, para fines de caracterización y autenticación de cerámica como la de tumbas del Occidente, no se hayan generado publicaciones o informes técnicos locales a fondo sobre ellas, para poder identificarlas en piezas descontextualizadas, como las provenientes de decomisos y las existentes en diversos museos nacionales, que he podido observar hasta en sus vitrinas.

Se sabe que en museos, colecciones y ceramotecas abundan las copias o piezas de cerámica de estilos similares a las del Occidente de dudosa autenticidad, pero por desgracia, localmente no han podido obtenerse estudios microscópicos abiertos sobre la caracterización de esas manchas oscuras antiguas o de las recientes.

**Necesidad del fechamiento:** Es necesario, porque la pieza no ha sido datada y las opiniones obtenidas de los especialistas consultados no son coincidentes sobre su temporalidad y origen, y la mayoría de los arqueólogos locales consultados al iniciar el estudio de la Flauta PF 2040-1 opinó que no es antigua, aunque su análisis fue visual, sin pruebas de laboratorio o de otros tipo, de sus dichos, que invaliden las pruebas de autenticidad realizadas y las evidencias mostradas.

Los materiales oscuros mineralizados del rostro y la flauta se han analizado con microscopio óptico y se consultaron investigadores especializados que las conocen, como se ha comentado en el estudio del [Insecto mineralizado en el interior de la Flauta 5-Sol-vida](#). Han opinado que esos rastros ayudan a autenticar los objetos que los muestran. Por ejemplo, se preguntó a Nichole Abbott, especialista en el análisis de esas manchas oscuras en piezas de tumbas de tiro del Occidente, si los restos de lo que parece esqueleto de un insecto mineralizado en el interior de la flauta, es una prueba de su autenticidad y su respuesta fue contundente:

“¡Sí, señor! Para mí y Sr. Pickering es una prueba más poderosa porque aún no hemos visto ningún falso con la marca de un insecto mineralizado.”

Fernando González Zozaya, investigador del Centro INAH de Colima y conocedor de las tumbas de tiro. Comentó: lo de las manchas es todo un tema, y Nichole es una buena amiga que sabe del tema. Estoy muy de acuerdo con ella. Lo que coincido con Nichole es que esas manchas tienen muchos orígenes, hay muchos patrones. Y claro que ayudan a la autenticación. También informó que identificaron algunas manchas

como resinas naturales antiguas, con el Dr. Daniel Zizumbo Villarreal. Incluso hay en hueso. Seguro es parte de un ritual peri funerario. No se han datado.

Se han tomado otras fotomicrografías de las manchas oscuras especiales, usando mi microscopio bifocal, con pistas adicionales importantes, pero no se incluyen todas, para no ampliar más el escrito.

**Cerámica café claro o bayo:** El color de la cerámica es otra pista muy importante, porque se parece al de la cerámica de la cultura Coyotlatelco, que ha sido recuperada de varias zonas del norte del Centro de México. Desgraciadamente, su único estudio de laboratorio proyectado sólo se localizó en una nota de prensa del INAH<sup>13</sup> del informe de un Taller relacionado con el fenómeno Coyotlatelco:

"En este caso, la atención se centra en una de las principales evidencias con las que cuenta la arqueología para caracterizar los procesos implicados en la transición Clásico-Posclásico en el centro de México: el fenómeno Coyotlatelco. La cerámica de ese estilo es un testimonio significativo de dos fenómenos básicos para la arqueología mesoamericana: la decadencia de Teotihuacán y el desarrollo de Tula, como fase de transición....Sobre el fenómeno Coyotlatelco existen todavía posturas divergentes y confusiones en torno a su origen y significados, lo que deriva, entre otras cosas, del uso indistinto o ambiguo de la terminología para caracterizarlo, la poca precisión de sus límites distributivos y cronológicos reales, y la ausencia de estudios comparativos y de confrontación entre los materiales de distintas regiones....El Laboratorio de Geología de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del INAH, por su parte, realizará un análisis petrográfico de muestras cerámicas donadas por cada uno de los investigadores participantes; de esa manera, se contará con datos susceptibles de ser corroborados, a una escala que abarca a todas las áreas involucradas en el tema."

Como se ha reconocido que la cerámica Coyotlatelco se relaciona con la caída de Teotihuacán y el desarrollo de Tula, es posible que la flauta pudo haber surgido en un traslape zonal y temporal entre las culturas de esas dos zonas.

Desafortunadamente, no se han publicado resultados de estudios petrográficos realizados de la cerámica Coyotlatelco, para hacer alguna comparación, porque los investigadores que proporcionaron las piezas no quisieron que se publicaran (según comunicación personal de Laura Solar).

Laura Solar también me informó de uno de los pocos estudios conocidos sobre cerámica de Coyotlatelco que estaba siendo desarrollado era de Destiny Crider<sup>14</sup>. Habiendo localizado su correo electrónico, en 2010 le pregunté sobre el estudio mencionado por Solar. Me informó sobre su estudio de loza de Tula:

"He completado el muestreo y procesamiento de muestras de loza del área de Tula. Estoy usando Análisis por Activación Neutrónica Instrumental, AANI (las muestras se enviaron al Reactor de

---

<sup>13</sup> CNA. 2006. [El Fenómeno Coyotlatelco en el Centro de México](#): Tiempo, Espacio y Significado. PRIMER SEMINARIO- TALLER SOBRE PROBLEMATICAS REGIONALES. Del 23 al 26 de agosto, en el Museo Nacional de las Culturas

<sup>14</sup> Destiny Crider. 2002. *Coyotlatelco Phase Community Structure at Teotihuacan*. MA, ASU

Investigación de la Universidad de Missouri - [MURR](#)<sup>15</sup>, para identificar la caracterización química de la cerámica del Epiclásico y del Postclásico Temprano." (Traducción del autor)

Solicité a Crider que me informara cuando publiquen los resultados del estudio de la cerámica de Tula. El MURR es el único Laboratorio de Arqueometría conocido que tiene una [base de datos abierta en la web sobre cerámica](#) de proyectos mexicanos.

Los resultados de ese estudio del MURR pueden ser muy importantes, para saber si la flauta es de Tula, Teotihuacan u otro lugar cercano, ya que son de los únicos detallados abiertos detectados que podrían servir de referencia para comparar los materiales cerámicos del rostro de la flauta, si se pueden hacer análisis similares.

Ya no tuve noticias de Crider, pero recientemente se localizó su tesis doctoral, disponible abiertamente<sup>16</sup>. Incluye los resultados de su interesante, amplio y detallado trabajo sobre la zona del Centro de México que denomina *Basin of México*, contemplando el periodo al que puede pertenecer el rostro de arcilla y su flauta, ya que incluye, entre otras, las zonas de Tula y Zumpango (NO o NW) y del Valle de Teotihuacán (NE o NE), desde el Epiclásico (A.D. 600/650/850 hasta el Posclásico Temprano A.D. 650-1150). Se analiza con mucho detalle el estilo morfológico y decorativo de las vasijas y las correlaciones y patrones de interacción entre las zonas analizadas, considerando los elementos químicos de las muestras de la arcilla. Se incluye una bibliografía muy extensa, pero muchos no se han encontrado abiertos.

En las gráficas incluidas en el *APPENDIX B. INSTRUMENTAL NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS. SUMMARY* se observa que los elementos químicos de la cerámica de 289 muestras de la zona NO (NW) tienen características discriminatorias muy distintivas<sup>17</sup>, en relación a las de otras zonas.

Como el trabajo de investigación se refiere a loza y sus fragmentos, no se incluyen figurillas de Coyotlatelco. No es posible hacer comparaciones, porque el rostro de la flauta no ha podido examinarse en laboratorio con activación neutrónica. Se solicitó apoyo del ININ, para hacer ese tipo de pruebas, pero no fue posible realizarlo, aunque han analizado fragmentos de otras piezas de menor singularidad y trascendencia<sup>18</sup>, como la Flauta PF 2040-1.

---

15 MURR *Archaeometry Laboratory database*. [The Archaeometry Laboratory](#).

16 Destiny Lynn Crider. 2011. [Epiclassic and Early Postclassic Interaction in Central Mexico As Evidenced by Decorated Pottery](#). Ph.D. Thesis. University of Arizona.

