

TRABAJO FIN DE GRADO

El color en la pintura mural prehispánica: Materiales y usos



Autor/a: Mélanie Hurtado Sánchez

Tutor: Paco Collado Montero

Línea 5

Conservación y Restauración de los BBCC

2014/2015

Convocatoria Septiembre 2015

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. OBJETIVOS	3
4. METODOLOGÍA	4
5. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LA AMÉRICA PREHISPÁNICA	4
6. MATERIALES:	8
6.1. Colorantes orgánicos	10
6.2. Pigmentos	21
6.2.1 Recursos inorgánicos para la elaboración de pigmentos	21
6.2.2. El color de los pigmentos	28
7. PINTURA MURAL PREHISPÁNICA	35
8. CAUSAS DE ALTERACIÓN Y DETERIORO	43
9. CONSERVACIÓN	45
10. CONCLUSIONES	46
11. BIBLIOGRAFÍA	46

1. RESUMEN

A lo largo de la historia latinoamericana, el principal protagonista ha sido el medio natural, en el cual, se han desarrollado las distintas culturas prehispánicas. El presente trabajo, expone como tema principal la obtención de pigmentos y colorantes mediante los distintos recursos naturales para su empleo en la elaboración de la pintura mural, siendo ésta una de las más importantes técnicas en las que el color adquiere el papel principal. Es un tema que he considerado bastante interesante puesto que, éste está dotado de un gran simbolismo y significado, por lo cual, todo el mundo prehispánico estaba inmerso en el color. El paso del tiempo, las conquistas, el abandono, el saqueo, los cambios ideológicos,... llevan consigo el deterioro y la desaparición de las distintas producciones artísticas que se originaron en el período de esplendor de estas culturas.

El siguiente trabajo viene dividido en tres secciones, donde se desarrolla una breve introducción histórica, la extracción y elaboración de pigmentos y colorantes y su empleo, y la conservación enfocada a la pertinente técnica. Para la conservación de los distintos bienes culturales, es de vital importancia saber el origen y creación de los desemejantes materiales del que se compone dicho bien, por lo que es necesario tener una base de conocimiento acerca del proceso de elaboración y extracción de los distintos materiales empleados en las distintas tipologías artísticas. Se ha realizado para ello, un breve estudio de investigación bibliográfica relacionado con la técnica anteriormente mencionada, donde se ha empleado tanto documentación física como digital

2. INTRODUCCIÓN

La América prehispánica, se conoce como una etapa de la historia de América latina iniciada con las primeras poblaciones que se desarrollaron en ésta, extendiéndose hasta la época de la llegada de Colón o hasta que se estableció el dominio europeo sobre estas culturas.

La cultura maya fue una de las civilizaciones prehispánicas más importantes. A lo largo de unos 3.000 años, ocupó distintas regiones de México y de América Central. Asimismo, además de la maya y de la azteca, también podemos hablar de otra serie importante de culturas en lo que sería el México prehispánico. En concreto, se encontrarían las siguientes: Olmeca, Azteca, Tolteca, Zapoteca, Teotihuacana, Mixteca, Totonaca, Tarascos y los Incas otra de las civilizaciones prehispánicas más relevantes asentada en el oeste de América del Sur.

El medio físico, los factores culturales y los grandes hechos históricos, entre los cuales, el mayor impacto se produce con la conquista y colonización del continente, se interrelacionan, sin que ninguno llegue a ser determinante en el desarrollo de una elaboración de tintes que se inicia hace más de dos mil años y cuyo recorrido puede seguirse casi ininterrumpidamente hasta nuestros días. Los testimonios materiales de las culturas prehispánicas, las obras de los primeros cronistas y los documentos del período colonial, constituyen fuentes valiosas de información, en tanto que el medio natural y el conocimiento transmitido por generaciones de artesanos para extraer de él las materias colorantes, son la única fuente de información fundamental la cual, ha permanecido intacta durante siglos.

Los pueblos prehispánicos se hallaban inmersos en un universo de color, a su vez, constituyen un lenguaje plástico que contiene mensajes míticos o históricos, cuya lectura actual conlleva a múltiples interpretaciones y que en algunos casos aún no ha sido descifrado.

La pintura fue una forma de expresión y comunicación, al igual que en otras culturas, así como los demás elementos iconográficos metafóricos que se plasmaron en la cerámica, en la arquitectura, la escultura y los relieves, manuscritos y códices, entre otros, que representan el desarrollo cultural de los pueblos prehispánicos, donde existía una formación especial para el gremio de pintores, escultores y ceramistas, los cuales tenían una noble tarea de representar a sus dioses, además de decorar palacios, templos y viviendas. El uso del color en la época prehispánica fue sumamente importante debido a la carga simbólica que se le atribuía (Beatriz de la Fuente, 2001).

Para poder desarrollar este trabajo, cabe nombrar la lengua *náhuatl*, la cual es un lenguaje presente desde su origen en época prehispánica, procedente de la cultura Azteca, desarrollada en la zona de Mesoamérica, siendo empleada en los tomos de Fray Bernardino de Sahagún, “Historia general de las cosas de la Nueva España” (1540-1585) y por Francisco Hernández, en su obra sobre la “Historia Natural de Nueva España”(1571-1576), presentes en este trabajo.

