

ARTÍCULOS

PINTURA MURAL EN EL SEMIDESIERTO QUERETANO: TÉCNICA, MATERIALES Y CONSERVACIÓN.

Ana Laura Medina Manrique
Universidad Pablo de Olavide
almedman@alu.upo.es

Resumen: San Miguel Tolimán, es una comunidad indígena otomí situada en la región semidesértica del Estado de Querétaro, en México. Esta localidad compuesta por barrios familiares, refuerza su identidad a través de la tradición de los oratorios familiares, construidos del siglo XVIII al siglo XX. Estas capillas guardan en su interior, murales que reflejan la misión evangelizadora de la orden de San Francisco, así como parte de la cultura de los otomíes. El siguiente artículo abarcará las cuestiones que involucran la creación de una obra pictórica de este tipo. Los procedimientos, materiales y herramientas que se usan en la creación mural, serán presentados con la finalidad de entender los recursos y metodología utilizados por los autores de las pinturas. Un breve análisis pictórico desde las cuestiones técnicas, ayudará a comprender el estado de los murales otomíes.

Palabras clave: San Miguel Tolimán, pintura mural, otomí, temple, materiales, conservación.

Title: MURAL PAINTING IN THE SEMI-DESERT OF QUERETARO: TECHNICAL, MATERIALS AND CONSERVATION.

Abstract: San Miguel Toliman, is an otomi indigenous community located in the semi-desert of Querétaro, in Mexico. This locality composed of family neighborhoods reinforces their identity through the tradition of family oratories, built from the 18th to the 20th century. These chapels keep inside, murals that reflect the evangelizing mission of the order of San Francisco, and a part of the otomi culture. This article will cover the issues that involve the creation of a pictorial work of this type. The procedures, materials and tools used in the mural creation will be presented with the objective of understanding the resources and methodology used by the authors of the paintings. A brief pictorial analysis from the technical, will help to understand the state of the otomi murals.

Keywords: San Miguel Toliman, mural painting, otomi, temple, materials, conservation.

1. Los murales otomíes: espacio y antecedentes

San Miguel es un poblado indígena otomí conocido por sus capillas familiares. En el semidesierto del Estado de Querétaro, en el municipio de Tolimán (figura 1). Esta localidad otomí es protagonista de fiestas y tradiciones reconocidas por la

Recibido: 27-06-2018
Aceptado: 19-07-2018

Cómo citar este artículo: MEDINA MANRIQUE, Ana Laura. Pintura mural en el semidesierto queretano: técnica, materiales y conservación. *Naveg@mérica. Revista electrónica editada por la Asociación Española de Americanistas* [en línea]. 2018, n. 21. Disponible en: <<http://revistas.um.es/navegamerica>>. [Consulta: Fecha de consulta]. ISSN 1989-211X.

Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (UNESCO) como patrimonio inmaterial de la humanidad. Sus oratorios se levantan como testimonio del arte e identidad de este grupo indígena que muestra su cultura a través de la pintura mural.

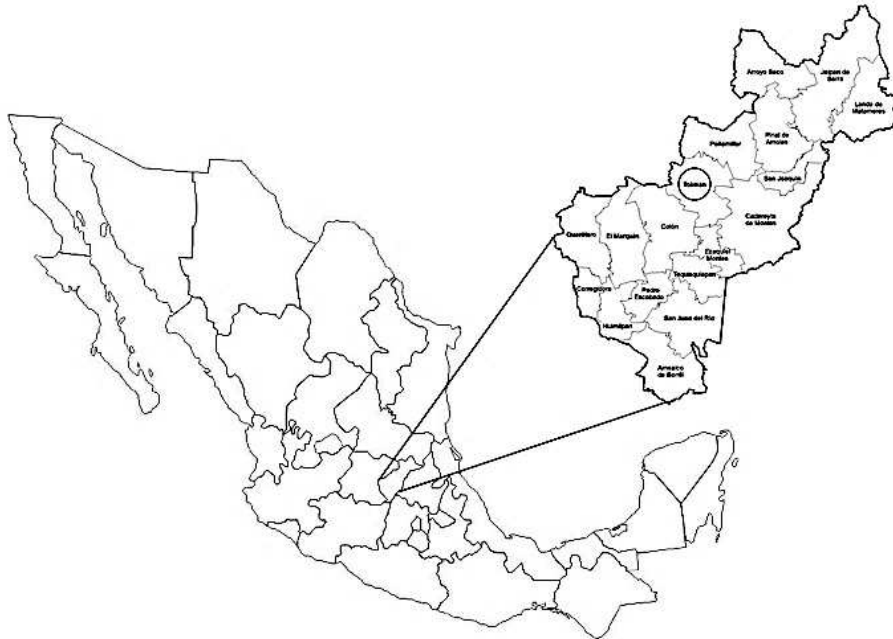


Fig. 1: Municipio de Tolimán marcado con un círculo, dentro del Estado de Querétaro, en el centro de la República Mexicana. **Fuente:** Imagen de la autora, 2017.

Las capillas otomíes pertenecen a la tradición de los oratorios familiares construidos dentro del predio en el que habita la familia propietaria. Durante los siglos XVIII, XIX y XX; estos espacios fueron edificados en honor al fundador de un linaje. El culto que se realiza en su interior está dedicado a la veneración de los antepasados de la familia, la devoción de su santo y la celebración de ceremonias importantes como la Navidad, el día de muertos, la Semana Santa y la fiesta patronal.

Un número reducido de estas capillas aún conservan su pintura mural de carácter evangelizador creada por algunos de los primeros integrantes de una familia o por pintores más avezados guiados por los religiosos franciscanos asentados en la comunidad de San Miguel, de la cual se presenta el siguiente mapa con la ubicación de las capillas tratadas en este texto (figura 2).

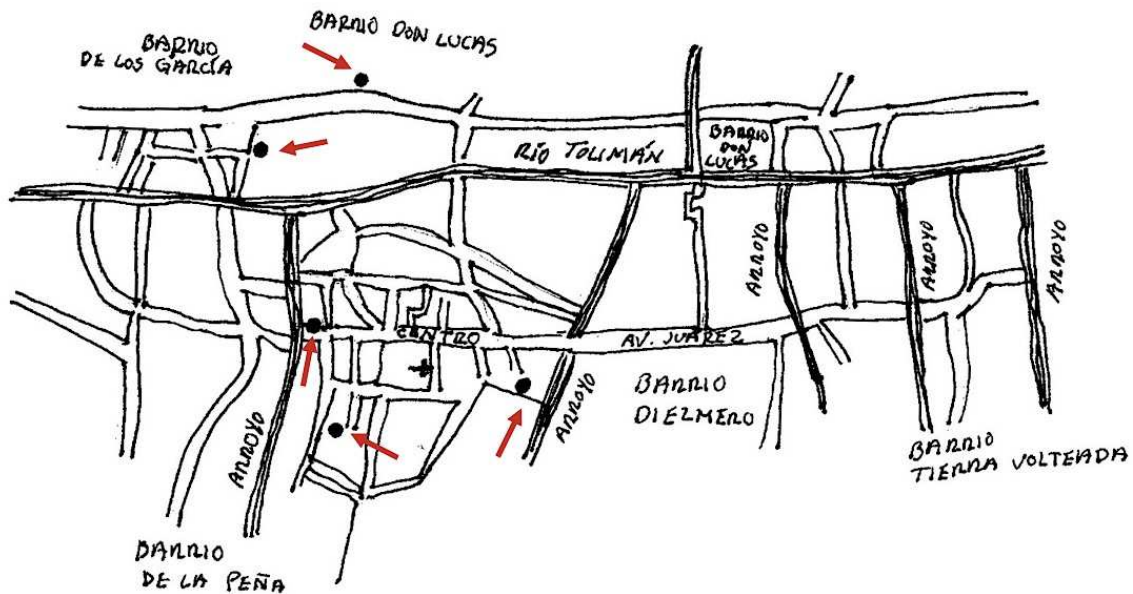


Fig. 2: Distribución de las capillas estudiadas dentro de la comunidad de San Miguel. **Fuente:** Mapa de la autora basado en Imagen tomada del Catálogo Nacional, vol. 4, 1991, p. 457.