17 Como en las Fig. B.4. (p 546), Fig. B.5. (p 548), Fig. B.6. (p 579), Fig. B.8. (p 581,) Fig. B.10. (p 584), Fig. B.11. (p 585), B.12. (p 586) y Fig. B.17. (p 595)

<sup>18</sup> R. López-Valenzuela, J.A. López-palacios, M. Jiménez-Reyes, G. Cataño y D. Tenorio. 2010. "[Characterization of ceramic ornaments of a theatre-like incense burner](#)", En *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. Vol. 283. Num. 3. Pp. 675-681. Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary, y

López, Valenzuela, Ramón. 2009. Reconstruyendo una historia perdida, materiales teotihuacanos de la colección Pareyón, Tesis de la ENAH.

Crider ha participado en otros estudios interesantes relacionados, incluyendo uno similar sobre cerámica del Valle de Teotihuacán<sup>19</sup>. Es el primero conocido del que se incluyen abiertamente los [resultados del MURR en formato xls](#) con los elementos químicos de 172 muestras del Epiclásico y el Posclásico temprano, con su tipo de cerámica y origen. Usualmente, los resultados de las pruebas se proporcionan por el MURR sin su interpretación, aunque en este caso se analizan en el escrito publicado y podrían procesarse y analizarse, para comprobar las características de las muestras de la cerámica tomada de Teotihuacán.

Uno de los resultados generales importantes es que el estilo cerámico Coyotlatelco de la época se produjo y consumió localmente en Teotihuacán y en otras zonas locales y del Centro de México. No existió un centro de producción único.

Por desgracia, no tenemos esos mismos datos de la cerámica del rostro de la flauta para hacer comparaciones, pero también son muy interesantes, para saber el tipo de información que resulta de los estudios del MURR los análisis que se hicieron de ellos.

Un detalle importante es que las pruebas de activación neutrónica del MURR requieren 1 g en polvo de cada muestra y ya no se quiere/debe obtener más material del rostro de arcilla o de su flauta.

Se incluyen comentarios de otros objetos como los de obsidiana, pero no de las figurillas de cerámica.

Por la gran cantidad recuperada de figurillas, su caracterización y clasificación podría servir, como la de la loza y las vasijas. Algunos investigadores han comentado que las figurillas pueden tener su propia cronología y tiempo de cambio, por ello es necesario determinarlos bien.

Existen estudios publicados en papel sobre el Posclásico de esa zona, pero algunos importantes que incluyen análisis con activación neutrónica, no se han localizado abiertamente en la *web*<sup>20</sup>.

Se han localizado algunos informes que ya usan esa técnica de análisis AANI, como uno de Patricia Fournier y M. James Blackman, pero se refiere a la cerámica vidriada de la Colonia y las gráficas comparativas de se hicieron en partes por millón de los elementos trazas de torio, hafnio y serio<sup>21</sup>, pero no se incluye la caracterización de los

---

<sup>19</sup> Destiny Crider, Deborah L. Nichols, Hector Neff and Michael D. Glascock. 2007. [In the Aftermath of Teotihuacan: Epiclassic Pottery Production and Distribution in the Teotihuacan Valley, Mexico](#). Latin American Antiquity. Vol. 18, No. 2, pp. 123-143

<sup>20</sup> García Chávez, Raúl Ernesto. 2004. *De Tula a Azcapotzalco: caracterización arqueológica de los altepelt de la cuenca de México del posclásico temprano y medio, a través del estudio cerámico regional*. Tesis Doctorado (Antropología)- UBAM. Facultad de Filosofía y Letras. México. Clas. DGB UNAM: 001-01081-G1-2004.

<sup>21</sup> Fournier Patricia y Blackman M, James. [Producción, intercambio y consumo de lozas vidriadas en Nueva España: Conformación de una base de datos de composiciones elementales mediante INAA](#). Informe para FAMSI. 2007.

pigmentos. En México, esos estudios de elementos trazas de AANI se han realizado en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, con su reactor TRIGA Mark III, pero no ha podido utilizarse en los estudios del suscrito.

**Análisis de los materiales del rostro de la flauta.** Los resultados preliminares de los análisis con microscopía se incluyen en el [ANEXO 3](#). Se ha estado consultando a especialistas, para ver si pueden ayudar a interpretar mejor los resultados y apoyar con estudios complementarios en otras instituciones que cuentan con equipos de metrología o microscopía de los materiales cerámicos y especiales de la pieza, así como de los actuales similares, para poder usarlos en análisis no destructivos de autenticación y fechamiento indirecto.

Existen otras técnicas de laboratorio para analizar los materiales arqueológicos, como algunos de arqueometría, pero no han podido utilizarse. Algunos que sí pudieron usarse, no funcionaron bien por las características de la arcilla, como: un espectrómetro usado para análisis metalúrgico de la ESIQIE, del IPN, porque la arcilla no es buena conductora de la electricidad, y uno Raman, de la Sección de Electrónica del Estado Sólido (SEES) del CINVESTAV, que no ha podido caracterizar bien la arcilla del rostro y la flauta, posiblemente por su heterogeneidad.

A continuación se muestran los análisis microscópicos que han podido realizarse a los materiales del rostro de arcilla y de su flauta, así como de pigmentos similares industriales disponibles localmente.

**Análisis microscópico de la cerámica.** Los resultados de análisis con la técnica EDS (Microanálisis de Energía Dispersiva) de espectros, fotomicrografías de morfología superficial y Porcentaje de Peso (W%) y Atómico (A%) se realizaron con el MEB "QUANTA 3D FEG" (FOCUSED ION BEAM) del Centro de Nanociencia Micro y Nanotecnología (CNMN)<sup>22</sup> del IPN. Como los resultados se proporcionaron sin su interpretación, la gran mayoría de los comentarios que se muestran a continuación son del suscrito.

**Cerámica interna de la parte rota.** De la cerámica interna oscura de la flauta, que es igual a la del rostro decorativo, se obtuvieron muestras en polvo raspado con una herramienta de tungsteno y se examinaron en el MEB con varias intensidades de radiación y amplificación: 15kV y [150x](#), 5kV y [500x](#), 20kV y [1000x](#) y 20kV y [2000x](#). Inicialmente, algunas microimágenes no salieron muy claras, porque el MEB estaba

---

<sup>22</sup> Se agradece al personal directivo y técnico del CNMN: Dra. Alicia Rodríguez, Dra. Mayahuel Ortega, Dr. Hugo Martínez y al maestro Luis Alberto Moreno, por las sesiones con los equipos MEB, Raman y DRX, y al Dr. Marco Antonio Ramírez del CIC y de la red de investigadores sobre nanotecnologías del IPN, por su apoyo para realizar los trabajos de microscopía en ese centro. Estos servicios de investigación son congruentes con las finalidades legales institucionales para "Investigar, crear, conservar y difundir la cultura para fortalecer la conciencia de la nacionalidad,..." (V del Artículo 3, de la Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional), desde cuando se creó con un sentido nacionalista el órgano desconcentrado y lo que ahora es la ENAH pertenecía a su escuela de biología, y cuando se hicieron los primeros trabajos técnico-científicos relevantes y pioneros en la arqueología como algunos de los calendarios mexicanos.

fallando y no es fácil examinar la cerámica. Se observa que las partículas son muy heterogéneas en morfología y dimensión. La heterogeneidad es una de las características de la cerámica proveniente de arcillas sedimentarias naturales. En las micrografías de menor amplificación se observa con claridad que la cerámica tiene una estructura granular.

El [espectro de la cerámica interna a 4000x](#) muestra los principales picos de elementos químicos como el Si y Al y tampoco tiene los elementos distintivos de los materiales biológicos, ni se conocen espectros de cerámica antigua similar para comparar. Además, usualmente la heterogeneidad de la cerámica se aumenta, porque los artesanos les agregan otros materiales como los llamados desgrasantes y los elementos cerámicos pueden transformarse con la temperatura del quemado. La Dra. Mayahuel Ortega, especialista en microscopía, me comentó que la gran heterogeneidad de las arcillas naturales, es la mayor dificultad para su caracterización adecuada. [Tabla graficada del Wt% y At% de la cerámica interna](#) del tubo resonador. El Wt% del Si es el mayor y luego le siguen O, C, Al, Fe, Ca, K, Mg, Na y Ti.

