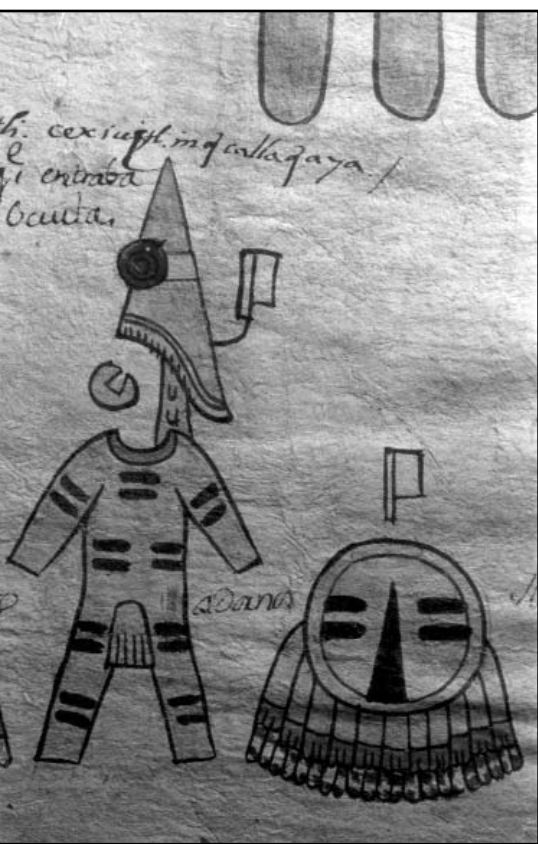


Alejandro Huerta C.  
Eugenia Berthier V.\*

RESTAURACION

## Matrícula de Tributos: un análisis



Fotografía 4 (R-50-33). *Ocuilan* (hoja 7, reverso). Detalle de traje de guerrero y rodela de color azul turquesa con rayas azul marino. Aquí se muestreó el color rojo carmín en el círculo rojo del tocado (M-1A).

La *Matrícula de Tributos* es un códice manufacturado sobre papel de amate que consta de 16 hojas de 42-43 cm de alto por 29 cm de ancho, las cuales están pintadas a color por el anverso y el reverso, aunque no se descarta la posibilidad de que el documento hubiese estado pintado sobre una o dos tiras, y que después hayan sido éstas cortadas. Si ello fuese así, pudiera ser que se trate de un documento prehispánico, no obstante que tiene el formato de libro, lo que le ha valido ser considerado como de origen colonial.<sup>1</sup> Procede de la Ciudad de México y al parecer fue elaborado durante la primera mitad del siglo XVI, aunque se ignora el dato preciso de su creación. En el catálogo de Glass se le ubica entre 1521 y 1541,<sup>2</sup> mientras que Barlow y Anderson creen que fue elaborado entre 1511 y 1522.<sup>3</sup> El original se conserva en la bóveda de la Biblioteca Nacional de Antropología e Historia. Gracias a que aparece dentro del catálogo de materiales, junto con una copia, confiscada a don Lorenzo Boturini Benaducci, cuando fue expulsado de la Nueva España en el año de 1744, se sabe que perteneció a su colección, reunida a partir de 1736. Después de esto, la *Matrícula* pasó a la Secretaría del Gobierno Virreinal. Dos de las hojas fueron llevadas en 1825 por Joel R. Poinsett, primer ministro plenipotenciario de Estados Unidos, a su país y hasta 1942, con motivo de la inauguración de la Biblioteca Benjamín Franklin en la Ciudad de México, regresaron a México y se incorporaron de nuevo al códice original.

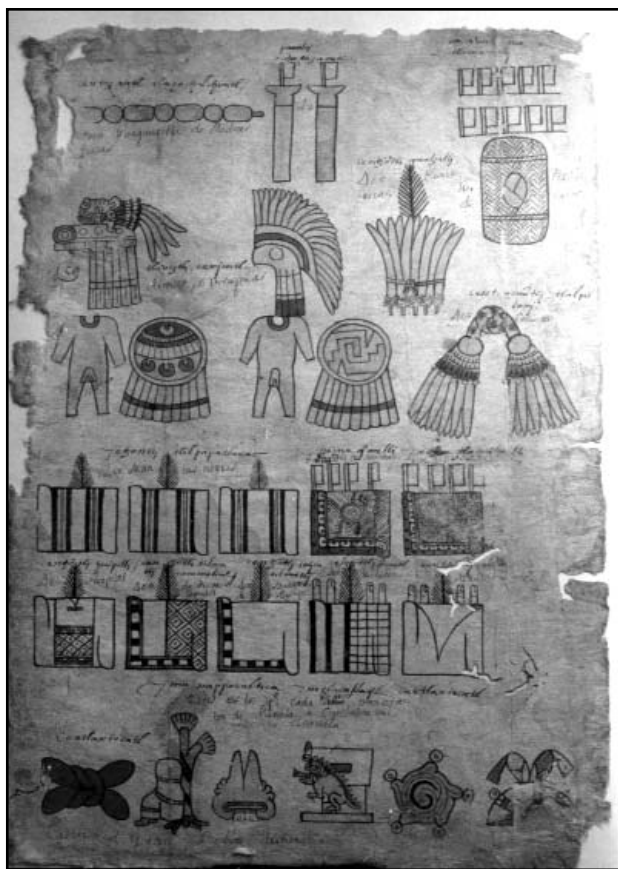
El códice está clasificado como económico, contiene tributos y topónimos, y hace referencia a la periodicidad de las entregas tributarias realiza-

\* Centro INAH Zacatecas.

<sup>1</sup> Luz María Mohar Betancourt, "De amate, colores y líneas en la Matrícula de Tributos", en *Códices y Documentos sobre México. Segundo Simposio*, vol. II, México, INAH, 1997, p. 79.

<sup>2</sup> John B. Glass, *Catálogo de la Colección de Códices*, México, Museo Nacional de Antropología/INAH, 1964, p. 99.

<sup>3</sup> Citados por Luz María Mohar Betancourt en *El tributo mexica en el siglo XVI: análisis de dos fuentes pictográficas*, México, CIESAS (Cuadernos de la Casa Chata, 154), 1987, p. 46.



Fotografía 1 (R-50-1). *Cuertlaxtecatl* (hoja 14, anverso). Folio con faltantes en los extremos derecho e izquierdo, y deterioro por insectos. Aquí se muestró el color ocre (M-4) en un traje de guerrero, el rojo violáceo intenso (M-1) en el glifo *Cuertlaxtecatl* y el amarillo pálido (M-3) en el halo amarillo del glifo topónimo *Acozpan*.

das a la Triple Alianza por las diferentes provincias bajo su dominio, además de incluir otros temas sobre la organización tributaria, la manufactura, las artes, las artesanías de lujo y la producción agrícola, entre otros.<sup>4</sup>

Los tipos de tributos que refiere son textiles, trajes y escudos para la guerra, alimentos de uso común y de lujo, materias primas y productos elaborados. Cada lámina tiene pintados en la base los topónimos o nombres de los pueblos, en forma de una línea, que en ocasiones sube en columna por el borde derecho y puede doblar hacia la izquierda, en el borde superior, enmarcando el espacio central que es ocupado por las imágenes de los tributos. El conjunto de pueblos pintados constituyen la provincia o pueblo tributario. Encontramos además anotaciones en náhuatl y en español

sobre algunos dibujos, principalmente referentes a la cantidad indicada por la pictografía, así como el nombre de los textiles o el material con que están elaborados, los nombres de los trajes de guerreros y el nombre y la cantidad de los diversos tributos.<sup>5</sup> La disposición de los tributos mantiene una constante: de abajo hacia arriba, primero los textiles (mantas, *huipilli*, *maxtatl*, enaguas) pueden ocupar uno, dos o tres renglones, dependiendo de su diversidad; a continuación las variedades de trajes de guerrero, cada uno con su *chimalli* o escudo; después las trojes de productos agrícolas, finalizando con los tributos especializados, es decir, no tan comunes o únicos.<sup>6</sup> Cada uno de los tributos tiene en el borde superior un numeral, que indica la cantidad a pagar de cada uno de ellos. También aparecen los trazos en negro de las figuras, en la mayoría de los casos y en algunas ocasiones encontramos líneas suaves en negro, usadas para delimitar espacios en la hoja a pintar.