En términos generales, el procedimiento pictórico¹ comprende la unión de aglutinante y pigmento, aplicados sobre un soporte adecuado a las características de estos materiales. Por tanto, la técnica representa la manera en la que este procedimiento se llevará a cabo. En el caso de la pintura mural, ésta engloba un proceso que, a través de cierta técnica, dará como resultado una obra plástica caracterizada por la condición arquitectónica de su soporte², el cual estará sujeto a las condiciones del entorno.

Como parte de una estructura arquitectónica, los muros de las capillas familiares de los otomíes se adaptaron al espacio del recinto. Su soporte³ obedece una serie de lineamientos los cuales se explican en los siguientes puntos:

- Permanencia: como parte de la capilla familiar, los murales otomíes tienen una condición duradera sujeta al cuidado y conservación de estos oratorios que en su mayoría no han sido lo suficientemente efectivos como para rescatar algunas pinturas.
- Acabado mate: esta condición facilita la apreciación de la obra desde todos los ángulos posibles de la construcción. En este caso se puede comprobar que la mayoría de las pinturas de las capillas de los otomíes poseen un acabado mate, aunque algunas conservan un abrillantado provocado por bruñido, como en el

¹ GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Las técnicas pictóricas: generalidades y clasificación. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. IX, p. 1-15. [Consulta: 12-11-2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-9.-las-tecnicas-pictoricas.-generalidades-y-clasificacion.pdf>>.

² FERRER, Ascensión. *La pintura mural. Su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1998, p. 17.

³ MAYER, Ralph. *Materiales y técnicas del arte*. Madrid: Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, p. 376.

caso de la capilla de los Luna y “Ndodo” Grande.

- Posición del espectador: en el diseño del mural se debe tomar en cuenta la posición itinerante del espectador. La distribución⁴ de las pinturas al interior de los oratorios responden a la percepción del observador, quien realizará la lectura de las obras de acuerdo a su posición, escala y forma. La jerarquía espacial centra la mirada en el muro testero en primer lugar, los muros laterales en segundo orden, los muros laterales de la puerta de acceso, y en última instancia la cubierta o bóveda. Las imágenes más importantes fueron pintadas en el muro testero junto al altar en donde se suelen depositar ofrendas y objetos de la familia. Por lo general la imagen de la cruz está presente en el altar junto a figuras tan importantes como Dios Padre, la Virgen María, San José o los arcángeles.
- Adaptación de mural: la obra debe adaptarse al resto del edificio, de manera que pueda acoplarse al diseño arquitectónico de la construcción. En este punto hay que retomar nuevamente la importancia de la posición de las pinturas dentro del espacio arquitectónico ya que de esto depende la percepción del espectador. Tomando como ejemplo la capilla de los Luna, se puede observar que en el segundo tramo de la cubierta se ha aprovechado la curvatura de ésta para pintar una bóveda celeste. Así mismo, todas las capillas fusionan la pintura mural de su muro testero con el altar hecho de mampostería (figura 3), que en el caso de algunos oratorios llega a simular un retablo.



Fig. 3: Altar de la capilla de los Luna. **Fuente:** Imagen de la autora, 2015.

De acuerdo a sus características y condiciones, las pinturas de las capillas reflejaban situaciones y elementos significativos en la vida de los otomíes. El carácter narrativo de algunas escenas muestra la realidad percibida por sus actores

⁴ MEDINA, Ana. *Las pinturas murales de la capilla de los Luna en San Miguel Tolimán* [tesis de maestría]. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, 2014, p. 149.

en un momento determinado. La historia y cultura que reflejan los murales otomíes forman parte de una tradición pictórica a través de la cual el hombre pudo explicar su entorno.

Las primeras muestras de pintura mural en la región semidesértica de Querétaro nos ubican en un periodo que oscila entre los siglos X y XVI. Los estilos pictóricos rupestres del semidesierto obedecieron a factores ambientales y sociales. La utilización de los recursos que permitieron su creación está sujeta a la variedad de materiales e instrumentos disponibles en la zona. Los pigmentos de origen vegetal y animal nos llevan a la utilización de ciertas especies como la cochinilla, de la que se extrae el color rojizo predominante en este tipo de pinturas. El uso de instrumentos⁵ para realizar sus pinturas se limitaba a los recursos con los que contaban. Para los relieves utilizaban una técnica de picoteo en el muro hecha con rocas más fuertes las cuales lograban grabar imágenes que eran abrazadas o pulidas posteriormente.

Está claro que el avance en esta técnica pictórica no fue el mismo en Europa y América por lo que en este último continente, las creaciones murales fueron más rudimentarias en comparación de las elaboradas obras académicas del viejo mundo. Cabe señalar que la tradición artística ampliamente desarrollada en la Europa cristiana tuvo su reproducción en la Nueva España con creaciones académicas y otras populares como en el caso de las pinturas de los otomíes.

Los modelos que pretenden seguir los murales de las capillas encuentran una interpretación popular debido a la escasa participación de artistas preparados académicamente en las escuelas de arte novohispanas. Sin denostar en absoluto la creación del autor local, la forma de trazar las imágenes obedece más a una intuición producida a partir de la reproducción de un original cuya destreza requerida para su creación era mayor.

Los cambios en las técnicas y materiales que han experimentado las pinturas murales de los otomíes desde sus inicios hasta la actualidad, reflejan una intervención posterior hecha, muy probablemente, por miembros de la familia propietaria que han experimentado la evolución de los murales, de una finalidad evangelizadora expresada e imágenes religiosas, hasta el reflejo de las costumbres y vida (figura 4) en San Miguel Tolimán.

⁵ BERROJALBIZ, Fernando. Arte rupestre y paisaje simbólico mesoamericano en el norte de Durango. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*. 2006, vol. XXVIII, n. 89, p. 148.



Fig. 4: Mujer con vestimenta y artículos de la región, viajero con mercancía. **Fuente:** Fotografía de la autora, 2017.

2. El Soporte

El soporte⁶ es la superficie que sostiene la pintura de manera permanente tomando en cuenta la textura y capacidad de absorción, el tipo de pigmento y la técnica que se requiere aplicar en el proceso pictórico. Está adosado a muros de construcciones mayores como edificios, o en su forma más antigua, a formaciones rocosas. El soporte de la pintura mural se compone de una serie de elementos que permiten la aplicación pictórica en su superficie previamente tratada. Es decir, antes de pintar sobre el muro o soporte, éste debe recibir en tratamiento compuesto por un revoque, un enlucido y la capa pictórica.