**Cerámica externa de la parte rota.** De las muestras en polvo de la cerámica de una delgada capa externa o superficial café claro o bayo, que fue mejor quemada y oxigenada, se obtuvieron otras microimágenes a 20kV: una general del material [150x](#) y otras de una partícula, [500x](#), [1000x](#), [2000x](#) y [4000x](#). En estas últimas micrografías, se observan microcapas como lajas o estructuras micáceas o feldespáticas superpuestas fundidas, además de las partículas de tamaño reducido resultantes de la raspada y gran heterogeneidad en sus dimensiones.

El [espectro de la cerámica externa general a 650x](#) muestra pequeñas diferencias en la intensidad de los picos de elementos químicos en relación a los de la cerámica interna, lo que indica que la mayor temperatura superficial modifica químicamente el material. [Tabla graficada del Wt% y At% de la cerámica externa](#).

En la Fig. 4. Vista de un corte transversal del tubo resonador de la [Tomografía de la Flauta preciosa 5-Sol-Vida](#), se muestra manchas que indican que la pasta usada no es homogénea y el quemado de algunos grumos agregados y otros que pudieron ser de material orgánico, porque dejan huecos oscuros con aire de muy poca densidad (-1000 UH), y otros blancos de mayor densidad. Eso indica que la cerámica es natural, no industrial homogénea, como algunas que se han ofrecido en el mercado local actual y reciente. Lo anterior también indica que la flauta es artesanal.

**Análisis microscópico del material biológico mineralizado.** Se analizó la superficie de un [fragmento de material oscuro especial](#) de 2 mm de largo, que fue tomado como muestra de la superficie interior del tubo resonador de la flauta, con una herramienta de tungsteno, aunque material similar se encuentra depositado en varias zonas de la superficie interna y externa del cuerpo de la flauta y de la cara decorativa desprendida, y más aún en su parte posterior, pero es muy delgado para poder obtener muestras.



El fragmento oscuro se examinó inicialmente con el MEB y se obtuvieron micrografías con la opción de bajo vacío a varias ampliaciones y con 25 kV y un espectro de la química básica de sus elementos (EDS), pero se seleccionaron las que salieron mejor. Como se usó bajo vacío en el MEB, no fue necesario recubrir las muestras con grafito o algún metal como oro. Los resultados se me proporcionaron en formato digital y sin interpretación, pero ya fue posible hacer un análisis preliminar de su contenido principal:

Las micrografías de una zona de la muestra se tomaron a: [500x](#), [2000x](#), [4000x](#), [10000x](#), [50000x](#), de otra zona a [50000x](#), un detalle a [2000x](#) y a [5000x](#), otro a [5000x](#), [25000x](#). Como no se han localizado abiertamente micrografías de materiales similares, no pueden hacerse comparaciones de su morfología superficial. Su principal valor es que son las primeras que se publican abiertamente y sirven para empezar a caracterizar la morfología de las superficies del tipo de material oscuro examinado.

Sin embargo, se observa que el material superficial de la muestra no es granular ni poroso, lo que puede originar su brillo metálico a simple vista con una lupa. No se observan objetos biológicos microscópicos en las superficies de la muestra analizada.

El [espectro EDS del material oscuro a 1000x](#) muestra los principales picos de elementos químicos. La mayoría de los elementos de los picos son los típicos de la cerámica, como el Si, porque ese material es el sustrato del material oscuro depositado superficialmente y pudo ser incluido en su mineralización por el proceso microbiano. Los picos de los elementos C, O y Ca nos indican que el material oscuro pudo tener un origen biológico.

Algunos pigmentos oscuros antiguos que ahora se industrializan pueden tener C (como el del negro de humo, de huesos o grafito) y otros como algunos óxidos o dióxidos de hierro, pero no con la intensidad mostrada en el espectro y no contienen otros elementos químicos encontrados. Entre ellos se muestran picos de elementos de cierta intensidad como el K y otros como Cl. El pico de Si y otros que se muestran típicos de las cerámicas nos indican que el material no es de pinturas oscuras actuales, porque éstas no los incluyen.

Se sabe que las bacterias pueden interactuar con el Fe y otros elementos minerales. Lo interesante es que han informado que el Fe y el Mn, que también se muestran en el espectro, han aparecido en óxidos de manchas oscuras similares en superficies de cerámica de tumbas de tiro del Occidente.

No se sabe bien el origen de estos elementos químicos, aunque se ha mencionado como posibles fuentes a insectos, bacterias y filtraciones de agua, pero puede proponerse la posibilidad de que sean de la sangre u órganos blandos de los cadáveres en descomposición, porque contienen esos elementos y pudieron ser transportados por insectos y transformados por microbios de un cadáver en

descomposición. Sin embargo, el Mn no aparece en la [Tabla graficada del W% y At%](#) lo que indica que puede existir en pequeñas cantidades<sup>23</sup>.

Se me ha comentado que para imitar esas manchas oscuras, se ha usado una técnica mezclando arcilla con sal (NaCl), pero los picos de los elementos de su espectro no son intensos, como los de C, O y Ca. El C y el O son los que tienen mayor Wt% y At% y el Ca sólo es superado por el Si, por ser un elemento básico de las arcillas. El elemento Na es tan poco que ni aparece en la Tabla graficada de Wt% y At% Lo anterior significa que la sal no se incluye en gran cantidad en la muestra examinada del material oscuro especial y, por lo tanto, no es como los usados en imitaciones.

**Análisis microscópico de pigmentos del rostro.** A continuación, se caracterizan con microscopía y publican los elementos de las muestras tomadas de los engobes y de los materiales oscuros del rostro de la flauta, con dos objetivos específicos: Uno es para probar que no son contemporáneos o industriales, como los que analizan en otro apartado, y; Otro, para que sirvan de referencia cuando se hagan estudios de pigmentos similares en otras piezas antiguas de cerámica.

Se tomaron muestras muy pequeñas de polvos raspadas de los pigmentos o engobes quemados de la superficie del penacho del rostro decorativo de los tres colores. Con el mismo MEB del CNMN del IPN, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Pigmento verde:** Del polvo verde se obtuvieron micrografías a 10 kV y [600x](#), [2500x](#), [5000x](#), en otro punto a [5000x](#), de otra zona del polvo a 25 kV y [550x](#) y [3000x](#). El material del engobe no es homogéneo, ya que tiene partículas de diferente granulometría, morfología, dimensiones y se muestra en diferentes tonos de blanco, gris u oscuridad.

En un [espectro de aglomerados blancos a 60000x](#) se muestran elementos cerámicos, porque los engobes se mezclan con arcilla, ya que sus partículas pequeñas sirven como aglutinante al ser los que se funden primero en el horneado y el raspado de la muestra pudo extraer algo de la cerámica del sustrato a que estaba adherida. El pico del Al y el Si son los que se muestran en mayor intensidad, pero pueden ser de la cerámica. También aparece en forma particular el Cr, que un elemento base de algunos pigmentos de color verde.

Existe duda en el pico del Cu, porque el portamuestra era de ese mineral. Por ello, se tratará de analizar de nuevo con un portamuestra de otro material, como uno de carbón adherente. En un [espectro de una área oscura a 60000x](#) se muestra que el pico del Al también es el más intenso y aparece el Cr. Otro [espectro EDS de un área](#)

---

23 El Dr. José Manuel Domínguez, del IMP, me proporcionó comentarios y sugerencias sobre los resultados obtenidos. Opina que los picos del espectro del Fe y el Mn pueden estar enmascarados, ya que ambos elementos están juntos en la Tabla Periódica de los Elementos y sugiere que se obtenga otro espectro variando el KeV de radiación, para ver si el Mn aparece en otra zona.

[plana que se analizó en forma puntual a 60000x](#) muestra picos similares con pequeñas diferencias en relación a los dos espectros anteriores.

La [Tabla graficada del Wt% y At% del pigmento verde](#) muestra que los elementos cerámicos son los más abundantes y los que siguen son el Cr, Cu y Fe. Sería interesante poder eliminar los picos espectrales de la cerámica, para determinar los del pigmento verde.

**Pigmento blanco:** De los granos del pigmento blanco se obtuvieron micrografías a 25 kV [500x](#) y de un grano claro a 20kV y [150x](#), [500x](#), [1000x](#), [2000x](#), [4000x](#), [7000x](#), [14000x](#). Se nota que las partículas del pigmento no son uniformes y algunas son muy pequeñas, hasta de fracciones de micras, pero el del tono claro es más uniforme que en del verde.