Las conquistas de la Triple Alianza muestran cómo la expansión se dirigió a lugares estratégicos en razón de su situación geográfica, por tratarse de puntos clave a través de los cuales podían conquistar otros más alejados para extender su dominio territorial, o sitios que les facilitaban la protección y defensa fronteriza contra los pueblos hostiles. Otro importante objetivo era la conquista de pueblos que, por sus condiciones de clima, humedad, temperatura, altura, etcétera, obtenían productos deseados y apreciados en la vida diaria o ritual, que no se producían en el centro de México. Ejemplos de ello eran el cacao, algodón, plumas de quetzal, pieles de ocelote, ámbar y turquesas, entre otros. Aquí se observan con claridad las exigencias de la tributación, ligadas estrechamente a la guerra, ya que el tributo era la imposición del pago de bienes y servicios en cantidades y periodos fijados por los pueblos conquistadores a los pueblos derrotados. Así, la guerra tuvo un carácter de medio de dominación y de adquisición de materias necesarias para el pueblo conquistador, y para la obtención de nuevas tierras que

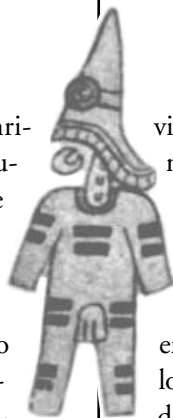
<sup>5</sup> Luz María Mohar Betancourt, "La organización tributaria", en Sonia Lombardo y Enrique Nalda (coords.), *Temas Mesoamericanos*, México, INAH (Obra Diversa), 1996, p. 212.

<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 214.

<sup>4</sup> Luz María Mohar Betancourt, *op. cit.*, 1997, p. 63.

contribuyeran a su expansión territorial, su enriquecimiento y su poderío. Sin embargo, el tributo también se obtenía de pueblos que libremente se acercaban al poderoso, ofreciéndolo a cambio de protección contra posibles ataques de pueblos vecinos.<sup>7</sup>

Los pueblos tributarios reconocían, con el pago del tributo, su grado de subordinación hacia sus dominadores y con frecuencia mantenían ciertos derechos, como la continuidad de su organización social y política, aunque muy posiblemente la vida económica se



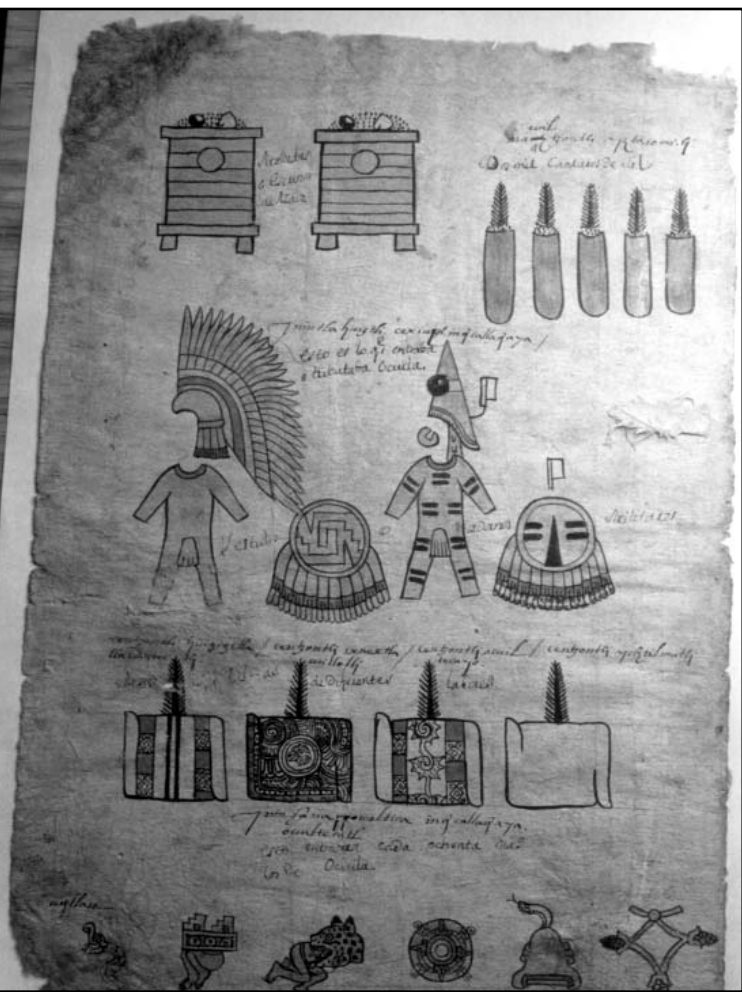
viera seriamente afectada, puesto que la tributación significaba la necesidad de lograr un exceso de producción para satisfacer las necesidades internas como las del tributo.

El pueblo común se veía obligado al pago de tributos: campesinos, artesanos, comerciantes, etcétera, eran los encargados de la producción y elaboración de los materiales de tributación, así como de la realización de los servicios solicitados por sus dominadores, mientras que la nobleza disfrutaba de él.

Todas las hojas de la *Matrícula de Tributos* están formadas por dos láminas de papel de amate, empalmadas y pintadas por ambas caras. Aparentemente no están formadas por hojas completas, en ocasiones una hoja se forma por tres o más fragmentos muy bien armados, y a veces también encontramos añadidos (parches) que fueron usados para hacer correcciones. Mohar menciona que cuando se trata de manufactura del papel, la unión de los fragmentos que forman cada hoja generalmente van de un lado a otro de la hoja, ya sea horizontal o vertical, y cuando se trata de añadidos de papel, se corta y empalma otro fragmento de papel que se pega muy bien en la hoja.<sup>8</sup> También nos menciona la posibilidad de que el pegamento usado para unir las dos láminas de la hoja de papel sea el *tzacutli*.<sup>9</sup>

#### Estado de conservación

Todas las hojas están desgarradas o erosionadas en sus extremos, manchadas por humedad u oxidación y con faltantes ligeros en la mayoría de ellas. Los faltantes mayores los vemos en las hojas 14 y 16. Algunas muestran agujeros provocados por insectos; en la hoja 7 anverso hay un parche burdo que tapa parte de una manta y parte del texto, a la izquierda de la línea de textiles, y otro semejante se localiza en el reverso de la misma. Además de los faltantes con que cuenta, la hoja 16 está bastante erosionada y ha perdido parte de las figuras policromadas y la mayor parte del texto del extremo superior (Fotografías 1, 8 y 12).



Fotografía 3 (R-50-23). *Ocuilan* (hoja 7, reverso). Folio con deterioros, especialmente en los ángulos superior e inferior, izquierdos, y decoración azul marino en un traje de guerrero.

<sup>8</sup> Luz María Mohar Betancourt, *op. cit.*, 1997, pp. 72, 74, 76.

<sup>9</sup> *Ibidem*, p. 78.

<sup>10</sup> *Ibidem*, p. 67.

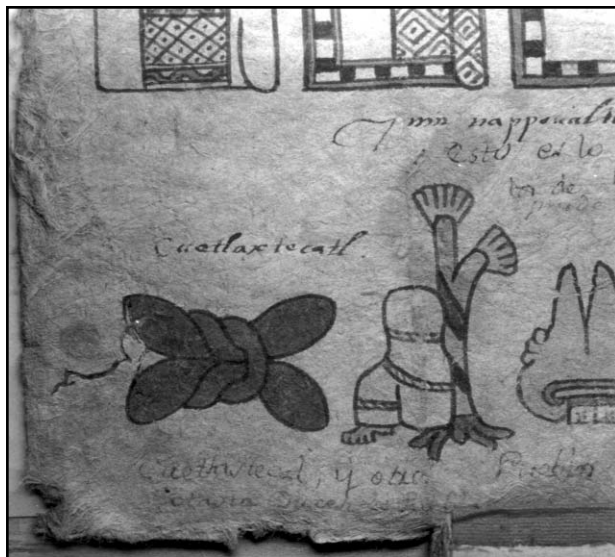
Respecto a la intensidad del colorido de las pictografías, Mohar<sup>10</sup> menciona que los colores se encuentran alterados, han perdido intensidad y a veces han cambiado, por lo que la consulta del original resulta indispensable en algunos casos. Agrega que el documento conserva gran parte de su colorido original, especialmente el color rojo, en contraste con el verde, en ocasiones bastante disminuido, al igual que el azul turquesa, en algunos trajes de guerrero.