Existen diferentes tipos de soportes que exigen un tratamiento adaptado a sus características y condiciones. En *La pintura mural. Su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*, Ascensión Ferrer⁷ explica los dos tipos de soportes utilizados en la creación de pinturas murales: la piedra natural y la arquitectura de tierra. En el caso de las capillas de los otomíes de la región de Tolimán, sus características constructivas obedecen al tipo de suelo de la zona. La mampostería de piedra de la edificación recibe una capa de mortero de cal y arena⁸. El tipo de roca más utilizada en la construcción de estos oratorios es la piedra caliza, arenisca, riolita y lutita. La mampostería más resistente es la que incluye piedra caliza y lutita, debido a una eficaz unión entre los elementos, esto permiten una junta

⁶ TOAJAS, Ángeles [et. al.]. *Glosario visual de técnicas artísticas. Arquitectura, pintura, artes gráficas, artes suntuarias, escultura. De la Antigüedad a la Edad Moderna*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2011, p. 329.

⁷ FERRER, Ascensión. *La pintura mural*. Op. cit., p. 50-62.

⁸ Gobierno del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Dirección de Sitios y Monumentos. *Inventario de las Capillas familiares otomí-chichimeca*. Vol. 2. Querétaro: Gobierno del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Dirección de Sitios y Monumentos, 2009, p. 142.

pequeña que combata la erosión y disgregación producto de la humedad. Por el contrario, las capillas hechas con piedra arenisca tienen a verse afectadas en sus muros, ya que este tipo de roca tiene una mayor junta que se puede ver comprometida por la humedad. Hay que recalcar que la arenisca no se utiliza en la edificación de las bóvedas debido a las condiciones citadas de este material, sin embargo, en la comunidad de San Miguel se han identificado a la riolita y a arenisca como materiales de construcción de sus capillas⁹ (figura 5).



Fig. 5: Segmento de mural dañado en la capilla de los Reséndiz. **Fuente:** Imagen de la autora, 2017.

Tanto el cimientado como los muros son de mampostería de piedra hecha de la unión con la arcilla o la mezcla de cal apagada-arena. Las rocas utilizadas en este proceso son irregulares, sin labrar y además de que no se colocan ordenadamente. Éstas se llegan a aplanar con el mortero de cal apagada-arena. Los dos tipos de bóvedas que componen las diferentes capillas también están hechos de mampostería con piedras de la zona, éstas se asientan con un mortero de cal y arena, alisadas con ripio de piedra y cubiertas con un bruñido igualmente de cal y arena¹⁰.

Una vez identificado el tipo de soporte de la capilla, un factor importante es su imprimación¹¹, traducida en la preparación de la superficie en la que se recibirá la capa pictórica. Sus componentes¹² comprenden aglutinantes, elementos de carga y

⁹ Gobierno del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Dirección de Sitios y Monumentos. *Inventario de las Capillas familiares otomí-chichimeca*. Vol. 1. Querétaro: Gobierno del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Dirección de Sitios y Monumentos, 2009, p. 105.

¹⁰ *Ibidem*, pp. 106-107.

¹¹ TOAJAS, Ángeles [et. al.]. *Glosario visual de técnicas artísticas*. Op. cit., p. 220.

¹² GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. La preparación del soporte y su adecuación al procedimiento técnico. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. V, p. 7. [Consulta: 12-11-

colorantes sujetos a las condiciones de la superficie, en definitiva, los materiales disponibles y la técnica pictórica a utilizar en la creación mural. Para que una imprimación sea efectiva, ésta debe tener una buena adherencia al soporte y una alta capacidad de absorción de las capas que se aplicarán posteriormente. Según el tipo¹³ de soporte (pared, tabla, lienzo o pergamino), la imprimación puede ser muy absorbente y de baja elasticidad, como en el caso de la pintura mural.

3. Materiales: Pigmentos y aglutinantes

El pigmento es el material¹⁴ que integra el color a través de un aglutinante. Otorga tonalidad¹⁵ al elemento con el que se mezcla o sobre el que se aplica. El pigmento, a diferencia de los tintes¹⁶, no se disuelve en el aglutinante, sino que forma una suspensión con éste. Los pigmentos¹⁷ de origen natural han sido utilizados por el hombre primitivo quien les adjudicó una utilidad tanto estética como ceremonial. Actualmente, estos pigmentos siguen usándose en diferentes partes del mundo a nivel artesanal, sobre todo en la coloración de textiles, decoración de utensilios, pintura religiosa corporal u algunas obras pictóricas como murales. En San Miguel, los colorantes de origen natural han perdido fuerza debido a la entrada de productos sintéticos, sin embargo, en la época de creación de las capillas (XVIII-XIX) aún era común el uso de recursos naturales de origen animal o vegetal.

Tanto los pigmentos como los aglutinantes utilizados en la creación de los murales de las capillas de los otomíes son de origen animal, específicamente: huevo, huesos y cartílagos. Los pigmentos¹⁸ orgánicos, extraídos de plantas y animales, suelen ser muy transparentes, aunque con una fuerte coloración. Las tonalidades identificadas en algunos de los segmentos más antiguos de las pinturas otomíes son predominantemente cálidas (rojo, naranja y amarillo). Los tonos fríos como el azul y el verde también están presentes, pero en menor proporción. El desgaste y la decoloración cromática de las pinturas se deben al origen del pigmento (animal) y a la técnica (temple) en la que intervienen el agua como diluyente del color ya que como se ha dicho anteriormente, estos pigmentos son insolubles en agua.

Los pigmentos naturales inorgánicos provienen de diferentes variedades de minerales. Técnicamente, son opacos y tienden a tener muy buena coloración. Son densos y generalmente sólidos a la luz, además de que actúan bien con el agua. Algunos ejemplos de pigmentos inorgánicos son las tierras y los óxidos de hierro, éstos últimos aportan una gama de colores como el ocre rojo, el ocre amarillo, el carbón vegetal o el carbón negro. Por la apariencia en el color predominante de los

2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-5.-la-preparacion-del-soportes-y-su-adecuacion-al-proc.-pict.pdf>>.

¹³ Ibidem, p. 2.

¹⁴ TOAJAS, Ángeles [et. al.]. *Glosario visual de técnicas artísticas*. Op. cit., p. 286.

¹⁵ MAYER, Ralph. *Materiales y técnicas del arte*. Op. cit., p. 26.

¹⁶ TOAJAS, Ángeles [et. al.]. *Glosario visual de técnicas artísticas*. Op. cit., p. 286.

¹⁷ GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Pigmentos y cargas. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. VI, pp. 2-3. [Consulta: 12-11-2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-6.-pigmentos-y-cargas.pdf>>.

¹⁸ Ibidem, p. 4-7.

murales otomíes, se puede decir que los autores de las pinturas usaron también pigmentos de origen mineral para los tonos cálidos, ya que debido a la estabilidad en el color y la predominancia del rojo es evidente que se utilizaron este tipo de pigmentos.

En los últimos años algunas capillas han tenido intervenciones en su pintura mural. Se pueden observar pigmentos de tipo sintético que contrastan con la apariencia de los antiguos colores originales. En la capilla de “Ndodo” Grande, la presencia de intensas tonalidades como el azul y naranja, denotan una aplicación tardía de estos pigmentos en los muros y bóveda de esta capilla (figura 6).



Fig. 6: Aplicación de pigmentos sintéticos en la bóveda de la capilla de “Ndodo” Grande. **Fuente:** Imagen de la autora, 2015.