En el [espectro de un análisis general](#) se observan los picos de C, O y Ca que pueden provenir de la contaminación superficial del material oscuro, pero se nota un pico grande de Al y Si. El Ca puede indicar que el pigmento es de calcita. El [espectro de una partícula grande blanca](#) muestra los picos de menos elementos cerámicos. El [espectro de partículas pequeñas aglomeradas](#) muestra picos de más elementos cerámicos y aparece el pico del Ca. El [espectro de otras partículas aglomeradas](#) muestra los picos de elementos cerámicos y del material oscuro superficial, aunque destaca el pico mayor del Al.

La [Tabla graficada del Wt% y A% del pigmento blanco](#) también muestra que los elementos cerámicos son los más abundantes y los que siguen en bajos % son el K, Ca, Cl, S y Fe.

**Pigmento rojo o colorado:** De granos del pigmento rojo se obtuvieron micrografías a 25 kV y [500x](#) y 20kV y [75x](#), [150x](#), [500x](#), [2000x](#), [4000x](#), [7000x](#), [14000x](#), [20000x](#), [150000x](#). Los pigmentos de mineral Fe se destacan porque pueden tener una granulometría muy reducida, de unas micras y hasta de nanómetros. El hermoso bruñido de la flauta no puede obtenerse si los pigmentos y la cerámica usada como aglutinante no son de grano muy fino, aunque los examinados de la cabeza decorativa no fueron bruñidos, aunque parecen iguales a los del cuerpo de la flauta.

En el [espectro de partículas aglomeradas](#) se destaca particularmente y muy bien el pico del Fe, lo que indica que puede ser de un compuesto de ese mineral. En el [espectro de otras partículas aglomeradas](#) aparece el pico de Fe similar. Como no se muestran otros minerales rojos, como el Hg del cinabrio (HgS), que se ha empleado en pinturas antiguas no quemadas como rojos de algunos murales, indica que no se incluyen en los granos del pigmento analizado. El Hg no pudo subsistir la horneada de la cerámica, porque se evapora debido a que su punto de ebullición no es a alta temperatura (357 grados centígrados y el cinabrio se funde a 600 grados). [Tabla graficada del W% del pigmento rojo.](#)

Como las partículas de las muestras de los tres pigmentos son irregulares, es probable que provengan de minerales naturales. Si tampoco se incluyen objetos microscópicos de origen orgánico (diatomeas o exoesqueletos), se puede deducir que los engobes fueron quemados y no fueron depositados después del horneado, como sucede con algunos publicados en estudios de pinturas de poscocción en piezas de cerámica antigua y de murales mexicanos.

Las micrografías de los pigmentos analizados no muestran grietas producidas por el proceso de secado de los aglutinantes, como sucede en algunas pinturas no quemadas. Los análisis realizados indican que los pigmentos no son industriales, porque pueden considerarse engobes naturales, pero desgraciadamente tampoco existen estudios de los engobes de minerales naturales que aún se usan en centros artesanales rurales, para poder compararlos y saber si pueden ser similares a los analizados.

Algunos investigadores me habían comentado que con el MEB no era posible obtener picos claros de la química básica de los materiales minerales examinados, sin cubrirlos con una capa fina de oro o grafito pero fue afortunado constatar que el equipo usado del CNMN es adecuado para obtener espectros claros de los principales elementos.

**Análisis de los materiales con otros equipos microscópicos**, como el Raman "Olimpus BX41-Modelo HR800" del mismo CNMN. Con ese equipo Raman se obtuvieron señales claras del [espectro del pigmento rojo superficial](#) de una [huella negativa dejada por una pupa](#) en el penacho de la cabeza decorativa. Se seleccionó esa zona, porque en ella no se observa mucha contaminación del material oscuro superficial.

El equipo Raman es el que ha permitido realizar análisis no destructivos y directos a los materiales superficiales, sin desprenderlos por raspado, porque el cuerpo de la flauta y la cabeza decorativa no caben en la cámara de vacío y en los portamuestras disponibles de los otros equipos usados. Los picos Raman del pigmento rojo y su localización (a 216.6, 283, 394, 480.3, 495, 790? y 1292  $\text{cm}^{-1}$ ) se asemejan a algunos publicados de pigmentos quemados de hematita, lo que indica que puede ser de ese mineral, que se ha usado como materia prima de la mayoría de las pinturas rojas más permanentes hechas de tierras o minerales naturales, desde las muy antiguas de cuevas y rocas.

Hasta a simple vista se observa que el engobe rojo usado no es vivo como el del cinabrio, ya que es casi rojo marrón, que resulta al quemar a baja temperatura los pigmentos de ese mineral de Fe. El color rojo marrón indica que la pieza fue quemada a baja temperatura, ya que ese mineral puede oscurecerse cuando se hornea a alta temperatura.

Ya se hizo un análisis comparativo con la [Espectroscopía Raman](#) del pigmento rojo del rostro decorativo y del tubo de la flauta y se vio que es muy similar, lo que indica que pueden ser del mismo origen y temporalidad. También se hizo un [Análisis microscópico](#) de la cerámica de las dos piezas en las superficies rotas. Muestra que son muy similares en color, textura, morfología y tipo de agregados, tanto de la pasta superficial quemada a mayor temperatura, como de la interna oscura horneada a menor temperatura. En ella, ambas piezas tienen huellas de materiales vegetales carbonizados/quemados.

Sin embargo, se desea aprovechar otras técnicas no destructivas de microscopía, para ver si es posible lograr mejores caracterizaciones e identificar las sustancias constitutivas de los materiales internos y superficiales, si se logra obtener apoyo en laboratorios de otras instituciones.

También, se ha consultado a los pocos especialistas en pigmentos antiguos nacionales para ver si pueden ayudar a mejorar la interpretación de los resultados logrados, aunque aún no se han encontrado expertos en pigmentos cerámicos quemados o engobes del México antiguo o del contemporáneo que quieran y puedan ayudar, ni en los tres talleres existentes de cerámica del INAH (de réplicas y restauración) y del INBA (de artesanías) en la Ciudad de México.

Tampoco se han encontrado estudios a fondo y amplios de pigmentos cerámicos quemados antiguos, aunque se ha publicado algunos de objetos particulares.

Desgraciadamente, no existen mapas, atlas o bases de datos de la caracterización con MEB de los materiales cerámicos ni de los pigmentos de los engobes de la paleta mexicana, ni de los bancos naturales de su materia prima mineral, ni siquiera para determinar su posible origen, a pesar de que aun operan cerca de 200 centros alfareros que los usan en el país.

**Análisis microscópico de pigmentos comerciales industriales verdes y óxido de hierro.** Una forma de probar si una pieza decorada con pigmentos puede ser una copia comercial reciente o no, es comparando sus características con los pigmentos disponibles en el mercado, de la industria y los artesanales actuales, pero tampoco se han encontrado análisis y caracterización de ellos con microscopía<sup>24</sup>. Por ello, también se caracterizaron, con química básica EDS y morfología de microscopía MEB, los pigmentos comerciales industriales de los colores similares a los de la Flauta preciosa 5-Sol-Vida que fueron analizados con anterioridad y se muestran en el [ANEXO 3](#), con objeto de ver si son similares o no.

---

<sup>24</sup> El Ing. Antonio Salas, de la División de Materiales Cerámicos del Centro Nacional de Metrología (CENAM), informó que no tienen Patrones Nacionales de pigmentos (comunicación personal, 2010) y no se encontraron en su sitio web. Tampoco se encontraron en el [Catálogo de Normas Mexicanas NOM y NMX](#). Aunque se encontraran disponibles, esas normas no incluyen caracterizaciones con un MEB. En el extranjero existen normas de pigmentos cerámicos, pero no se sabe cuáles de ellas son los que se distribuyen y usan localmente, y su consulta tiene un costo. Le llamó la atención la calidad de la micrografía del pigmento rojo a [160000x](#).

Los resultados también fueron obtenidos en un MEB del CNMN<sup>25</sup> del IPN.