En los estudios realizados por nuestra parte hemos encontrado lo mismo con respecto del color rojo, pero observamos que los colores azul turquesa y verde conservan gran parte de su colorido original, con base en que los pigmentos de esos dos colores son bastante estables.

#### Observación con microscopio estereoscópico, paleta y muestreo

La observación con microscopio se hizo directamente en las siete hojas disponibles del códice, por sus aversos y sus reversos, con aumentos de entre 10 y 40, con los que pudimos observar claramente los tonos de la paleta, las características de las capas de pintura y sus técnicas de aplicación sobre el soporte. Asimismo pudimos analizar las causas de la menor o mayor intensidad de los colores, las mezclas de pigmentos, la selección de las zonas de muestreo y otras características de los materiales que integran al códice.

La paleta que encontramos en las hojas del códice se compone de 12 tonos de colores: azul turquesa y azul marino, rojo violáceo, rojo carmín y rosado, verde olivo y verde pálido, ocre y amarillo pálido, negro, gris y café. El azul turquesa fue utilizado en trajes de guerrero, penachos, tocados, rodela, sartas de piedras ricas y glifos topónimos. El azul marino sólo se observó en dos trajes de guerrero, una rodela y un tocado. Los rojos violáceo, carmín y rosado en trajes de guerrero, tocados, rodela, glifos topónimos, mantas, conchas, envoltorios de chile, trojes y jícaras. Los verdes olivo y pálido en trajes de guerrero, tocados, rodela, glifos topónimos y un antropónimo. Los ocre y amarillo pálido en mantas, rodela, tocados, trajes de guerrero, glifos topónimos, envoltorios de algodón, chile, liquidámbar, cacao y cal; también en cantaritos de miel, bezotes,



Fotografía 2 (R-51-13). Cuatlaxtecatl (hoja 14, anverso). Detalle del glifo topónimo Cuatlaxtecatl de color rojo violáceo intenso.

sartas de chalchihuites, jícaras y trojes, cañas, *acayetl*, hachuela de cobre, canasto de copal, *macahuítl* y *cacaxtle*. El negro en todos los trazos, textos en náhuatl y en español, decoración en algunos trajes de guerrero, rodela, tocados, mantas, glifos topónimos y numerales; también en semillas de *chía* y *huauhtli*, y un *acayetl*. El gris en rodela, tocados, trajes de guerrero, glifos topónimos y panes de sal. El café en textos en náhuatl y en español; en el manchado de un material orgánico de aspecto resinoso y en manchas de oxidación sobre el soporte.

Las zonas seleccionadas para el muestreo fueron aquellas en donde el soporte estaba desgarrado, en donde había faltantes, en los extremos de los folios (hojas), en agujeros causados por insectos o en zonas erosionadas. Se tomaron pequeños fragmentos de fibras del soporte de papel y pequeños fragmentos de la capa de pintura en forma de polvo de la capa pictórica o varias fibras del soporte con un poco de pintura. Para este fin se usaron pinzas finas, agujas de disección, tijeras de iris y bisturís de punta fina.

Con microscopio estereoscópico se pudo ver que en general las capas de pintura eran pastosas en los colores azules, rojos, negros y cafés; en algunos casos esta pintura estaba parcialmente diluida y no formó esa capa pastosa sobre el papel, como en la mayor parte de los negros y grises. En otros casos la pintura estuvo más diluida y sólo se observó como un polvo del pigmento depositado sobre el papel, como en los colores rosados y



Fotografía 5 (R-50-17). *Cuauhnahuac* (hoja 3, anverso). El folio muestra faltantes, especialmente en el extremo inferior y en el ángulo inferior izquierdo.

verdes, o el colorante se disolvió en el aglutinante, y sólo se veía como una mancha sobre el papel, en los colores ocre y amarillos. En general el color era más intenso cuando la capa pictórica era pastosa y completa, y menos intenso cuando la pintura estaba diluida, cuando había faltantes de la capa de pintura o cuando el pigmento o colorante se había decolorado.

Del rojo violáceo (intenso) se tomó la muestra 1 del glifo topónimo *Cuetlaxtecatl* (figura anudada), de la hoja 14, anverso. Con el microscopio la pintura se vio como polvo rojo intenso sobre las fibras del papel (Fotografías 1 y 2). Del rojo carmín intenso se tomó la muestra 1A de un círculo rojo de un tocado de guerrero de la hoja 7, reverso; en este círculo se observó una capa de material transparente sobre una capa pastosa de color rojo violáceo (Fotografías 3 y 4). Del rojo

pálido o rosado se tomó la muestra 6 de un traje en la hoja 3, anverso (Fotografías 5 y 6).

En algunas zonas el ocre se vio como restos de un material orgánico de apariencia resinosa y en otras como polvo amarillo; de él se tomó la muestra 4A de un traje de guerrero en la hoja 3, anverso, en donde se presenta como un polvo amarillo sobre el papel (Fotografía 6). También se tomó la muestra 4 de otro traje de guerrero de la hoja 14, anverso, en donde la capa de pintura tenía un aspecto de material orgánico resinoso (Fotografía 1); de esta última se tomó un poco de la pintura negra del trazo del traje. Del amarillo pálido se tomó la muestra 3 del halo amarillo, sin delinear, del glifo topónimo *Acozpan* de la misma hoja 14, anverso; la pintura se observó como polvo amarillo sobre el papel (Fotografía 7).

Del azul turquesa se tomó la muestra 7 de un traje de guerrero en la hoja 7, anverso; la pintura se vio como restos de una capa pastosa sobre las fibras del papel (Fotografía 8). El azul marino de las rayas anchas y cortas, y las manchas redondeadas que decoran dos trajes de guerrero y un escudo, en las hojas 7, reverso y 9, anverso, está logrado al aplicar la pintura azul turquesa sobre las rayas y manchas redondeadas pintadas con negro (Fotografías

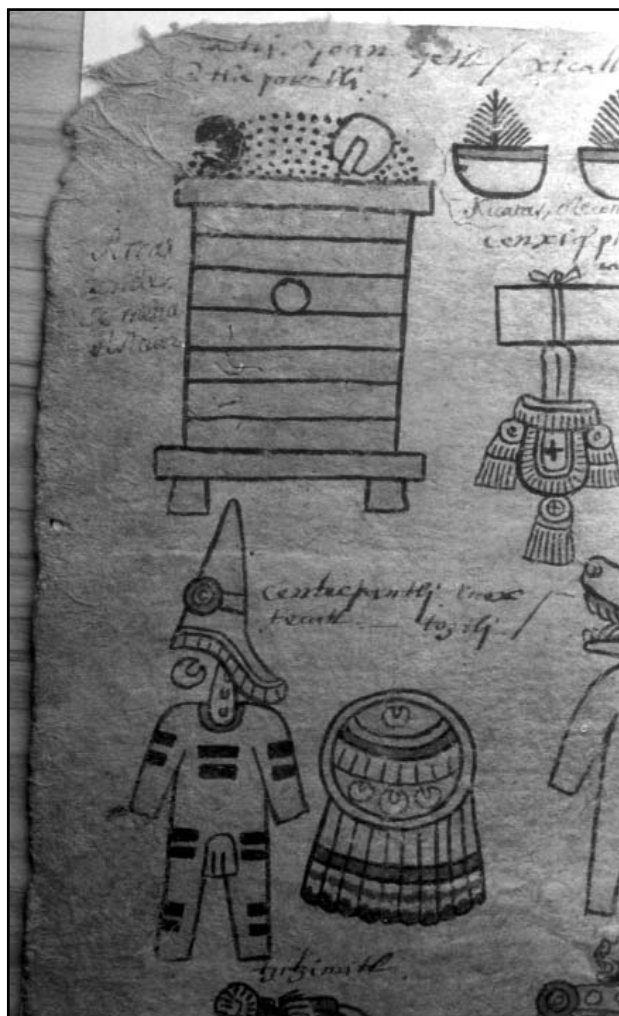
3, 4, 9 y 10).