Un aglutinante¹⁹ es una sustancia neutra, que tiende a ser líquida y pegajosa²⁰, y que acogen al pigmento fijándolo al soporte y dando la estabilidad y dureza necesarias en la pintura mural. Existen varios tipos de aglutinantes, que al igual que los pigmentos, se les puede catalogar de acuerdo a su origen en naturales o sintéticas. Las colas de origen animal, son aquellas sustancias aglutinantes de origen proteínico animal, solubles en agua y con una gran capacidad de adhesión²¹. Estos adhesivos naturales se obtienen de materias primas como pieles, huesos, cartílagos, tendones, derivados de la leche (caseína) y restos de peces. La manera en la que se preparan estos aglutinantes es hirviendo el material en agua, hasta provocar su reducción de tamaño. Posteriormente se filtra el agua y se deja enfriar hasta que adquiere una forma gelatinosa como resultado de la coagulación²². Al ser de origen animal, los aglutinantes utilizados en las pinturas de las capillas (huevo) se

¹⁹ TOAJAS, Ángeles [et. al.]. *Glosario visual de técnicas artísticas*. Op. cit., p. 13.

²⁰ GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Pigmentos y cargas. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. VI, p. 2. [Consulta: 12-11-2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-6.-pigmentos-y-cargas.pdf>>.

²¹ TOAJAS, Ángeles [et. al.]. *Glosario visual de técnicas artísticas*. Op. cit., p. 123.

²² GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Aglutinantes pictóricos y sustancias coadyuvantes. Op. cit., vol. VII, p. 4.

identifican por su fuerte adhesión, aunque dañada por factores de deterioro como la humedad y la intervención humana.

4. Pintura al temple

El temple²³ es una técnica en la que se utiliza agua para disolver los pigmentos, así como un aglutinante compuesto de emulsiones de leche, huevo, cera, goma o cola. El temple, al ser una técnica más sencilla, fue utilizada por los indígenas durante el periodo virreinal. Ya en el siglo XVI, se utilizaba el temple en pinturas y retablos de las iglesias conventuales²⁴ por lo que no es de extrañar que esta técnica se utilizase en las capillas de los otomíes (figura 7).



Fig. 7: Pintura mural en el primer tramo de la bóveda de la capilla de Don Bato. **Fuente:** Fotografía de la autora, 2015.

La limpieza²⁵ de esta técnica recae en la posibilidad de trabajar superficies con tintas uniformes. Los colores conservan su apariencia seca original y no se oscurece ni amarillenta con el tiempo. Esto se debe a factores como la poca acción²⁶ del aglutinante en el color, la reducida cantidad de aceite, y la mayor cantidad de agua que se evapora por completo. La fluidez²⁷ característica de su medio acuoso como el temple, recuerda la técnica de acuarela o *gouache*, su transparencia y su rápido secado. Las posibilidades de agrietamiento son menores que en los óleos siempre y cuando el procedimiento de la técnica haya sido correcto. Estas características del temple las tienen las pinturas murales de los otomíes que,

²³ DUFOR, Colette. La pintura. *Las técnicas artísticas*. Madrid: Ediciones Cátedra, 1997, p. 296.

²⁴ CARRILLO, Rafael. *Pintura mural de México. La época prehispánica, el virreinato y los grandes artistas de nuestro siglo*. México: Panorama Editorial, 1981, p. 31.

²⁵ GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Pintura al temple y sus variantes. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. XIII, p. 9. [Consulta: 12-11- 2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-13.-pintura-al-temple-y-sus-variedades-temple-huevo.pdf>>.

²⁶ *Ibidem*.

²⁷ *Ibidem*.

independientemente del deterioro sufrido se puede observar la conservación de color original y la escasez de agrietamientos en las pinturas (figura 8).



Fig. 8. Escena narrativa, muro lateral de la capilla de San Diego. **Fuente:** Imagen de la autora, 2015.

La aplicación del pigmento puede ir, de ligera de pinceladas, hasta pinceladas amplias. En las pinturas otomíes el tipo de trazo obedece la capacidad del autor. Así mismo, las capas sucesivas y traslúcidas que recibe la superficie, no opacarán la aportación final de la base y los prepintados, los cuales se evidenciarán en el resultado de la pintura²⁸. Aunque es evidente la misma influencia en las pinturas de todos los oratorios, existen algunas capillas en la que se observa un manejo de las líneas más elaborado, como en el caso de la capilla de Don Bato. El temple resulta ser una técnica duradera en la que los pigmentos conservan su estado original sin muchas variaciones a lo largo del tiempo. El resultado final, es una pintura sin muchas variaciones producto del paso del tiempo.

El temple comprende una variedad²⁹ de técnicas en las que la utilización de ciertos ingredientes está relacionada al tipo de soporte. En el caso de un soporte de piedra como el de las capillas de los otomíes, el aglutinante a utilizar puede ser de origen animal, en las capillas se ha utilizado el huevo. Este temple al huevo³⁰ que incorpora la yema, el agua y el pigmento; es una técnica que seca rápido al mismo tiempo que conserva el color original de los pigmentos. La forma de pintar en un soporte preparado al temple de huevo es por medio de pinceladas que solo puede repetirse en la misma sección, una vez que haya secado. En algunos casos, el bruñido de la superficie que contiene la capa pictórica, se puede lograr mediante el uso de recursos como la piedra de ágata, la cual permite un acabado satinado. En

²⁸ MAYER, Ralph. *Materiales y técnicas del arte*. Op. cit., p. 290.

²⁹ FERRER, Ascensión. *La pintura mural*. Op. cit., p. 63.

³⁰ GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. *Pintura al temple y sus variantes*. Op. cit., vol. XIII, pp. 13-15.

las capillas de los otomíes no todas las pinturas murales presentan un bruñido, sin embargo, este acabado puede verse en capillas como la de los Luna (figura 9).



Fig. 9: Bruñido en los murales de la capilla de los Luna. **Fuente:** Imagen de la autora, 2015.

La técnica del temple³¹ utilizada en las capillas comienza con la hidratación de los pigmentos, que deben adquirir una consistencia similar a la del barro. La yema se pincha, se le quita la piel y se bate un poco. La mezcla de huevo y pasta de pigmento crea la pintura que se aplica sobre el soporte ya preparado, por medio de finas capas y agregando siempre bastante agua.

5. Conservación: Agentes de deterioro

El estado de conservación de una obra mural depende de varios factores que, en conjunto resultan, vitales en la preservación de la pintura. Su condición inicial debe obedecer a la utilización de materiales, la metodología seguida en su proceso de creación y la destreza del artista. Para conocer el estado de una obra, esta debe ser analizada y diagnosticada tomando en cuenta esta condición inicial. Posteriormente se analizará la intervención de elementos externos a la obra y la implicación en su deterioro, para emprender las medidas de restablecimiento y protección de la pintura mural.

Existen agentes externos que pueden llegar a dañar la pintura si no se toman las medidas precautorias necesarias. El agua³² es un agente de deterioro que propicia la mayor parte de las reacciones químicas que puede sufrir una obra. Los hidratos producto de la reacción entre el oxígeno e hidrogeno del agua, mezclados con otros cuerpos, crean compuestos que destruyen la pintura. Las variaciones de humedad perjudican la obra también a través de su soporte.

³¹ ZAMARRO, Eduardo. Introducción al fresco. *Viviendo el arte* [en línea]. 2013. [Consulta: 17-11-2017]. Disponible en <<http://www.eduardozamarro.com/images/introduccion-al-fresco-e-zamarro.pdf>>.

³² FERRER, Ascensión. *La pintura mural*. Op. cit., pp. 67-68.

La humedad ha sido uno de los factores de deterioro más recurrentes en las pinturas murales de los otomíes. Todas las capillas de la comunidad han sufrido del desgaste provocado por el agua en diferentes formas. Los materiales involucrados en la creación de los murales, al tener un origen orgánico, dependen del aumento y pérdida del agua que experimente la obra. Cuando el soporte sufre cambios de este tipo, su película de pigmento puede tener una distensión y encogimiento, que puede llegar a destruir la obra. Cuando la humedad del aire entra en la superficie pictórica alcanzando un 100%, se produce una condensación del agua que provoca la descomposición de los componentes de la obra³³.