Los pigmentos de las muestras analizadas se adquirieron en una tienda local de productos cerámicos<sup>26</sup>, pero no me proporcionaron ninguna información técnica de ellos, ni siquiera de las empresas o industrias que se los suministran. Parece que la mayoría se importa. Se han localizado algunas publicaciones con información de pigmentos industriales, pero no incluyen caracterizaciones de ellos con un MEB.

Eso significa que los que venden y compran esos pigmentos industriales no conocen los elementos químicos que contienen, ni sus características de morfología microscópica.

Ya habíamos constatado que la granulometría de los pigmentos industriales es muy fina, porque sus partículas no pudieron distinguirse con un microscopio óptico a 1500x, del Laboratorio de Petrografía de la Escuela de Ciencias de la Tierra del IPN.

La ventaja de analizar los pigmentos en polvo antes del horneado, es que puede observarse bien la morfología de sus partículas, ya que el quemado funde sus esquinas y extremos, lo que origina que se peguen entre ellas y con las partículas finas de la arcilla, y si la granulometría es muy reducida y la temperatura del horneado es alta, hasta se pueden fundir completamente. El horneado también puede modificar químicamente los compuestos de los pigmentos usados.

**Verde tierno (3517).** [Espectro EDS](#). El pico grande de Si (Silicio) o los de otros elementos cerámicos indican que el pigmento tiene fundentes aglutinantes. El elemento del Pt (platino) no aparece en el [espectro del engobe verde de la flauta](#). El color de este pigmento es el más parecido al del engobe verde del rostro de la flauta. Se obtuvieron fotomicrografías a [300x](#), [600x](#), [1200x](#), [5000x](#), [20000x](#) y [80000x](#).

Hasta en las imágenes de menor amplificación se observa que las partículas son de cierta homogeneidad y la gran mayoría muy finas, con una granulometría menor a la de la malla No. 200 y de fracciones de micras. Su morfología es como la de cristales, aunque de formas diversas, que se observan muy bien en las imágenes de mayor amplificación, lo que indica que pueden ser de minerales diferentes. Como no era el objeto y en la sesión programada no había tiempo para analizar cada tipo de partícula,

---

<sup>25</sup> Los espectros y las micrografías de un microscopio electrónico de barrido (MEB, QUANTA 3D FEG) fueron obtenidos por el Dr. Hugo Martínez, el 29 de julio de 2010. Las muestras se examinaron a bajo vacío, a 25 kV y Spot 2, con diferentes amplificaciones. Por el bajo vacío, no fue necesario recubrir las muestras con oro o grafito.

<sup>26</sup> Grupo Kalidad (tienda de productos cerámicos). Localmente, operan otras dos tiendas de productos cerámicos, pero ofrecen materiales similares. Como uso esos materiales y tengo existencias de ellos, no fue difícil obtener las muestras de los pigmentos en polvo para su análisis con el MEB, ya que no es sencillo ni barato adquirir cantidades pequeñas de ellos para hacer pruebas. Algunos investigadores han mostrado deseos de analizar los pigmentos comerciales, como el encargado de un laboratorio de la Escuela de Conservación, Restauración y Museografía del INAH, pero se vio que no tienen muestras suficientes de ellos. Existen talleres de cerámica, como la de Artesanías del INBA y de Reproducciones del INAH, pero no han caracterizado con microscopía los materiales que usan. La industria y los artesanos los tienen que probar experimentalmente para usarlos bien.

no se obtuvieron espectros EDS de cada uno de ellos, ni de cada fotomicrografía obtenida a las diferentes ampliaciones.

**Verde claro (D3525 o 2682).** [Espectro EDS](#). Los elementos del espectro son similares a los del verde tierno, lo que indica que puede ser una variante del mismo material con algunos elementos menores para oscurecer el tono un poco. Se obtuvieron fotomicrografías a [300x](#), [600x](#), [1200x](#), [5000x](#), [80000x](#). Las partículas son similares a los del verde tierno, lo que indica que son materiales similares, aunque se observan cristales un poco más alargados.

**Verde cromo (340).** [Espectro EDS](#). El pico mayor es del Cr, lo que confirma que es de cromo en alto porcentaje, mucho mayor que el del verde de la flauta. Se obtuvieron fotomicrografías a [300x](#), [600x](#), [1200x](#), [5000x](#), [80000x](#). La morfología de este pigmentos es diferente que la de los verdes tierno y claro, aunque también son finas, pero redondeadas.

**Engobe verde del rostro de la flauta.** [Espectro EDS](#). Se observa que tiene Cr, pero en mucha menor cantidad que en el espectro del verde cromo y no tiene el PI de los verdes tierno y claro. Se obtuvieron fotomicrografías a [600x](#), [1200x](#), [5000x](#), [20000x](#), porque las anteriormente obtenidas estaban un poco borrosas, debido a que el MEB tenía problemas de definición. Se observa que la morfología de las superficies del engobe no es similar a la de las muestras de los pigmentos verdes industriales analizados. En la imagen a [20000x](#) del grano analizado se encontró una partícula que parece no tiene la morfología regular del resto del material.

**Óxido de Hierro.** [Espectro EDS](#). Se observa con claridad que el Fe es el elemento mayor del pigmento, aunque tiene otros picos de elementos de menor intensidad. Se obtuvieron fotomicrografías a [300x](#), [600x](#), [1200x](#), [5000x](#), [20000x](#), [40000x](#), [80000x](#) y [160000x](#). Se confirma que la granulometría del Fe es muy fina y uniforme, en forma de bastones redondeados en sus extremos y de cerca de 50-100 nanómetros de grosor. La micrografía es de buena definición, ya que puede hasta observarse que algunas de las partículas más pequeñas son de un material transparente o traslucido, porque se pueden ver las siluetas de las que se encuentran atrás de ellas.

Partículas con esa morfología no se muestran en el engobe rojo del rostro de la flauta, lo que indica que no se hizo con este tipo de Fe. Es interesante comentar que el Fe y otros de materiales férricos se usaban y aun se usan como abrasivos, para pulir superficies de materiales duros como rocas, vidrios y metales, aunque sus partículas no tengan esquinas muy afiladas, como las de otros minerales, pero es muy efectivo como abrasivo fino.

**Conclusiones del análisis de los pigmentos industriales:** Pigmentos industriales como los analizados con el MEB no se usaron en los engobes de la flauta.

Un beneficio adicional del estudio es que ya se conoce algo más detallado, química y físicamente, de los pigmentos que he usado, desde hace tiempo en forma experimental.

Otro estudio complementario sería analizar los engobes de materiales naturales que se han usado en centros alfareros artesanales (que aún son cerca de 200), como los de algunas comunidades rurales, pero no se han encontrado estudios de ellos y el autor no dispone de recursos para esa tarea de investigación de amplia cobertura, ni siquiera de una zona geográfica, como la de Tula o Teotihuacán. Esos estudios deberían hacerse por las instituciones que tienen las atribuciones y recursos necesarios para ello. Ya se demostró que es posible empezar a analizar muestras de pigmentos, si se dispone de los laboratorios para ello.

También podría analizarse los pigmentos de las flautas comerciales, pero lo que pude ver en el sitio de Tula, donde se adquirió la flauta hace como 50 años, es que en sus puestos comerciales venden piezas de cerámica que ya no se elaboran localmente, ni ofrecen flautas de calidad, ni siquiera como la [Flauta teotihuacana](#) comercial analizada.

El estudio es ejemplificativo y no es exhaustivo, ya que existen otras formas para producir colores como los de la flauta y su rostro. Por ejemplo, el verde claro puede obtenerse con otros pigmentos verdes oscuros, como los de óxido de cobre (que tengo y he usado), si se agrega en porcentajes reducidos a arcillas cerámicas blancas finas, pero eso requería de sesiones adicionales en el MEB, que no son fácil de conseguir para el autor.

Además, eso no sería muy útil en mi caso, porque no sabemos si el pigmento verde del rostro y la flauta tiene Cu, ni han aparecido otros elementos que producen el efecto del color verde. Además algunos azules y verdes de carbonatos de cobre (como los minerales de malaquita y azurita) con el quemado pueden transformarse en polvo oscuro de óxido de cobre.

Otros experimentos serían mezclando los pigmentos con cerámica y hornearlos, para ver el efecto en ellos del quemado, pero aún no se conoce bien ni se dispone del tipo de la cerámica que fue usada y las combinaciones también pueden ser diversas, por la cantidad de factores que influyen, como las condiciones de temperatura y tipo de atmósfera del horneado.