Del color verde se tomó la muestra 8 de un glifo topónimo (*Tollocan*), localizado en el ángulo inferior izquierdo de la hoja 7, anverso. El color, visto bajo el microscopio, se observó como aglomerados de pintura azul irregularmente distribuidos, con un fondo de pintura verde; aquí también se encontró una mezcla de pintura azul y amarilla. En el tono verde olivo intenso la mezcla de azul y amarillo está mejor molida, casi sin aglomerados azules (Fotografía 8).

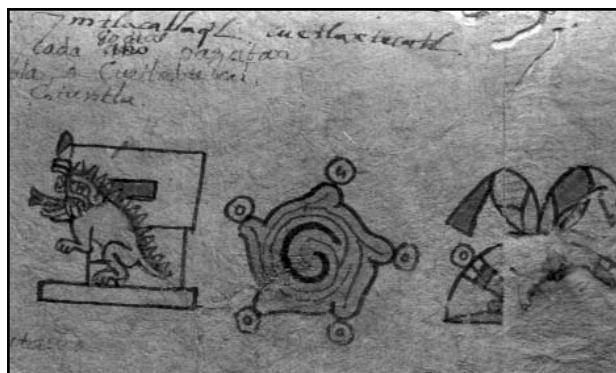
Del negro se tomaron varias muestras, considerando la observación realizada con el microscopio estereoscópico en todas las zonas en donde fue usado. Esta pintura es la mejor conservada y también fue aplicada en forma empastada pero diluida, dejando ver la estructura de las fibras del papel. De este color se tomó la



muestra 2, correspondiente a un numeral (*centzontli* = 400) de la hoja 14, reverso (Fotografía 11). La muestra 2A se tomó de un número grande en forma de 2, del texto localizado en el extremo superior de la hoja 16, reverso. La pintura de esta letra está empastada y al desprenderse del papel dejó un residuo café (Fotografías 12 y 13). La muestra 2B se tomó de un tono negro o café oscuro del texto en náhuatl, encontrado por debajo de las mantas de la hoja 7, anverso. Esta pintura también está empastada (Fotografía 8). La muestra 2C, del mismo tono, se tomó de una letra del texto en



Fotografía 6 (R-51-4). *Cuauhnahuac* (hoja 3, anverso). Detalle de la troje de color rosado, un traje de guerrero y su rodela de color amarillo pálido y otros tributos. En la troje se muestreó el color rosado (M-6), y el amarillo pálido en un traje de guerrero (M-4A).



Fotografía 7 (R-51-15). *Cuettlaxtecatl* (hoja 14, anverso). Detalle del glifo topónimo Acozpan, de color amarillo y su halo amarillo pálido. También se puede ver la unión de dos hojas de papel, deterioro por insectos y un faltante de papel en el glifo *Teociocan*. La muestra 3 se tomó del halo amarillo pálido.

español, situado por arriba de las mismas mantas de la hoja 7, anverso (correspondiente a la traducción del texto en náhuatl). El tono de este texto es menos intenso, la letra es de otro tipo, más fina y redondeada. La muestra 2D se tomó del color negro grisáceo de una línea recta de la parte superior de la misma hoja 7, anverso, que corresponde a una de las líneas (boceto) de distribución de los glifos de esta hoja.<sup>11</sup> Con el microscopio se pudo ver que estas líneas están debajo de la pintura usada en los glifos, indicándonos que son originales.

Del gris se tomó la muestra 5, de un glifo topónimo (*Yxcoyamex*) en forma de jabalí de la hoja 15, anverso. Bajo el microscopio esta pintura se observó como pintura ligera, muy diluida sobre el papel, como si se tratara de un polvo negro aplicado sobre el papel; aparentemente se trata del color negro muy diluido (Fotografía 14).

Hay un material de color café con aspecto resinoso, en forma de manchas grandes, observado principalmente en las hojas 14, reverso, y en la hoja 11, anverso, del cual no se tomó muestra.

Del soporte (papel) se tomaron dos muestras: la muestra 9, de una zona manchada, con apariencia de mancha de agua de color café, del ángulo inferior derecho de la hoja 7 anverso, y la muestra 9A, de una zona del papel aparentemente sin alteración con su color natural (café amarillento), del ángulo superior izquierdo de la misma hoja (Fotografía 8).

<sup>11</sup> Luz María Mohar Betancourt, *op. cit.*, 1997, p. 67.



TABLA DE MATERIALES ANALIZADOS

SOPORTE

COLOR	NÚM. MUESTRA	SITIO MUESTREADO	RESULTADO
	9	Zona manchada de color café Ángulo inferior derecho de la hoja 7 (anverso)	Papel de amate
	9A	Zona sin manchas (sin alteración) de color café amarillento (color natural del papel)	Papel de amate
CAPA PICTÓRICA (pigmentos y aglutinantes)			
<b>Pigmentos de colores verdes</b>			
Verde olivo	8	Glifo topónimo ( <i>Tollocan</i> ) de color verde, de la hoja 7 (anverso)	Mezcla de azul maya con <i>zacatlazcalle</i> , pintados sobre fondo amarillo coloreado con <i>zacatlazcalle</i>
<b>Pigmentos de colores azules</b>			
Azul turquesa	7	Traje de guerrero de la hoja 7 (reverso)	Azul maya con un poco de negro de carbón
Azul marino		Rayas gruesas y cortas del traje de guerrero y su escudo, hoja 7 (reverso), y manchas redondeadas del traje de guerrero, hoja 9 (anverso)	Azul maya pintado sobre las manchas y rayas de color negro
<b>Pigmentos ocre y amarillos</b>			
Ocre	4	Traje de guerrero de la hoja 14 (anverso)	<i>Zacatlazcalle</i> con un poco de negro de carbón de grano fino con abundante aglutinante
Ocre	4A	Traje de guerrero de la hoja 3 (anverso)	<i>Idem</i>
Amarillo pálido	3	Halo amarillo sin delinear de un glifo topónimo, de color rosado ( <i>Acozpan</i> )	<i>Idem</i> (pintura diluida)
<b>Pigmentos de colores rojos</b>			
Rojo violáceo o carmín intenso	1	Glifo topónimo (figura anudada) ( <i>Cuetlaxtecatl</i> ) de la hoja 14 (anverso)	Rojo cochinilla con escaso negro de carbón
Rojo carmín intenso	1A	Tocado del traje de guerrero de la hoja 7 (reverso)	Rojo cochinilla
Rojo pálido o rosado	6	Traje de guerrero de la hoja 3 (anverso)	Mezcla de rojo cochinilla con negro de carbón (pintura diluida)



Pigmentos de colores negro y gris			
Negro	2	Trazos del numeral <i>centzonli</i> (400) de la hoja 14 (reverso)	Negro de humo (pintura diluida)
Negro grisáceo	2D	Boceto (línea recta) del extremo superior de la hoja 7 (anverso)	Negro de humo con escaso negro de carbón
Negro	2A	De una letra o número en forma de “S” o un “2”, del extremo superior de la hoja 16 (reverso)	Tinta ferrogálica
Negro o café oscuro	2B	Texto en náhuatl por debajo de la línea de mantas, hoja 7 (anverso)	Tinta ferrogálica
Negro o café oscuro	2C	Texto en español por arriba de la línea de mantas, hoja 7 (anverso)	Tinta ferrogálica
Gris	5	Cola del glifo topónimo <i>Yxcoyamex</i> , hoja 15 (anverso)	Negro de humo (pintura diluida)
Trazos	8	Glifo topónimo ( <i>Tollocan</i> ), de color verde olivo de la hoja 7 (anverso)	Negro de humo
Trazos	1A	Círculos concéntricos del tocado del traje de guerrero de color azul, hoja 7 (reverso)	Negro de humo
Aglutinantes			
Ocre	4	Traje de guerrero, hoja 14 (anverso)	<i>Tzacutli</i> (?)
	4A	Traje de guerrero, hoja 3 (anverso)	<i>Tzacutli</i> (?)
Amarillo pálido	3	Halo de un glifo topónimo, hoja 14 (anverso)	<i>Tzacutli</i> (?)
Rojo	1	Glifo topónimo, hoja 14 (anverso)	<i>Tzacutli</i> (?)
Rojo	1A	Traje de guerrero, hoja 7 (reverso)	<i>Tzacutli</i> (?)