El caso más grave que se ha encontrado entre las capillas que aún conservan su pintura mural, es el de la capilla de los Reséndiz. Este oratorio, además de sufrir de importantes problemas de humedad, también se ha visto afectado por el uso ritual del recinto, el abandono y factores externos como fauna (murciélagos) viviendo en el interior de la capilla (figura 10).



Fig. 10: Tramo 2 de la bóveda de la capilla de los Reséndiz. **Fuente:** Imagen de la autora, 2018.

Existen técnicas con las que se puede contrarrestar el problema de la humedad, partiendo del descubrimiento de la fuente del origen, haciendo uso de aparatos medidores como higrómetros, psicómetros o cartones medidores. Antes de determinar el nivel de deterioro de la pintura, conviene evaluar el estado del soporte, para después crear un croquis del área que se va a tratar tomando en cuenta las zonas de humedad identificadas, que pueden ser provocadas por capilaridad, condensación o filtraciones³⁴.

³³ *Ibidem*, p. 67.

³⁴ *Ibidem*, p. 68.

La humedad por capilaridad o ascendente, entra en los conductos capilares de los materiales que componen un muro³⁵. El agua que penetra en los materiales porosos del muro, sube hasta alcanzar niveles elevados³⁶. Las manchas³⁷ oscuras en el suelo y el soporte mural, presentan eflorescencia es sus bordes, la cual va ampliándose una vez que la zona húmeda se ha secado. Esta acción aumenta la degradación en el muro, afectado el enlucido. En ocasiones, el agua del subsuelo que sube por los conductos capilares contiene sales que provocan eflorescencias y costras de salitre. Este tipo de humedad se percibe en la capilla de San Diego. En la fachada se observa el deterioro producido por la humedad ascendente que ha dañado sobre todo la cara exterior del muro (figura 11). Al interior del oratorio, el daño es menor, aunque se observa también la humedad en el muro con la aplicación de una capa de pintura con posible impermeabilizante a manera de protección.



Fig. 11: Humedad ascendente en la capilla de San Diego. **Fuente:** Imagen de la autora, 2017.

Otro tipo de humedad es provocada por la condensación³⁸. La diferencia de temperatura entre el muro y la humedad del ambiente hace que se forme una veladura blanca en la superficie del soporte que será absorbida por éste a través del proceso de capilaridad. El agua condensada se escurre sobre la superficie del soporte ocasionando una erosión en canales que llegan hasta el suelo. Algunos materiales (piedra caliza, mármol, sílice) con los que se construyen algunos muros, maximizan la vulnerabilidad del soporte debido a su reducida capacidad de aislamiento térmico. Este aislamiento también puede ser provocado por la humedad capilar que disminuye el aislamiento del muro y con ello, su temperatura.

Existen varios factores que han propiciado un deterioro por condensación en las capillas de los otomíes. Como se ha mencionado, uno de los materiales principales

³⁵ *Ibíd.*

³⁶ *Ibíd.*, p. 17.

³⁷ *Ibíd.*, p. 69.

³⁸ *Ibíd.*

con el que están edificados estos oratorios es la piedra, que podría de varios tipos, en este caso lo que los hace más susceptibles es la utilización de la piedra caliza, un material de construcción bastante común en la zona debido a los yacimientos de esta roca en la de regiones de Ezequiel Montes y Cadereyta de Montes, no muy lejos de San Miguel Tolimán.

La diferencia de temperatura debido a las ceremonias y rituales celebrados en las capillas, es provocada por la utilización de diferentes objetos rituales como el incienso y las veladoras, que en su conjunto provocan un cambio térmico en el ambiente reducido del recinto. Como ejemplo, la capilla de los Reséndiz presenta este tipo de humedad en el segundo tramo de su bóveda, muy cerca del arco fajón que divide el espacio (figura 12).



Fig. 12: Humedad por condensación, capilla de los Reséndiz. **Fuente:** Imagen de la autora, 2017.

La humedad por infiltración representa otro problema para la conservación de la pintura mural. En este caso, las filtraciones de agua entran por orificios cercanos al soporte provocando la destrucción del mortero y la pintura³⁹. El agua de lluvia puede filtrarse a través de una cubierta en mal estado⁴⁰, o como consecuencia de fallas en la infraestructura o en el drenaje del agua de lluvia⁴¹. La naturaleza dificulta la conservación de murales construidos en zonas de abundante precipitación pluvial, en estos casos, se requiere de un adecuado sistema de prevención que permita el cuidado de la obra mural.

³⁹ ORTEGA, Mayahuel. *Caracterización de pigmentos prehispánicos por técnicas analíticas modernas* [tesis de grado]. Toluca: Universidad del Estado de México, 2003, p. 6.

⁴⁰ PEREIRA, Lucía. *Evaluación de riesgos e la pintura mural de A Ribeira Sacra. Análisis de materiales y estudio ambiental* [tesis doctoral]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, 2014, p. 212.

⁴¹ MARTÍNEZ, Silvia. Agentes de deterioro y alteraciones de las pinturas murales in situ. *PH Boletín*. 2001, vol. 34, p. 202.

La humedad por filtración, es otro de los problemas frecuentes en las capillas, afortunadamente se han tomado medidas para prevenir este deterioro tratando las cubiertas de los oratorios con materiales que las protejan de la lluvia, por desgracia aún quedan algunos oratorios cuyas cubiertas se encuentran expuestas a las inclemencias del temporal. Nuevamente la capilla de los Reséndiz es la más vulnerable del estudio, presenta una bóveda desprotegida con relación a las otras capillas. A manera de comparación, las siguientes fotos representan la bóveda de Don Bato (figura 13) con un mejor tratamiento en su superficie, y la bóveda de los Reséndiz (figura 14), en la que se puede observar la piedra sin revestimiento.



Fig. 13 y 14: Bóveda de la capilla de Don Bato (izquierda). Bóveda de la capilla de los Reséndiz (derecha). **Fuente:** Imágenes de la autora, 2017.

Como resultado de la humedad, las sales⁴² intervienen también como un agente de deterioro. Por su facilidad para desarrollar microorganismos, las sales incrementan la humedad manifestada en manchas y deterioro de la pintura mural. Las filtraciones y la absorción del agua contribuyen en el desgaste. El impacto⁴³ de este agente varía según el tipo de sal, el microclima de la región en la que se encuentra la obra, y la porosidad del soporte y la construcción en general.

Tomando en cuenta la región semidesértica en la que se encuentran las capillas de los otomíes. La salinidad en el área se relaciona con el temporal. Después de las lluvias el intenso sol provoca una evaporación del agua con sus sales, las cuales quedan como fina capa en el suelo para ser levantadas por el aire y mezclarse con él⁴⁴. Así mismo, las precipitaciones pluviales que llegar a comprometer la cubierta de los oratorios propician la presencia de sales que entran al soporte que, en el caso de la piedra caliza, la arenisca, la riolita o la lutita; representan un desgaste mayor debido a su porosidad. Los daños que provoca la lluvia se manifiestan en filtraciones, chorreos, erosión y lavado de la pintura mural, esto último fenómeno se puede percibe en una de las figuras de los murales de la capilla de Don Bato (figura 15).

⁴² MARTIARENA, Xabier. Conservación y restauración. *Cuadernos de sección. Artes plásticas y Monumentales*. 1992, vol. 10, p. 186.