**Significados de los colores y los esgrafiados.** Los de los colores verde, blanco y colorado y discos blancos decorativos fueron comentados por Ricardo Barrón, conocedor del náhuatl y códices. Opinó que los colores verde, blanco y colorado de las plumas del tocado del rostro antropomorfo, son los del colibrí por lo que el personaje del rostro decorativo puede asociarse a Huitzilopochtli guerrero<sup>27</sup>. Huizilli en

---

<sup>27</sup> En este caso, el significado de guerrero no es congruente con el tipo de sonidos que genera la flauta, que son muy delicados y dulces. No pueden escucharse en un ambiente de guerra, con mucho ruido.



náhuatl es Colobrí. Se encontró que la variedad llamada Colobrí de Garganta Rubí (*Archilochus colubris*), que es natural de nuestro continente y fue muy adorado en el México Antiguo, tiene esos colores de plumas.

El profesor Arturo Meza y varios de los miembros de su *Kalpulli Toltekeyotl* se mostraron muy interesados en la flauta que les mostré y me hicieron preguntas diversas sobre ella, como de su origen y tipo de sonidos que produce. Opinaron que la flauta les parece antigua. El profesor Meza hizo algunos comentarios específicos, como unos sobre las [figuras esgrafiadas en la embocadura de la flauta](#), que se le figuran destellos resplandecientes, como de algo luminoso, de fuego o de sonidos.

**Estilo del Penacho o tocado de plumas.** Algunos investigadores han opinado que el estilo del decorado con penacho se asemeja al teotihuacano, pero aún no se han encontrado otras figuras similares decoradas con pigmentos cerámicos parecidos.

La figura de rostro con penacho se ha utilizado hasta como [emblema de “La ciudad de los dioses de Teotihuacán”](#). El tocado del penacho se muestra en diversas representaciones teotihuacanas, como en un [detalle de la pintura mural de Tetitla](#) (Fig. 72), que dicen “representa al dios Tláloc, con el rastro oculto tras una máscara de jade y la cabeza cubierta por un enorme tocado en el que destaca, al centro, una cabeza de ave”. En el En la Casa de las Mariposas o Palacio del Jaguar, ese tocado se muestra en el [jaguar de un mural](#).

En realidad, ese tocado con plumas era muy usado y apreciado por varias culturas mexicanas, como lo muestra el famoso [Penacho de Moctezuma o Quetzalpenacáyotl](#), pero sus plumas son verdes de quetzal.

En varias representaciones iconográficas figurativas Huitzilopochtli aparece con tocado de plumas, aunque en la mayoría son verdes, como en la del [Códice Borbónico, P. 34](#). Huitzilopochtli está descrito en el [Códice Telleriano-Remensis](#) y también se ha asociado con el sol y el fuego y era venerado por los toltecas y posteriormente por los mexicas.

En [Identificación de Topiltzin Quetzalcoatl de Tula](#), de Carmen Aguilera, se comenta que el tocado de plumas de quetzal *Quetzalnopayotl*, mostrado en la lámina 89 del *Códice Maglibechiano*<sup>28</sup> y en la 26 del *Códice Borgia*. Temporalmente, es muy interesante saber que Topiltzin fue el 8º y último soberano tolteca a fines del siglo X<sup>29</sup> (895-948 D.C.). Eso indica la posible temporalidad de uso del tocado de plumas en representaciones de los personajes importantes de la zona.

Se comenta que ese penacho o *Ihuitzoncalli*, como lo designó, Garibay, era compartido por varias deidades y que los círculos del trapecio de la frente eran de oro o turquesas. Otros comentan que son rodela o mosaicos de turquesa o [xiuhchimalli](#).

---

<sup>28</sup> Aunque ese penacho se muestra en varias deidades del [Códice Maglibechiano](#).

<sup>29</sup> Según el Diccionario de la lengua náhuatl o mexicana, de Remo Simeón. 1977. Siglo XXI.

En el [Catalogo Escultorico-Iconografico de Tula Hidalgo: sus Imágenes en Piedra](#), de Esperanza Elizabeth Jiménez García, se muestran varias esculturas con “orejeras” largas verticales, similares a las del rostro de arcilla.

“Orejeras” similares se incluyen en otras esculturas importantes de Tula, como en los llamados guerreros “[Atlantes](#)” o “Coriatides” de Tula. También tienen un tocado de plumas y abajo en el frente lo que parecen mosaicos<sup>30</sup> y un pectoral en forma de mariposa.

La mayoría de las esculturas toltecas muestran cabezas con rostros anchos, como los del rostro de arcilla y muchos de los habitantes de la zona de Tula. Por ello, el joven representado pudo ser de la zona tolteca.

**Leyenda de los Cinco Soles.** En esa leyenda se relata el nacimiento de Huitzilopochtli<sup>31</sup>. Esa leyenda también se asocia con la decoración de la flauta, ya que tiene cinco discos blancos que pueden ser representaciones de cinco soles. Otro personaje mitológico mexicano muy importante es con el multifacético [Ehecatl-Quetzalcoatl](#) que aparece representado con tocado de plumas verdes, blancas y coloradas con un colibrí, también se incluye como personaje central en los relatos épicos de Tula.

Sin embargo, la asociación encontrada más importante y significativa, iconográficamente y musicalmente con los colores decorativos verde blanco y colorado, del su rostro decorativo, la flauta y sus discos solares, es en el hermoso relato poético de la **Creación de las Cosas** en que el mismo Ehecatl (Viento) trajo la música de la casa del Sol (Tezcatlipoca).

Del texto original, se eliminó la palabra Dios, porque, sin ese concepto la leyenda mitológica es más natural, bella y simbólica y muestra poéticamente que hasta los colores de nuestra bandera tienen un origen solar-musical del tiempo de la creación del México más antiguo (aunque eso no se ha reconocido o comentado por los que han escrito sobre su simbolismo):

"8. Así que el Espejo Humeante hubo llamado al Viento, vino éste a su presencia. El Viento era negro, traspasado por una enorme espina, de la cual goteaba sangre. Espejo Humeante dijo al Viento: - Viento ve a través del mar y llega a la casa del Sol. Él tiene en derredor suyo muchos cantores y músicos, muchos que tañen la flauta, que le cantan y le sirven. Unos de éstos andan en tres pies, o tienen enormes orejas. Cuando llegues a la orilla del mar, llamarás a mis servidores y ministros que se llaman Caña de Concha, y el otro, Mujer Acuática y el tercero Monstruo Femenino de las Aguas. Les mandarás que se enlacen unos a otros unidos, hasta formar, una manera de puente, por el cual tu puedes pasar a la casa del Sol. Y así puedes traer contigo los músicos que vas a pedir al Sol. Vengan ellos con sus instrumentos, para que alegren al hombre y me sirvan y veneren. Dijo y desapareció de la presencia del Viento."

---

<sup>30</sup> También se ha propuesto que pueden ser [abejas](#).

<sup>31</sup> Ángel M. Garibay K. 1945. Épica Náhuatl. México. 8-10.

"9. Llegó el Viento a la playa y comenzó a dar voces a los servidores del Espejo Humeante. Vinieron obedientes y al punto hicieron puente por el cual pudieron pasar el Viento y los músicos. Tan pronto como el Sol vio venir al Viento, dijo a sus músicos: - Mirad, he aquí al desdichado que viene! Nadie le responda palabra, porque aquel que le responda, tendrá que irse con él. Estaban los músicos del Sol vestidos de cuatro distintos colores: blanco, rojo, amarillo y verde. Cuando llegó el Viento, luego comenzó a llamar a los músicos y a dar voces, también cantando él. Nadie le respondía, hasta que al fin uno de los músicos del Sol respondió a la voz del Viento y tuvo que irse con él. Este es el que al llegar a la tierra dio a los hombres toda la música con que ahora se regocijan."

Tezcatlipoca (Sol) era la máxima fuente de energía del universo, pero se requiere un libro para describir todo lo que se sabe y ha escrito de él y no tiene mucho caso repetirlo aquí. Lo mismo sucede con la dualidad de Ehecatl-Quetzalcoatl, que se han asociado con el soplo de la creación y la vida y su disfrute. Quetzalcóatl era la serpiente emplumada que se asocia al Quetzal y el color precioso de su plumaje.