### Análisis de materiales

Para el análisis de las fibras del soporte de papel se hizo el estudio por microscopía longitudinal, previa limpieza de las fibras con una solución de hidróxido de potasio al 0.5% en agua. Para los pigmentos y colorantes se hizo un análisis óptico mineralógico con microscopía de polarización, y análisis microquímico (a la gota) de aniones y cationes específicos, así como tratamientos con ácidos, álcalis, efectos del calor y pruebas de solubilidad con solventes orgánicos. Para los aglutinantes se hicieron pruebas de solubilidad (saponificación) con hidróxido de potasio al 10% en agua, y agua caliente y fría.

Por otro lado, con microscopio estereoscópico (10 y 40x) y microscopio de polarización (100 y 735x) se estudiaron las características de las capas de pintura, los

tonos de la paleta, parte de la técnica de pintura, las diferencias en la intensidad de los colores, y la mezcla de pigmentos y colorantes.

A la fecha del muestreo para el análisis de los materiales estaban en restauración las hojas 4, 5, 6, 8, 10, 12 y 13, de tal manera que sólo se muestrearon las que no habían sido tocadas por materiales ajenos, es decir, las hojas 3, 7, 9, 11, 14, 15 y 16, en su anverso y reverso, en donde se hizo el análisis del tipo de papel, pigmentos y colorantes usados, así como el aglutinante de las capas de pintura.

### Materiales identificados

**Soporte** (muestras 9 y 9A)

El análisis se hizo en dos partes de la hoja 7 anverso, en una zona aparentemente sin alteración y en otra zona



manchada de color café, al parecer por agua. La muestra 9 se tomó de la zona manchada, del ángulo inferior derecho. Esta zona, vista al microscopio estereoscópico, presenta mayor cantidad de un material con apariencia resinosa, de tono café, con las fibras del papel apelmazadas, discontinuas y arrugadas. La purificación de la muestra se hizo con una solución de KOH en agua al 0.5 %, hirviendo por espacio de 2-5 minutos. Durante esta purificación las fibras de esta muestra se rompieron, quedando abundantes fibras rotas en el seno del líquido. De aquí se recuperaron pocas fibras completas



para el análisis por microscopía longitudinal. En la observación con microscopio de polarización entre 100 y 400x, encontramos características típicas de papel amate.

La muestra 9A se tomó de la zona aparentemente sin alteración de color café amarillento, que corresponde al color natural del papel. Esta zona, vista con microscopio estereoscópico, se vio aparentemente sin alteraciones, con las fibras más conservadas que en la zona manchada, de aspecto fibroso continuo. Las fibras se purificaron por igual, y observadas al microscopio de polarización presentaron las mismas características microscópicas del papel amate.

En ningún caso se observó una base de preparación o lechada blanca sobre la superficie del soporte de papel amate.

**Capa pictórica (pigmentos, colorantes y aglutinantes)**

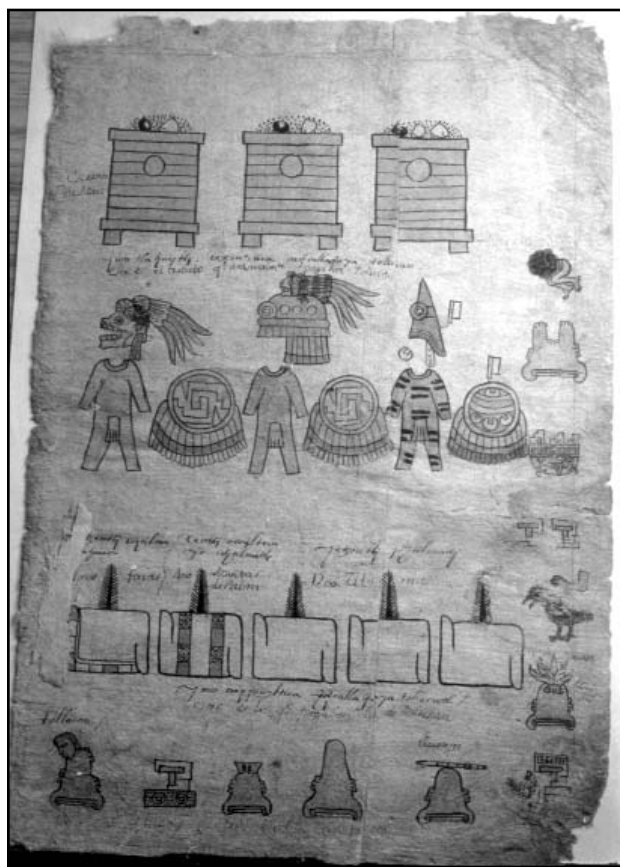
**Pigmentos de los colores azules** (una muestra de un traje de guerrero: 7)

Esta muestra 7 se tomó del color azul turquesa de un traje de guerrero, de la hoja 7, anverso. En esta muestra también se tomó parte del trazo negro del traje con pintura de color azul sobre el mismo, lo que indica que primero se hicieron los trazos y después se aplicó la pintura azul. Por microscopía de polarización a 750x encontramos que la pintura azul está formada principalmente por azul maya mezclado con escasas partículas de negro de carbón de grano fino.

El color azul marino de las rayas cortas, gruesas y horizontales de un traje de guerrero y su escudo de la hoja 7, reverso, y las manchas redondeadas que decoran otro traje de guerrero de la hoja 9, anverso, ambas rayas y manchas redondeadas, están pintadas de color negro y después tapadas con el azul turquesa, dando el tono azul marino.

**Pigmentos de los colores verdes** (una muestra de un glifo topónimo de color verde: 8)

La muestra 8 de color verde olivo se tomó del glifo topónimo *Tollocan* en la hoja 7, anverso. Observando directamente el códice con microscopio estereoscópico entre 40 y 80x, se distinguieron aglomerados de una



Fotografía 8 (R-50-21). *Tollocan* (hoja 7, anverso). Folio con faltantes, especialmente en ángulos inferior derecho y superior izquierdo, con manchas en el extremo derecho (mitad inferior). También presenta un parche burdo aplicado a la izquierda de la línea de mantas, que cubre parte de una manta y parte del texto. Aquí se tomaron muestras de los colores azul turquesa, de un traje de guerrero (M-7), verde del topónimo *Tollocan* (M-8), negro de los textos en náhuatl y español (M-2B y M-2C), negro grisáceo de una línea de distribución (M-2D) y dos tonos de café del papel (soporte) (M-9 y M-9A).

capa de pintura azul irregularmente distribuidos sobre un fondo amarillo. Cuando el color es verde olivo intenso, se vio una mezcla de pigmento azul y amarillo muy uniforme (mejor molienda), y no se miraron los aglomerados azules. En la muestra tomada se observó claramente un tono amarillo en las fibras del papel y restos de la capa azul. Con microscopio de polarización a 750x encontramos que esta pintura verde olivo está formada por una mezcla de azul maya, con escasas partículas de negro de carbón y un pigmento amarillo intenso con características de *zacatlazcalle* (aproximadamente 50-50%).

Aparentemente primero se pintaron los glifos de amarillo con una solución diluida del colorante *zacatlazcalle*, y después se aplicó la mezcla de azul maya con *zacatlazcalle*.