⁴³ Proyecto e-Fort. *Sales Solubles* [en línea]. 2017. [Consulta: 30-11-2017]. Disponible en <https://www.upo.es/tym/WebCT/Medioambiente/page_12.htm>.

⁴⁴ GRIEM, Wolfgang. Recorrido geológico: Ambiente sedimentario. Salinidad del suelo. *Museo Virtual, Geología* [en línea]. 2005, p. 3. [Consulta: 10-04-2018]. Disponible en <<https://www.geovirtual2.cl/MVgeo/0334Salinidad01.htm>>.



Fig. 15: Pintura lavada, capilla de Don Bato. **Fuente:** Imagen de la autora, 2015.

Cuando penetra el agua, ésta disuelve los materiales solubles que componen la pintura, provocando desprendimiento a causa de su acumulación en huecos. La acidez del agua, característica de los temporales, disuelve los carbohidratos e incrementa el crecimiento de plantas en los huecos que se llegan a formar en la pintura. Por su parte, la abrasión que provoca la pérdida de material, cambia la textura y reduce el relieve; mientras que el cambio de volumen en los capilares, debido a la porosidad del material y los factores ambientales (temperatura, evaporación, agua y aire), produce tensión que puede sobrepasar la resistencia del material⁴⁵. La temperatura⁴⁶ en regiones desérticas varía considerablemente entre el día y la noche. Estos cambios de temperatura pueden provocar daños en la pintura como fracturas, fisuras, hinchamiento, fragmentación y separaciones.

La pintura mural sufre también alteraciones como consecuencia de la intervención del hombre. El peligro para la obra radica en la intervención de personas sin conocimiento sobre conservación, que pudieran llegar a dañar la obra. Modificaciones en la obra mural, una restauración o limpieza mal realizada, e incluso una intervención pictórica posterior pueden llegar a dañar la pintura⁴⁷.

A lo largo del tiempo, las pinturas murales de los otomíes han sufrido diferentes modificaciones como producto de la intervención humana. En algunos casos ha habido intentos de restauración identificados en la capilla de los Reséndiz donde se puede ver el trazo del contorno de dos figuras que conservan poco de su pigmento original (figura 16).

⁴⁵ ROMÁN, María. *Estudio de los Agentes de Deterioro que afectan a la conservación de la Pintura Mural. Una metodología para la evaluación de su estado de conservación* [tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2005, pp. 265-266.

⁴⁶ *Ibidem*, p. 269.

⁴⁷ MARTIARENA, Xabier. *Conservación y restauración*. Op. cit., p. 191.



Fig. 16: Intervención humana en la capilla de los Reséndiz. **Fuente:** Imágenes de la autora, 2017.

Algunas circunstancias ligadas a la función del espacio que alberga la pintura mural, pueden ser decisivas en el estado de conservación de la obra. De acuerdo a la finalidad de la pintura mural, ésta puede formar parte de un espacio de culto religioso, un recinto familiar, un centro académico, etcétera. Las condiciones de las capillas de los otomíes, influyen en el estado de su pintura mural ya que es frecuentemente la poca luz y ventilación, factor que deteriora estas obras. Algunos objetos rituales como el incensario han dañado también los murales, después de una utilización periódica y prolongada.

En contraparte, el hombre también puede intervenir como agente de cambio, y no sólo como agente de deterioro. A lo largo de su historia, la pintura mural puede enfrentarse a modificaciones que alteren su estado original y que, de acuerdo a la intención y el periodo histórico, llegan a aportar información sobre la evolución e importancia de la obra en sí. Algunas de estas modificaciones pueden ser veladuras que al artista aplica con el fin de lograr un aspecto brillante, una variación tonal o una actuación en el volumen de las imágenes. El cambio total o parcial de la obra con el fin de mejorarla o modificarla (*pentimento*) puede reflejarse en los componentes de la obra y el debilitamiento cubriente de la pintura⁴⁸.

Otras modificaciones⁴⁹ intencionales pueden ser: A. Los agregados históricos cuyo fin es otorgar un nuevo significado a la obra a través de modificaciones ocultas o visibles en los componentes y la iconografía. B. El mantenimiento o reutilización del espacio que alberga la obra y la necesidad de modificarla a nivel estructural y artístico, dotando a la antigua pintura de nueva iconografía propia de la época en la que se llevaban a cabo estos cambios. C. La revitalización pictórica (repinte) pretende mejorar el brillo e intensidad cromática de la obra mediante cubrientes de pintura, veladuras o barnices.

⁴⁸ GONZÁLEZ, Amaranta. *Glosario visual de intervenciones de restauración LPMPEM-IIIE*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2010, p. 22-23.

⁴⁹ GONZÁLEZ, Amaranta. *Glosario visual de intervenciones de restauración LPMPEM-IIIE*. Op. cit., p. 23-24.

En la capilla de “Ndodo” se puede ver una intervención tardía en varias de sus escenas murales. Como ejemplo se presenta el repinte sobre una figura a la que se le aplicó pigmentos sintéticos color azul y amarillo (figura 17), también se pueden ver inscripciones de nombres de algunos miembros de la familia junto a la fecha: 30 de julio de 1862.



Fig. 17: Repinte de una figura en la capilla de “Ndodo” Grande. Fuente: Imagen de la autora, 2015.

6. Evaluación y diagnóstico

La evaluación y diagnóstico⁵⁰ de una obra de este tipo es el primer paso a seguir dentro del proceso de restauración y protección. Este proceso se inicia con un estudio histórico en el que se describa la pintura, su soporte, su técnica, la estructura arquitectónica y el tipo de materiales utilizados. También será necesario recurrir a documentación escrita y gráfica sobre la obra.

Un examen visual⁵¹ (figura 18) resulta crucial para detectar alteraciones en la pintura. Por medio de un análisis visual detallado (utilizando instrumentos como una lupa y pinceles), se pueden identificar elementos como grietas o fisuras en la obra. El daño estará relacionado con los agentes de deterioro⁵², y las alteraciones de la obra se observarán en la capa pictórica.

⁵⁰ ROMÁN, María. *Estudio de los Agentes de Deterioro que afectan a la conservación de la Pintura Mural*. Op. cit., p. 396.

⁵¹ *Ibidem*, pp. 396-398; 400.

⁵² *Ibidem*, pp. 400-403.



Fig. 18: Vista del altar y bóveda de la capilla de San Diego. **Fuente:** Fotografía de la autora, 2017.

Debido a sus condiciones uso, las cinco capillas analizadas en esta tesis se han visto afectadas por los factores antes mencionados que a su vez han arrojado un resultado de desgaste identificado en el examen visual al que han sido sometidas estas obras (figura 19). Como resultado, todas las capillas presentan en su pintura mural algunos de los siguientes daños:

- Cambio de color producto de microorganismos como hongos y el envejecimiento de los materiales (pátina).
- Manchas y oscurecimientos como consecuencia de la porosidad.
- Cuarteaduras en el enlucido y el soporte producto de la poca conservación de la estructura arquitectónica.
- Acumulación de sustancias como el hollín, el polvo, los microorganismos y restos de animales (restos orgánicos, esporas, excremento, etcétera).
- Costras provocadas por la humedad o agentes biológicos.
- La cristalización de las sales en el soporte o el mortero.
- Velo blanquecino provocado por las sales insolubles.
- Colonización biológica (musgo, hongos, bacterias, plantas, etcétera).