La cara de Ehecatl era pintada de rojo y la representación y fluido de la vida era la sangre, que también es roja. De los colores de los músicos del Sol, sólo el amarillo no aparece en la flauta mexicana, aunque el color de su cerámica interna mejor quemada es café claro, muy cercano al ocre.

Por todo ello, la designación de la flauta en nuestro idioma más usado actualmente y en forma épica, colorida y compacta, pero un poco compleja, puede reinventarse y proponerse como: Flauta preciosa 5-Sol-Vida.

En general, la PF 2040-1 con su rostro decorativo es una hermosa representación escultórica-sonora del concepto poético nahuatlaca de *IN XÓCHITL IN CUÍCATL* (flor y canto).

**Búsqueda de figuras similares al rostro de arcilla.** En la *web* de internet, no se han encontrado otras figurillas de tipología, morfología y decoración similares al rostro de arcilla, si se utilizan sus textos descriptivos posibles. Eso no es sencillo, ya que existen varias formas para su designación. Para ser exhaustiva la búsqueda, tiene que hacerse en todos los idiomas.

Utilizado el buscador por imágenes de Google con la foto del rostro decorativo de la [Fig. 1](#), se elimina el texto en la búsqueda, pero sólo se encuentra la misma foto incluida en otros escritos electrónicos de la Flauta. P.F. 2040 1. Eso significa que en la base de datos del buscador de imágenes no se incluye otra figura similar. En otras palabras, si existen figuras de rostros de arcilla similares, no se han subido a la red mundial abierta de la *web* de Internet.

Se estima que el índice de Google tiene registradas más de 30 *trillions* de páginas direccionables (*URLs*) abiertas en la *web*<sup>32</sup>. Existe otra red oculta que no es accesible a los buscadores manuales o automáticos, como los que requieren claves de acceso.

Aunque existen millones de figurillas antiguas, no se ha encontrado una similar al rostro de arcilla analizado. Se han localizado algunos fragmentos de “figurillas coyotlatelco de estilo tehuacanoide” pero no se ven bien porque sus dibujos son de formato muy reducido<sup>33</sup>.

**Hacienda de Metepec.** Se encontró y consultó una tesis de maestría abierta de Susan Scott, sobre figurillas de Teotihuacán<sup>34</sup>. En el Apéndice 8, que incluye 176 fotos de fragmentos de figurillas en blanco y negro. No se muestra uno completo similar en decoración y estilo al rostro de arcilla. En el Apéndice 7 de colores de las figurillas pintadas, basadas en *The Munsell Soil Chart*, no se incluye el pigmento blanco y el verde en ninguna pieza. Pudo consultarse el informe del proyecto presentado al INAH<sup>35</sup>, pero solo incluye un fragmento de figurilla. En otro escrito consultado de la misma autora<sup>36</sup>, tampoco se muestran figurillas similares como la del rostro de arcilla.

**Otros informes.** Un informe específico sobre figurillas fue encontrado en el [Archivo Técnico](#) del Consejo de Arqueología del INAH, pero son Preclásicas<sup>37</sup>, que se hacían sin moldes.

**Estudios doctorales sobre figurillas teotihuacanas:** En el [Catálogo del Estado de México](#) del mismo [Archivo Técnico](#), se encontraron dos informes de estudios doctorales. El primero, es de Warren Barbour. Incluye 95 *Plates* (Fotos) originales de fragmentos, pero la gran mayoría son de épocas tempranas o del Clásico. Sólo se incluyen dos fragmentos de *figurines* Coyotlatelco con tocado de plumas, del Cerro Tenango proporcionadas por Evelyn Rattray, pero no son de la finura del rostro de arcilla decorativo de la Flauta PF 2040-1 y ninguna tiene pigmentos<sup>38</sup>.

---

<sup>32</sup> [How Google searches 30 trillion web pages, 100 billion times a month.](#)

Un *trillion* en *EUA* =  $10^{12}$ =1 000 000 000 000.

<sup>33</sup> Fournier, Patricia y Vargas Sanders Rocío. 2002. EN BUSCA DE LOS “DUEÑOS DEL SILENCIO”: COSMOVISIÓN Y ADN ANTIGUO DE LAS POBLACIONES OTOMÍES EPICLÁSICAS DE LA REGIÓN DE TULA. En ESTUDIOS DE CULTURA PAME. UNAM. IIA. 47. Fig. 6

<sup>34</sup> Scott, Sue. 1982. [Figurines from Hacienda Metepec, Teotihuacan, Mexico: a Stylistic Analysis](#). Tesis Maestría. Antropología. Departamento de Antropología, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla. Julio.

<sup>35</sup> Evelyn Rattray. 1980. Informe al INAH de las Investigaciones en la Hacienda Metepec, Teotihuacán, Estado de México. Informe No. 14-1. Fig. 28 c.

<sup>36</sup> Scott, Sue. 1993. [TEOTIHUACAN MAZAP AN FIGURINES and the XIPE TOTEC STATUE: A Link Between the Basin of Mexico and the Valley of Oaxaca.](#)

<sup>37</sup> Rosa Marta Reyna Robles. 1971. Las Figurillas Preclásicas. Informe No. 34-277.

<sup>38</sup> Barbour, Warren. 1995. *The figurines and figurine crhontology of ancient Teotihuacan*. PhD. University of Rochester. Informe Técnico No. 14-21. Plates 63 y 65.

El segundo, es de Cyntia Goldsmith<sup>39</sup>. Analizó 3415 *figurines* (figurillas), 972 *heads* (cabezas), del Preclásico y Clásico Temprano. Ninguna es tan fina como el rostro de arcilla decorativo de la Flauta PF 2040-1 y tampoco tienen pigmentos. Incluye 4 fragmentos de figurillas con tocado en la cabeza y fragmentos de flautas Coyotlatelco y una sonaja antropomorfa. En FAMSI se incluye abiertamente un resumen del informe de 4 páginas<sup>40</sup>.

El significado preciso de los rostros sigue siendo materia de investigación futura. No se sabe bien, ni siquiera la causa de que existan millones de figurillas.

El responsable del archivo comentó que no se han entregado los informes de las exploraciones recientes de Teotihuacán, para poder ver otras figurillas rescatadas, aunque pueden existir en otros informes. El último registrado en el [Catálogo del Estado de México](#) es de septiembre de 2012. El primer Informe Técnico es de 1978.

**Colecciones y museos.** Muchas figurillas de arcilla mexicanas existen en colecciones y museos, hasta del extranjero, pero muy pocas se han estudiado a fondo. Algunas, cuando mucho, se exhiben en vitrinas o en páginas de la *web*. Por ejemplo, una [hermosa figurilla teotihuacana de Tláloc con tocado de plumas](#) y sin pigmentos se exhibe en el Museo Etnológico de Berlín.

**Cerámica de Tula.** Se consultó una publicación en papel sobre la cerámica de Tula<sup>41</sup>, pero no incluye figurillas, ya que principalmente es de fragmentos de loza y vasijas. Se localizó otra publicación de Tepantitla<sup>42</sup>, pero tampoco incluye figurillas. Informan que encontraron 28 flautas y 10 silbatos, pero no se muestran sus imágenes.

Se han localizado y consultado escritos de varios sitios con fragmentos de figurillas que incluyen unos de “estilo teotihuacano”<sup>43</sup>, pero no son de la misma calidad que el rostro de arcilla.

Como no se ha encontrado en la literatura flautas y figurillas semejantes con pigmentos cerámicos horneados, que hayan sido recuperadas en proyectos arqueológicos, es posible que eso haya influido en las opiniones de los expertos para considerarlas como falsas o recientes, pero eso no ha podido ser probado, ya que tampoco se han encontrado piezas con pigmentos quemados similares entre las comerciales disponibles en el mercado, como unas [flautas teotihuacanas con campana](#) de mucho menor calidad que se han ofrecido en el Mercado de Balderas y Plaza de La Ciudadela, Stand 81 y 81-A, de la Ciudad de México.

---

<sup>39</sup> Goldsmith, Cyntia. 2000. *Forgotten images., a study of the ceramic figurines from Teotihuacan*. PhD. University of California Riverside. Informe Técnico No. 14-381. Figs. 39, 44, 47, 48, 81, 82 y 83.