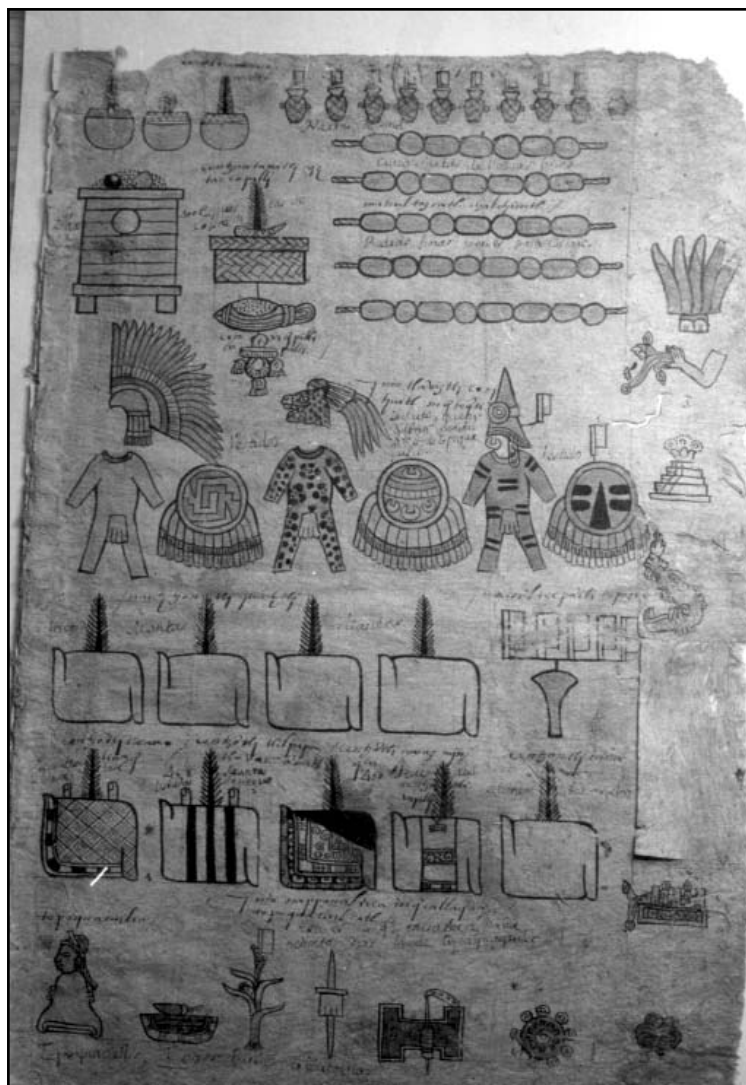
Con esta muestra se tomó un poco del color negro de los trazos del glifo en donde encontramos negro de humo.

*Pigmentos de colores amarillos y ocre* (dos muestras de trajes de guerrero y una muestra de un glifo topónimo: 3, 4 y 4A)

El color ocre se observó sobre la superficie del papel a veces como restos de un material orgánico o resinoso y otras como polvo amarillo. La muestra 4 de color ocre se tomó de un traje de guerrero de la hoja 14, anverso; en esta muestra el material amarillo se vio como materia orgánica, resinosa o gomosa sobre las fibras del papel, seguramente porque el colorante estaba disuelto en el aglutinante. Al hacer las pruebas químicas encontramos que tanto el colorante como el aglutinante son solubles en agua, y más tarde detectamos que el colorante da todas las pruebas químicas para *zacatlazcalle*. Como el aglutinante es soluble en agua, lo más probable es que se trate de *tzacutli* o *tzauhtli*.

La muestra 4A, también de color ocre, fue tomada de otro traje de guerrero de la hoja 3 anverso, y en ella el material amarillo se vio como polvo o aglomerados amarillos mezclados con material grisáceo semitransparente, de apariencia orgánica. El colorante amarillo también se identificó como *zacatlazcalle*, muy posiblemente disuelto también en *tzacutli*.

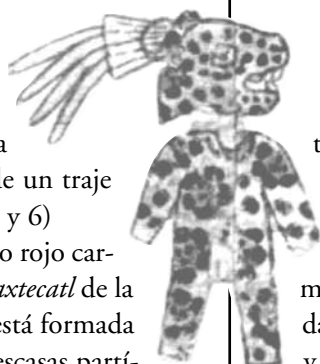
La muestra 3, de color amarillo pálido, se tomó del halo sin delinear del glifo topónimo *Acozpan* de la



Fotografía 9 (R-50-25). *Tepequacuico* (hoja 9, anverso). Además del deterioro que presenta en los extremos del folio, se puede ver la decoración azul marino en un traje de guerrero. La unión de cuatro fragmentos para formar el folio, con desprendimiento en uno de ellos, en donde faltan dos glifos topónimos. También se ve una línea de distribución por debajo de los glifos topónimos del extremo inferior.

hoja 14, anverso; el material amarillo es muy escaso y casi no se observó. Aquí también encontramos *zacatlazcalle* aplicado muy diluido y posiblemente ya disuelto en el aglutinante (*tzacutli*).

Al analizar las muestras bajo el microscopio de polarización a 750x, encontramos que el *zacatlazcalle* está mezclado con escasas partículas de negro de carbón de grano fino en las muestras 4 y 4A, con mayor presencia de éstas y de mayor tamaño, en la muestra 3.



*Pigmentos de los colores rojos* (una muestra de un glifo topónimo, otra de un traje de guerrero y otra de una troje: 1, 1A y 6) La muestra 1 es de color rojo violáceo o rojo carmín intenso del glifo topónimo *Cuetlaxtecatl* de la hoja 14, anverso. La capa de pintura está formada principalmente por rojo cochinilla y escasas partículas de negro de carbón con un aglutinante acuoso, posiblemente *tzacutli*.

La muestra 1A, rojo carmín intenso, se encontró sobre los círculos concéntricos de color negro del tocado de un traje de guerrero de la hoja 7, reverso. En este caso la capa de pintura está mejor conservada que en otros, y con microscopio estereoscópico se detectó claramente que la capa es pastosa y gruesa. Aquí también el pigmento es rojo cochinilla, con aglutinan-

te acuoso, posiblemente *tzacutli*. El pigmento negro de los trazos es negro de humo.

En la muestra 6 el color es rojo pálido con tono rosado, de una troje de la hoja 3, anverso. Con microscopio estereoscópico la pintura se vio formada por una mezcla de escasas partículas de color rojo y otras de color negro, aplicada en forma muy diluida. Las partículas rojas son de rojo cochinilla y las negras de negro de carbón.

*Pigmentos de los colores negros y grises* (seis muestras: de un numeral, de una línea recta, de un texto en náhuatl, de un texto en español, de una letra mayúscula y de un glifo topónimo: 2, 2A, 2B, 2C, 2D y 5)

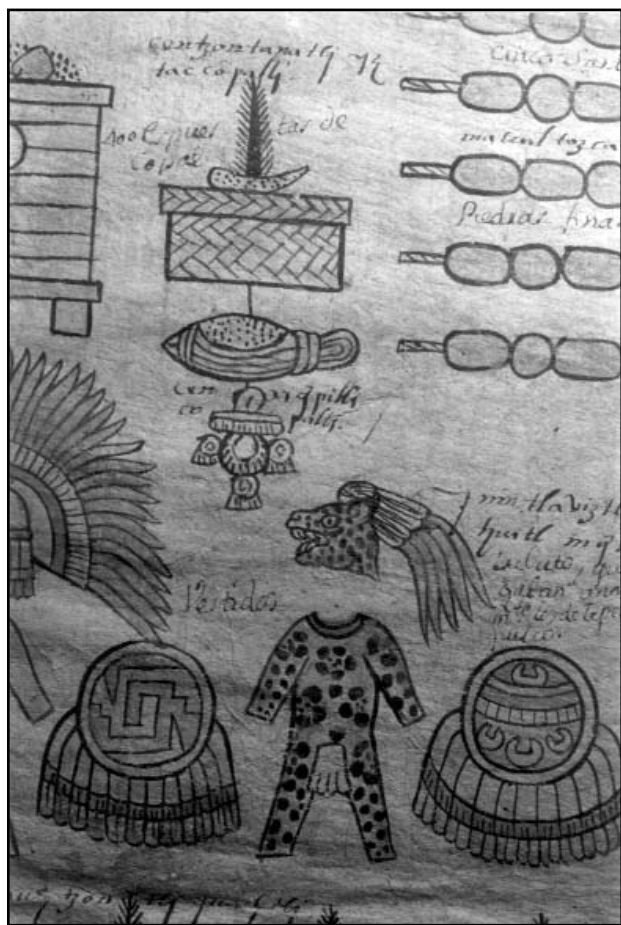
En general la pintura negra de los textos se aplicó en forma diluida, en forma más o menos pastosa en unos casos, y con un tono café o grisáceo en otros.