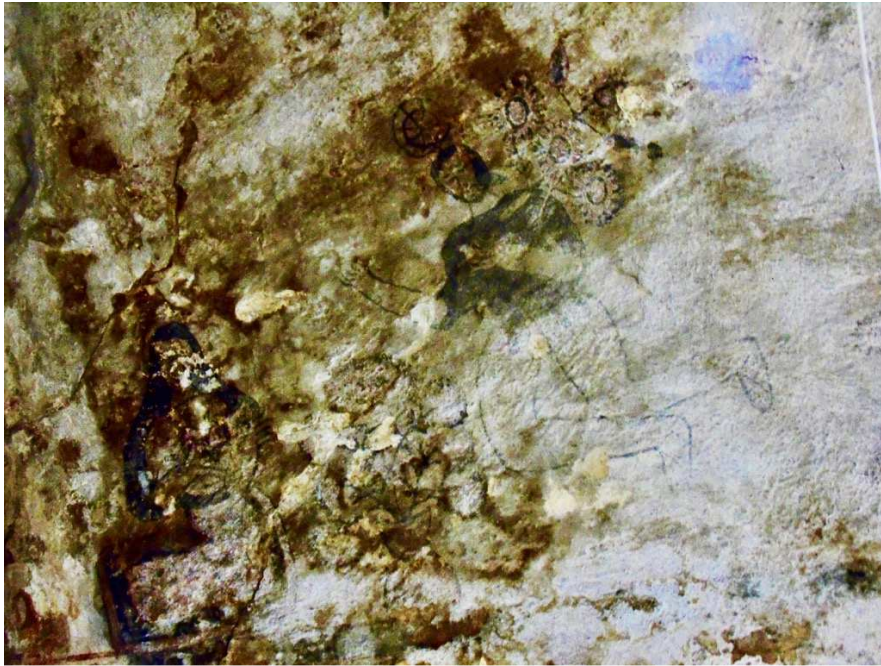


Fig. 19: Humedad, oscurecimiento y acumulación de hollín. Pintura mural de la capilla de Los Reséndiz. **Fuente:** Fotografía de la autora, 2017.

En las pinturas de los otomíes también se identifican deformaciones como pandeos producto de los cambios de temperatura que ocasiona la pérdida de adherencia de la película pictórica que puede llegar a desprenderse. El hinchamiento también ha afectado la película pictórica, cambiando su espesor, consistencia, planeidad; e incluso provocando su pérdida. Los desprendimientos y roturas pueden ser ocasionados por motivos como la humedad, microorganismos y factores antropogénicos, entre otros⁵³.

Además de la apariencia, la evaluación del estado de una pintura mural (capa pictórica, mortero, soporte, y la estructura arquitectónica que la alberga) se debe sustentar en estudios químicos, mineralógicos-petrográficos, análisis de compacidad, pruebas mecánicas, térmicas y eléctricas, análisis de comportamiento frente al agua, etcétera⁵⁴. La evaluación del estado de las pinturas murales de los otomíes en este artículo se sustentó solamente en un examen visual de las obras, por lo que el estudio detallado de la apariencia de las mismas ha sido crucial en el diagnóstico.

7. Restauración

Existen varios procesos aplicables en la labor de restauración de la pintura mural, cada una de las acciones de restablecimiento emprendidas dependen del tipo de daño que haya sufrido la obra, su soporte y la estructura arquitectónica que la alberga. La metodología presentada estará enfocada en la restauración de las pinturas de los otomíes. Los siguientes párrafos son una serie de propuestas que buscan dar solución a los problemas que han afectado la conservación de las

⁵³ *Ibidem*, pp. 403-405.

⁵⁴ *Ibidem*, pp. 410-412.

pinturas murales de los otomíes.

- a) Eliminación de microorganismo⁵⁵. Producto de las sales y la humedad, la mayoría de las pinturas de los otomíes han sufrido, en mayor o menor medida, la acumulación de microorganismos. Como solución, conveniente proceder a su eliminación por medio de la aplicación de biocida en pulverizaciones que reducirán la cantidad del moho, después de unos días. La limpieza de rastros de moho en la superficie se puede hacer utilizando brochas suaves y aspirando la sección afectada.
- b) Eliminación de sales⁵⁶. Los tipos de sales encontradas en algunas de las pinturas de los otomíes se pueden localizar en la superficie de éstas, a manera de eflorescencias; o posiblemente en las capas que componen la obra, a manera de criptoeflorescencias. Estas sales presentan diferentes características que propicia un tratamiento independiente con materiales y técnicas acorde a su eliminación; desde la utilización de brochas suaves que eliminan la pelusilla de las eflorescencias; hasta el uso de bisturís que, junto al reblandecimiento provocado por el agua desionizada, puedan eliminar la capa blanquecina en la pintura o el mortero.
- c) Consolidación. Cuando una obra mural presenta un estado de conservación inestable, ya sea por la pulverización de sus elementos o por la separación de sus estratos, conviene tomar medidas que ayuden a evitar separación y pérdida de los componentes de la obra⁵⁷. A nivel estructural, la mayoría de las capillas analizadas poseen una consolidación estable, sin embargo, nuevamente la capilla de los Reséndiz resulta ser la más vulnerable requiriendo un proceso de consolidación que repare cuarteaduras, faltantes murales, sales, microorganismos y acumulación de sustancias orgánicas debido a la colonización de fauna al interior del oratorio.
- d) Reintegración cromática. Las pinturas murales de todos los oratorios presentan pérdida de pigmentación cromática. La reintegración pretende dar solución a la pérdida de color a causa de resanes grietas, humedad, etcétera. El objetivo es completar los elementos faltantes o desviarlos de la lectura del espectador⁵⁸. La Reintegración cromática debe respetar el estado original de la obra mediante técnicas poco invasivas como el *trateggio*, el puntillismo, el retoque neutral y el retoque ilusionista, entre otras.

Hasta donde se sabe, los únicos murales que han sido restaurados en la comunidad son los pertenecientes a la capilla de los Luna. La técnica utilizada fue el *trateggio*⁵⁹, que integra las lagunas por medio de delgadas líneas cromáticas aplicadas en diferentes posiciones, ya sea de manera vertical y

⁵⁵ CAGIGAL, Roberto y HERREROS, María. Restauración de las pinturas murales de la capilla del Espíritu Santo en la catedral de Calahorra. *Kalakorikos*. 2005, vol. 10, pp. 350-351.

⁵⁶ *Ibidem*..

⁵⁷ GONZÁLEZ, Amaranta. *Glosario visual de intervenciones de restauración LMPPEM-IIIE*. Op. cit., p. 6.

⁵⁸ *Ibidem*, p. 16.

⁵⁹ *Ibidem*, p. 18-19.

paralela (*rigattino*⁶⁰), de manera continua o discontinua, siguiendo la curvatura de motivos o pinceladas, yuxtapuestas en ángulos, en forma de cruces.

La técnica de reintegración cromática aplicada en los murales de la capilla de los Luna fue *trateggio rigattino*⁶¹. Se aplicó por medio líneas cromática verticales y paralelas en la mayoría de la pintura mural. A continuación, se expone un ejemplo de *trateggio* en una figura del muro lateral de este oratorio (figura 20).



Fig. 20: Reintegración cromática, *trateggio rigattino* en mural de la capilla de los Luna. **Fuente:** Imagen de la autora, 2015.

De acuerdo al análisis visual realizado en la capilla de los Luna, se puede identificar el retoque ilusionista en su pintura mural, al igual que el retoque por veladura⁶². Éste último consiste en la aplicación de capas muy delgadas de pintura a través de la cuales, se transparenta el color de base. La veladura se emplea cuando la capa pictórica ha desaparecido debido a un rozamiento o desgaste.