<sup>40</sup> <http://www.famsi.org/reports/97043/97043Goldsmith01.pdf>

<sup>41</sup> Robert H. Cobean. 1990. La cerámica de Tula. Colección Científica. INAH.

<sup>42</sup> Robert H. Cobean y Alba Guadalupe Mastache. 1999. Tepantitla. Un espacio doméstico en el área de Tula.

<sup>43</sup> Hug, Chantelle. 2007. [Mesoamerican figurines: The Cholula perspective](#). BA Archaeology Thesis. University of Calgary. 75 y 76. H018, H019 y H020.

**Conclusiones generales.** Aunque no existe certeza de la temporalidad exacta ni del origen preciso del rostro de arcilla y la Flauta PF 2040-1, considerando los indicios y las evidencias encontradas, así como las opiniones de algunos especialistas consultados recientemente<sup>44</sup>, es probable que su periodo cronológico sea del Posclásico Temprano, en la zona de Tula.

Ya se ha comentado que la Flauta PF 2040-1 es única, porque no se ha encontrado otra similar. Parece que el rostro de arcilla junto con su flauta son los mejores y más finamente trabajados y decorados con pigmentos cerámicos horneados conocidos. El rostro de arcilla es el único conocido desprendidos por fractura que se sabe con certeza su uso original: adorno de una flauta.

El caso también sirve para mostrar que es posible mejorar los criterios visuales usados, para opinar sobre la autenticidad de flautas y rostros de figurillas de arcilla descontextualizados.

El documento consultivo se hizo del conocimiento de los principales foros arqueológicos existentes y de los especialistas relacionados e interesados. A continuación se muestran los que se han recibido por escrito.

**Comentarios recibidos.** Se agradece al Dr. Francisco Rivas Castro, profesor-investigador de la Dirección de Estudios Arqueológicos del INAH por haber proporcionado y permitido que se den a conocer sus [comentarios del “rostro de arcilla” y su flauta PF 2040-1](#), lo que no es fácil de lograr<sup>45</sup>. Apoyado con figuras de la iconografía y referencias bibliográficas, opina sobre la temporalidad:

**“todo parece indicar que se trata de un ejemplo de figurilla de la última fase de Teotihuacán (Metepéc, 650-750 d.C), contemporáneo a Coyotlatelco en Tula.”**

Rivas utilizó la iconografía del tocado de plumas bifurcado, para estimar su temporalidad. Ya se ha utilizado el estilo de los murales para estimar su fase cronológica, hasta en Teotihuacán<sup>46</sup>, pero no se había incluido el tocado de plumas como elemento característico del estilo, a pesar de estar asociado a personajes muy importantes.

Encontró dibujos de flautas de Teotihuacán, de Laurette Séjourné. Eso es interesante, porque algunos investigadores de ese sitio han comentado que no existen flautas en

---

<sup>44</sup> No se incluye sus nombres porque prefieren permanecer en el anonimato.

<sup>45</sup> Usualmente, los arqueólogos sólo emiten opiniones técnicas, si se les solicita oficialmente y localmente no se acostumbra discutir abiertamente los resultados de los estudios.

<sup>46</sup> Martínez García, Cristina, Rubalcaba Sil, José Luis, Manzanilla Naim, Linda R. y Riquelme, Francisco. Teopancasco y su pintura, Aplicaciones de técnicas analíticas PIXE, MEB-EDX, DRX, FTIR y Raman. En 2012. Estudios arqueométricos del centro de barrio de Tepancazco en Teotihuacán. Manzanilla, Linda (Editora). 165-210, TABLA A IV.1. 192.

la ceramoteca, aunque se han publicado o exhibido algunos en otros museos, como una extraordinaria flauta cuádruple<sup>47</sup>.

Han publicado información de registros y datos generales morfológicos e iconografía de varios restos de flautas cuádruples y algunas miniaturas de estilo “teotihuacano”<sup>48</sup>, pero ninguna se ha estudiado con mucha profundidad y difundido con amplitud abiertamente. Unas tienen una cabeza antropomorfa o zoomorfa pegada al pastillaje en la superficie superior de la embocadura de la flauta, como algunas de la zona del Golfo, pero parece que las rescatadas en Teotihuacán son del periodo Clásico y ninguna de las mostradas es de calidad similar a la del Rostro de arcilla de la Fig.1.

Ni siquiera se sabe el origen de las flautas múltiples, que también se han encontrado en otras zonas del México Antiguo, en parte, porque falta caracterizar bien sus sistemas sonoros y sus materiales cerámicos, así como los bancos de arcilla nacionales, para poder hacer comparaciones. Esto último también limita el explorar el origen de la arcilla de las figurillas y otros millones de objetos cerámicos antiguos.

Rivas también encontró un hermoso dibujo a color de una figurilla Coyotlatelco, por Séjourné<sup>49</sup>, aunque su rostro es diferente al analizado.

[Gonzalo Sánchez](#), que termina una tesis doctoral en Oaxaca, me comentó:

**En la zona de Oaxaca, los penachos con plumas aparecen hasta el Clásico o Clásico Tardío, por las representaciones en las vasijas efígie y la pintura mural. De épocas más tempranas parece que no hay evidencias iconográficas de tocados o penachos. En el Clásico Tardío (600-850 d.C.) llegan a ser muy elaborados.**

[Leticia Staines Cicero](#) del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM, me comentó:

**Estuve observando el rostro de tu texto y la verdad no he visto otro similar en ningún soporte. Hay algunos que recuerdo semejantes pero son cabezas que están rotas, es decir, desprendidas del cuerpo y son de arqueología de superficie y, por lo general, son de estilo del Altiplano, pero realmente nada que te sirva para comparar o tener más información.**

Ian Mursel, de [Mexicolore](#) del Reino Unido, me comentó:

***“Wow! What a detailed and extensive study you've undertaken. I'm amazed how you find time and energy to research a topic like this with such care and precision. VERY impressive!”***

Sobre la fase del Rostro de arcilla, del Centro INAH Hidalgo, me comentaron:

---

<sup>47</sup> Se ha exhibido en la Sala de Teotihuacán del Museo Nacional de Antropología. Fue restaurada.

<sup>48</sup> Arndt, Dorothee Judith. 2014. [Flower World - Mundo Florido](#), vol. 3. 67-99.

<sup>49</sup> Séjourné, Laurette. 1970. Arqueología del Valle de México, I Culhuacán, Instituto nacional de Antropología e Historia, primera edición, figura, 26, México. Tiene otras publicaciones muy interesantes.

**Es una figurita muy probablemente de la fase Teotihuacan III es decir, Tlamimilolpan Tardío a Xolalpan, posiblemente alrededor del año 450 a 550 d.C. Pues es una figurilla de molde, con un tocado no muy elaborado y solo cabeza no torso.**

Esa opinión es interesante, porque indica que cada elemento puede tener su propia cronología y su estimación puede variar, de acuerdo a cada punto de vista de análisis. La estimación de la fase en base al tocado de plumas bifurcado indica que es de 650 a 750 d. C. Si se considera la finura de la flauta, puede ser de 950 a 1150 d.C., como la de la flauta con guajolote del Templo de fuego Nuevo, que es la única conocida que tiene una finura de decorado y terminado similar.

En el Posclásico tardío del Centro de México, ya no se conocen flautas rescatadas de calidad y finura similar. Se han dado a conocer flautas antiguas de menor calidad, constructiva, decorativa y sonora, como [una mexica rescatada en el Recinto del Templo Mayor](#) que fue exhibida en una exposición temporal del Gobierno del Distrito Federal con su campana de adorno sin función acústica, ya que su tubo resonador está cerrado en su extremo distal.

[Nukyen Archer](#) envió [dos fotos de rostros teotihuacanos](#). Comentó que son de artesanos, de un amigo arqueólogo coleccionista de objetos de la zona. Son muy similares al rostro de arcilla estudiado, aunque de colores diferentes. Sería bueno estimar la fase de los modelos originales y analizar sus pigmentos azules, pero no se sabe si son accesibles. Los artesanos debieron tener acceso a moldes o modelos antiguos, para poder hacer esas copias.

**Difusión del estudio.** [Este estudio](#) se anunció en [Periodismo Libre](#), de Jorge Santa Cruz, porque es el único sitio de noticias que tiene un portal de [Sonidos mexicanos](#).