La muestra 2 de color negro se tomó de un numeral (*cenxontli* = 400) de la hoja 14, reverso. Con microscopio estereoscópico la pintura se observó como polvo negro depositado sobre las fibras del papel. El pigmento identificado es negro de humo.

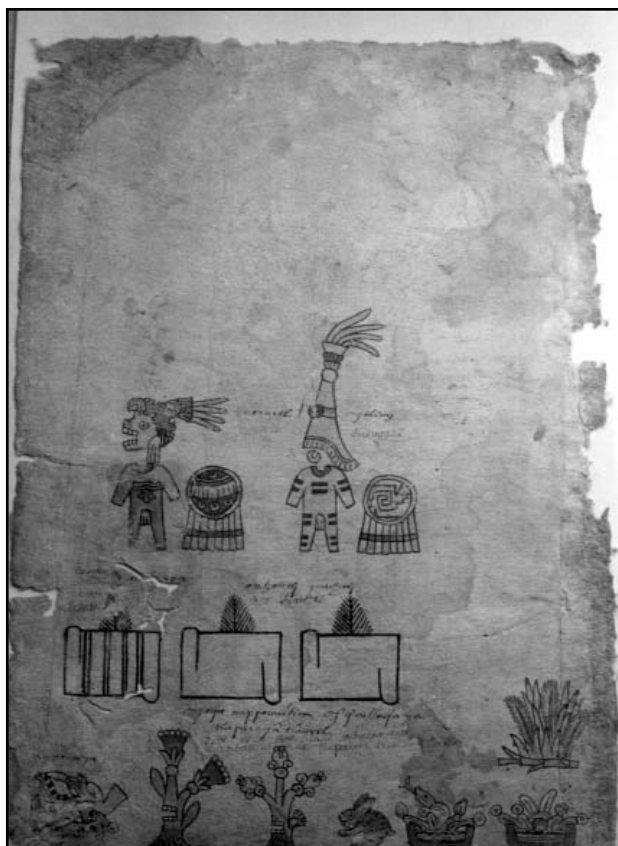
La muestra 2D es de color negro grisáceo y fue tomada de una línea recta (boceto) de la parte superior de la hoja 7, anverso. Observada con microscopio estereoscópico a 20x, esta línea se vio uniforme a todo lo largo, aproximadamente de 1.0 mm de ancho y formada por escaso polvo negro depositado sobre la superficie del papel. Aquí también el pigmento es negro de humo con escasas partículas de negro de carbón. Esto nos indica la posibilidad del uso de un pincel de punta fina para aplicar la pintura muy diluida.

La muestra 2A es de color negro y fue tomada de un número en forma de 2, aparentemente de un texto en náhuatl de la hoja 16, reverso. Con microscopio estereoscópico este número se vio formado por una capa de material negro o café oscuro, pastoso, opaco, mate y de apariencia orgánica, depositado sobre el papel. Se le identificó como tinta ferrogálica.

La muestra 2B, de color negro o café oscuro, se tomó de una letra del texto en náhuatl de las mantas, parte inferior de la hoja 7, anverso, y la muestra 2C del mismo color de una letra del texto en español, de las mismas mantas, en la parte superior. Tienen las



Fotografía 10 (R-50-29). *Tepequacuilco* (hoja 9, anverso). Detalle de un traje de guerrero con manchas azul marino.



Fotografía 11 (R-50-3). Tlapacoya (hoja 14, reverso). Folio con faltantes en el extremo derecho, roturas en el extremo izquierdo y deterioro por insectos a la altura de la primera manta. Aquí se tomó muestra del color negro de un numeral (M-2).

mismas características que la muestra 2A y también se identificaron como tinta ferrogálica.

La muestra 5 es de color gris y fue tomada de la cola del glifo topónimo *Yxcoyamex*, en forma de jabalí, de la hoja 15, anverso. Con microscopio estereoscópico esta pintura se vio muy diluida, aparentemente se trata de la misma pintura negra diluida. El pigmento es negro de humo, como en las muestras 2 y 2D.

El pigmento negro de los trazos del tocado de un guerrero (ver muestra 1A) y de un glifo topónimo (ver muestra 8) es también negro de humo.

*Aglutinantes:* Como se indica en la tabla de materiales analizados y en el texto, la presencia de un aglutinante acuoso se pudo detectar en las muestras 1, 1A, 3, 4 y 4A, que corresponden a las muestras de la capa pictórica de los colores amarillos, ocre y rojos. Aquí hemos mencionado que el colorante amarillo *zacatlazcalle* se observó disuelto en un material or-



Fotografía 12 (R-50-11). Tzicoac (hoja 16, reverso). El folio presenta dos grandes faltantes, en el ángulo inferior izquierdo y a la mitad del extremo izquierdo, con la consecuente pérdida de dos glifos topónimos y un traje de guerrero.

gánico, de apariencia resinosa o gomosa y que en otros casos es grisáceo y semitransparente. En estas muestras el aglutinante es soluble en agua y por eso pensamos que es probable se trate de la goma o pegamento prehispánico de origen vegetal, reportada por Hans Lenz<sup>12</sup> como *tzacutli*, *tzaubli* o *amatzaubli*, que ya hemos detectado en otros casos.<sup>13</sup> También lo menciona Luz María Mohar<sup>14</sup> y lo relaciona con los pintores, básicamente con la elaboración de colores y los escritores de códices. Últimamente se han hecho varias tesis en la Escuela Nacional de Conservación Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete”, en relación con los materiales usados

<sup>12</sup> Hans Lenz, *El papel indígena mexicano*, México, SEP (Setenta y seis, 65), 1973, p. 162.

<sup>13</sup> A. Huerta C. y E. Berthier V., “Códices, la ciencia al rescate”, en *Antropología. Boletín Oficial del INAH*, nueva época, núm. 59, julio-septiembre de 2000, p. 50.

<sup>14</sup> Luz María Mohar Betancourt, *op. cit.*, 1997, p. 78.

para la elaboración de códices mexicanos, en donde se menciona enfáticamente el uso del *tzacutli*.<sup>15</sup>

#### Técnica de pintura

Además de lo ya mencionado en las observaciones con microscopio estereoscópico, encontramos que las figuras de todos los glifos fueron delineadas con un trazo previo de color negro, para después colorear la figura con pintura, en algunos casos pastosa para formar una capa cubriente sobre el papel, mientras en otros casos parcialmente diluida o muy diluida, hasta verse como un polvo de pigmento depositado sobre el papel. También se presentó como líquido, formado por el colorante disuelto en el aglutinante, que ya aplicado se detectó como un manchado del color sobre el papel.

Luz María Mohar<sup>16</sup> indica que hay dos tipos de bocetos usados en la *Matrícula*: el dibujado con líneas negras para delimitar el espacio a pintar y así lograr una planificación del diseño de la lámina, y el realizado con líneas negras o trazos de los tributos. Sahagún, citado por Mohar,<sup>17</sup> nos dice: “el pintor, en su oficio, sabe usar de colores y dibujar o señalar las imágenes con carbón y hacer muy buena mezcla de colores y sábelos moler muy bien y mezclar”.