- e) Limpieza. La limpieza de la pintura tiene como fin, remover elementos ajenos a ella. Puede realizarse por medio de procedimientos físico-mecánicos o físico-químicos, usando soluciones con las que se solubilicen y eliminen los agentes

⁶⁰ El *rigattino* fue la técnica utilizada para restaurar las pinturas murales de la capilla de Los Luna, uno de los oratorios investigados en esta tesis.

⁶¹ MEDINA, Ana. *Las pinturas murales de la capilla de los Luna en San Miguel Tolimán*. Op. cit., p. 148.

⁶² TOAJAS, Ángeles [et. al.]. *Glosario visual de técnicas artísticas*. Op. cit., p. 368.

de deterioro que han actuado en la superficie o en las capas de la obra⁶³. Una vez eliminados los microorganismos y las sales, la labor de limpieza de la superficie pictórica continúa retirando los restos de suciedad, yeso y polvo utilizando aspiradoras o brochas.

A manera de diagnóstico con posibles soluciones, tomando en cuenta el examen visual que se ha realizado en las capillas, se requerirá de un análisis a profundidad en el que intervengan especialistas que puedan revisar y medir el estado de deterioro de las capillas aún no restauradas, para ello serán necesarias, una serie de pruebas químicas y físicas que permitan acceder al estado real de las capillas analizadas en este estudio.

Ya que este análisis precisa la actuación exclusiva de las instancias encargadas de la protección de este tipo de patrimonio (Instituto Nacional de Antropología e Historia), el análisis y diagnósticos aquí expuestos se han basado en un examen visual no invasivo por parte del investigador, quien ha respetado en todo momento las normas de protección del patrimonio.

8. Conclusiones

Al formar parte del patrimonio inmaterial de la humanidad, las tradiciones y creencias del pueblo de los otomíes de San Miguel Tolimán, se materializan en estructuras y obras de arquitectura y pintura mural, propias de la región. El conocimiento de su historia su significado y sus cuestiones técnicas es el primer paso en la puesta en valor de los murales que sobreviven a través de las prácticas religiosas colectivas que cada año guían la atención de los pobladores en algunas de las capillas más importantes en la comunidad. El abarcar las cuestiones técnicas también contribuirá en el conocimiento del estado actual y las medidas que se deben emprender en el tratamiento de los oratorios que forman parte de la cultura e identidad de los otomíes de la región semidesértica de Tolimán, México.

9. Bibliografía

BERROJALBIZ, Fernando. Arte rupestre y paisaje simbólico mesoamericano en el norte de Durango. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*. 2006, vol. XXVIII, n. 89, pp. 135-181.

CAGIGAL, Roberto y HERREROS, María. Restauración de las pinturas murales de la capilla del Espíritu Santo en la catedral de Calahorra. *Kalakorikos*. 2005, vol. 10, pp. 345-358.

CARRILLO, Rafael. *Pintura mural de México. La época prehispánica, el virreinato y los grandes artistas de nuestro siglo*. México: Panorama Editorial, 1981, p.155.

CANO, Yolanda (coord.). *Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles del Estado de Querétaro*. Querétaro: Gobierno del Estado de Querétaro, Instituto

⁶³ GONZÁLEZ, Amaranta. *Glosario visual de intervenciones de restauración LPMPEM-IIIE*. Op. cit., p. 3.

Nacional de Antropología e Historia y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1991, p. 586.

DUFOUR, Colette. La pintura. *Las técnicas artísticas*. Madrid: Ediciones Cátedra, 1997, pp. 279-322.

FERRER, Ascensión. *La pintura mural. Su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1998, p. 224.

GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. La preparación del soporte y su adecuación al procedimiento técnico. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. V, pp. 1-18. [Consulta: 12-11-2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-5.-la-prepacion-del-soportes-y-su-adequacion-al-proc.-pict.pdf>>.

GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Pigmentos y cargas. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. VI, pp. 1-19. [Consulta: 12-11-2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-6.-pigmentos-y-cargas.pdf>>.

GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Aglutinantes pictóricos y sustancias coadyuvantes. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. VII, pp. 1-24. [Consulta: 12-11-2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-7.-aglutinantes-pictoricos-y-sustancias-coadyuvantes.pdf>>.

GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Las técnicas pictóricas: generalidades y clasificación. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. IX, p. 1-15. [Consulta: 12-11-2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-9.-las-tecnicas-pictoricas.-generalidades-y-clasificacion.pdf>>.

GARCÍA, Antonio y ARMIÑANA, José. Pintura al temple y sus variantes. *Open course ware de la Universidad de Murcia* [en línea]. 2013, vol. XIII, pp. 1-26. [Consulta: 12-11-2017]. Disponible en <<http://ocw.um.es/artes-1/procedimientos-y-tecnicas-pictoricas/material-de-clase-1/espanol/u.t.-13.-pintura-al-temple-y-sus-variedades-temple-huevo.pdf>>.

Gobierno del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Dirección de Sitios y Monumentos. *Inventario de las Capillas familiares otomí-chichimeca*. Vol. 1. Querétaro: Gobierno del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Dirección de Sitios y Monumentos, 2009, p. 344.

Gobierno del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Dirección de Sitios y Monumentos. *Inventario de las Capillas familiares otomí-chichimeca*. Vol. 2. Querétaro: Gobierno del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Dirección de Sitios y

Monumentos, 2009, p. 350.

GONZÁLEZ, Amaranta. *Glosario visual de intervenciones de restauración LPMPEM-IIIE*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2010, p. 24.

GRIEM, Wolfgang. Recorrido geológico: Ambiente sedimentario. Salinidad del suelo. *Museo Virtual, Geología* [en línea]. 2005, p. 3. [Consulta: 10-04-2018]. Disponible en <<https://www.geovirtual2.cl/MVgeo/0334Salinidad01.htm>>.

MARTIARENA, Xabier. Conservación y restauración. *Cuadernos de sección. Artes plásticas y Monumentales*. 1992, vol. 10, pp. 177-224.

MARTÍNEZ, Silvia. Agentes de deterioro y alteraciones de las pinturas murales in situ. *PH Boletín*. 2001, vol. 34, pp. 201-205.

MAYER, Ralph. *Materiales y técnicas del arte*. Madrid: Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993, p. 755.

MEDINA, Ana. *Las pinturas murales de la capilla de los Luna en San Miguel Tolimán* [tesis de maestría]. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, 2014, p. 150.

ORTEGA, Mayahuel. *Caracterización de pigmentos prehispánicos por técnicas analíticas modernas* [tesis de grado]. Toluca: Universidad del Estado de México, 2003, p. 112.

PEREIRA, Lucía. *Evaluación de riesgos e la pintura mural de A Ribeira Sacra. Análisis de materiales y estudio ambiental* [tesis doctoral]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, 2014, p. 454

Proyecto e-Fort. *Sales Solubles* [en línea]. 2017. [Consulta: 30-11-2017]. Disponible en <https://www.upo.es/tym/WebCT/Medioambiente/page_12.htm>.

ROMÁN, María. *Estudio de los Agentes de Deterioro que afectan a la conservación de la Pintura Mural. Una metodología para la evaluación de su estado de conservación* [tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2005, p. 549.

TOAJAS, Ángeles [et. al.]. *Glosario visual de técnicas artísticas. Arquitectura, pintura, artes gráficas, artes suntuarias, escultura. De la Antigüedad a la Edad Moderna*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2011, p. 380.

ZAMARRO, Eduardo. Introducción al fresco. *Viviendo el arte* [en línea]. 2013. [Consulta: 17-11-2017]. Disponible en <<http://www.eduardozamarro.com/images/introduccion-al-fresco-e-zamarro.pdf>>.