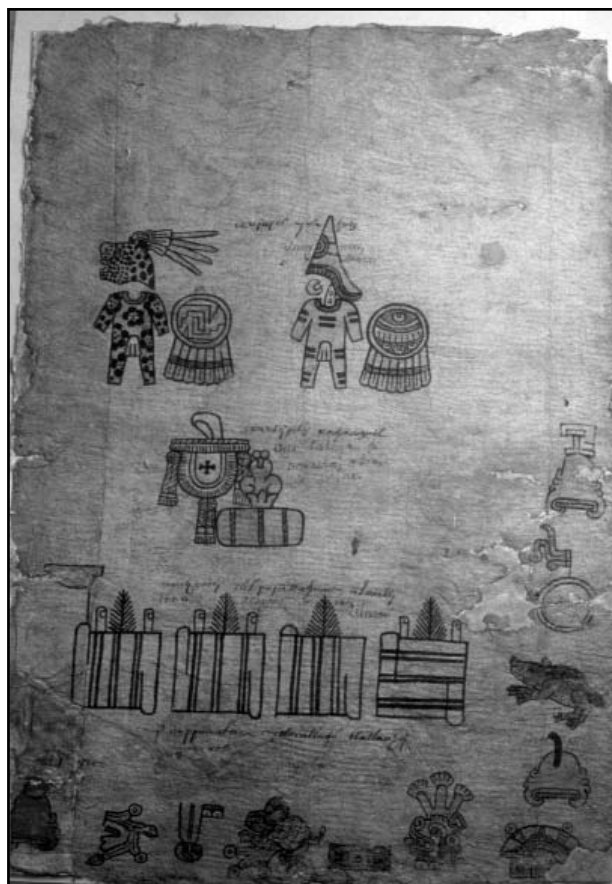
Por otra parte, Mohar<sup>18</sup> también nos recuerda que en la organización tributaria de los aztecas se llevaba un registro de todo lo recaudado: “Estos registros eran elaborados por los llamados *tlacuilos* o pintores de códices quienes anotaban pictográficamente los topónimos de las provincias y los pueblos tributarios. Incluían además, los diversos bienes que se entregaban, las can-

<sup>15</sup> Carolusa González T., “El Tzautli: mucílago de orquídea. Obtención, usos y caracterización”, México, ENCRyM, tesis para optar por el grado de licenciatura en Conservación y Restauración, 1996, y “Análisis de pigmentos en ocho códices mexicanos sobre piel”, Inglaterra, Montfort University, tesis para optar por el grado de maestría en Ciencias/Ciencia de la Conservación, 1998, y Adriana Cervera X. y María del Carmen López O., “Identificación de materiales constitutivos y técnica de manufactura de los códices prehispánicos a través del análisis de las fuentes del siglo XVI”, México, ENCRyM, tesis para optar por el grado de licenciatura en Conservación y Restauración, 2000.

<sup>16</sup> Luz María Mohar Betancourt, *op. cit.*, 1997, p. 67.

<sup>17</sup> *Idem.*

<sup>18</sup> Luz María Mohar Betancourt, *op. cit.*, 1996, p. 219.



Fotografía 14 (R-50-14). Tlatlahquitepec (hoja 15, anverso). Folio formado por tres fragmentos de papel y conservado con una hoja de soporte. Aquí se muestró el color gris (M-5) en el glifo topónimo Yxcoyamex, con forma de jabalí.

tidades de cada uno y seguramente la fecha o periodo de entrega”.

También opina<sup>19</sup> que la *Matrícula* no es obra de un solo autor (*tlacuilo*), ya que a lo largo de las láminas hay diferencias en el tamaño de los trajes de guerreros y de las trojes, inclusive diferencias en la textura de los mismos trajes.

Por nuestra parte pudimos observar correcciones en el trazo y en las líneas de distribución de los topónimos en varias láminas: mantas de la fila inferior en la hoja 3 (anverso); traje de guerrero y escudos de color azul turquesa en la hoja 7 (reverso), etcétera. A este respecto, la misma Mohar<sup>20</sup> menciona que en *Chalco* (hoja 11, reverso) y en

<sup>19</sup> Luz María Mohar Betancourt, *op. cit.*, 1987, p. 48.

<sup>20</sup> Luz María Mohar Betancourt, *op. cit.*, 1997, pp. 70-71.



*Tepequacuילו* (hoja 9, anverso) se ven claramente correcciones en el diseño final de trajes de guerreros y de escudos.

### Conclusiones

Queremos comentar que Luz María Mohar Betancourt<sup>21</sup> destaca la falta de análisis técnico en los códices mexicanos, y especialmente en la *Matrícula*, razón por la que nos dedicamos a la realización de este estudio.

Enfatizaremos un poco sobre la técnica de aplicación de los colores usados por el *tlacuilo*, quien llegó a utilizarlos en forma empastada, diluida o especialmente disuelta en el aglutinante para lograr tonos tenues y delicados. Esto último lo pudimos observar en los amarillos, como ya se señaló.

En otras investigaciones hemos reportado que en la técnica prehispánica generalmente se usaba un solo pigmento para dar cada color, pero aquí encontramos mezclas de cuando menos dos pigmentos en casi todos los colores, como se indica en la tabla de materiales analizados.

Todos los pigmentos y colorantes encontrados en las capas de pintura, así como su aglutinante y el papel del soporte, son de origen prehispánico, incluyendo los pigmentos encontrados en los bocetos y los trazos de todos los glifos. La excepción es la tinta ferrogálica, encontrada en los textos en náhuatl y español, que es de origen europeo.

En cuanto a la conservación del colorido del códice, debemos cuidar que la *Matrícula* no sea expuesta arbitrariamente a los efectos de la luz natural o artificial, porque el rojo que aún conserva es rojo cochinilla, muy sensible a la luz, especialmente la solar. Con el paso del tiempo la intensidad del mismo desaparece, pasando a un tono café, particularmente cuando el aglutinante es acuoso, como en este caso. Los colores azules, verdes y negros, constituidos por azul maya, negro de carbón y negro de humo, son bastante estables a los ácidos, a los álcalis y la luz tampoco los afecta, por eso han mantenido su colorido original. Los amarillos y ocre, compuestos principalmente por *zacatlazcalle*, conservan bastante bien su colorido y aparentemente éste no es afectado por la luz.

<sup>21</sup> *Ibidem*, p. 66.



Fotografía 13 (R-51-8). Tzicoac (hoja 16, reverso). Detalle del extremo superior del folio, con parte de los tributos y el texto de esta zona con números y letras grandes, en donde se muestreó el negro del número dos (M-2A).

### BIBLIOGRAFÍA

- Cervera, X., Adriana y María del Carmen López O., "Identificación de materiales constitutivos y técnica de manufactura de los códices prehispánicos a través del análisis de las fuentes del siglo XVI", México, ENCRYM, tesis para optar por el grado de licenciatura en Conservación y Restauración, 2000.
- Glass, John B., *Catálogo de la Colección de Códices*, México, Museo Nacional de Antropología/INAH, 1964.
- González T., Carolusa, "El Tzautli: mucílago de orquídea. Obtención, usos y caracterización", México, ENCRYM, tesis para optar por el grado de licenciatura en Conservación y Restauración, 1996.
- , "Análisis de pigmentos en ocho códices mexicanos sobre piel", Inglaterra, Montfort University, tesis para optar por el grado de maestría en Ciencias/Ciencias de la Conservación, 1998.
- Huerta C., Alejandro y Eugenia Berthier V., "Códices, la ciencia al rescate", en *Antropología. Boletín Oficial del INAH*, nueva época, núm. 59, julio-septiembre de 2000.
- Lenz, Hanz, *El papel indígena mexicano*, México, SEP (Sep-setentas, 65), 1973.
- Mohar Betancourt, Luz María, *El tributo mexicana en el siglo XVI: análisis de dos fuentes pictográficas*, México, CIESAS (Cuadernos de la Casa Chata, 154), 1987.
- , *La escritura en el México antiguo*, 2 vols., México, Plaza y Valdés, 1990.
- , "La organización tributaria", en Sonia Lombardo y Enrique Nalda (coords.), *Temas Mesoamericanos*, México, INAH, 1996.
- , "De amate, colores y líneas en la Matrícula de Tributos", en *Códices y Documentos sobre México. Segundo Simposio*, vol. II, México, INAH, 1997.