Los volúmenes mencionados, han ayudado a la hora de desarrollar las técnicas y materiales empleados en el arte prehispánico, ya que dieron a conocer al mundo la cultura de éstos pueblos nativos.

3. OBJETIVOS

Basándome en un breve estudio del empleo de los pigmentos en el arte prehispánico, he querido abarcar una visión general en base a la elaboración de la pintura mural. Para ello, ha sido necesario exponer un breve desarrollo del entorno natural e histórico en el que se han desarrollado las distintas culturas prehispánicas, ya que los pigmentos y colorantes son originarios del mundo natural, tanto orgánico como inorgánico. En el siguiente estudio específico, he querido basarme en:

- Breve descripción geográfica del entorno natural actual de Latinoamérica y desarrollo del contexto histórico de las antiguas civilizaciones a modo introductorio, para dar a conocer brevemente el territorio.
- Ampliar el conocimiento de los distintos materiales artísticos y sus procesos de elaboración para la obtención del color.
- Dar a conocer los medios de extracción de colorantes y pigmentos prehispánicos.
- Incrementar el uso de los diferentes materiales elaborados, para los diversos campos de las técnicas artísticas
- Proporcionar una base de conocimiento acerca del material constitutivo, para ayudar a una adecuada conservación y restauración de los bienes.

4. METODOLOGÍA

Tratándose de un trabajo de investigación, ha sido necesaria la lectura de artículos y consulta bibliográfica tanto en forma física como digital. Los colorantes y pigmentos en el mundo prehispánico, son muy amplios en cuanto a su elaboración y uso, y dependiendo de la técnica artística, se utilizan de una forma u otra, por ejemplo, en el caso del textil, para que un colorante se fije bien a la fibra, se debe usar un mordiente, sin embargo en pintura mural, se emplean de manera directa diluidos en agua o agua de cal. En este trabajo se habla de la pintura mural prehispánica, una técnica ejecutada desde la prehistoria y que hasta ahora, ha sido una de las formas de expresión más significativas y que albergan gran importancia en el arte. Dependiendo del significado que se le quiera proporcionar a la imagen, se emplea un color u otro. La conservación, es otro de los apartados a considerar en este proyecto, puesto que es un trabajo fundamental para el estudio de los agentes de alteración que pueden llegar a producirse en dichas obras, ayudando a la vez, al estudio metodológico, técnico e histórico que albergan.

5. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LA AMÉRICA PREHISPÁNICA

La diversidad de paisajes y suelos del continente latinoamericano, adaptados por las poblaciones prehispánicas durante varios milenios de existencia, donde se combinaron los recursos de lagunas, ríos y bosques, concedieron una amplia variedad de materias primas que sirvieron de base para el desarrollo de los pueblos indígenas.

América latina, está formada por los países de América del Sur y América Central. América latina está rodeada de los océanos Pacífico y Atlántico. En cuanto al territorio natural más importante, nos encontramos con la selva amazónica, que posee más de la mitad de especies vivas conocidas.

A partir del siglo XV, América fue conquistada por cinco imperios. En cuanto al territorio latino, se conoce como Iberoamérica a los territorios que fueron dominados por España y Portugal. La colonizada por España, es nombrada Hispanoamérica, y la conquistada por Portugal, América Lusitana.



Mapa de Sudamérica en el que marca las zonas conquistadas por España y Portugal a partir del s. XV

Amarillo: Imperio español; verde: imperio portugués.

La diversidad biológica de la América prehispanica, fue de vital importancia en el desarrollo de las distintas culturas establecidas en los diferentes territorios de América Latina. En cuanto al reconocimiento de la biodiversidad del territorio mexicano por los conquistadores comenzó en 1517, con las primeras exploraciones geográficas en las que se establecieron límites y describieron el contorno de cada país; se construyeron los puertos principales, se hicieron las primeras cartas geográficas y varias divisiones territoriales. Los conocimientos de los pueblos prehispánicos sobre los seres vivos, fueron el resultado de innumerables observaciones minuciosas y pruebas empíricas que se registraban y transmitían de generación en generación. Aprovecharon las especies de su entorno, desarrollaron la agricultura y la domesticación. Nombraron, clasificaron e ilustraron numerosas plantas y animales desconocidos para otras culturas. En general, sus conocimientos botánicos superaban a los zoológicos (Jorge Llorente-Bousquets, Layla Michán Aguirre, 2008)

El hombre se introdujo en América hace unos 50.000 años durante la glaciación de Winsconsin, aunque la mayoría de las fechas obtenidas por radiocarbono oscilan entre el 12.000 y el 6.000 a. C.; entró por el estrecho de Bering y fue atravesando el continente hasta llegar a su extremo sur. Desde el 20.000 a.C. el hombre vive en América central; el hombre se establecía en distintas zonas según los ciclos naturales de migración animal y maduración vegetal; se sustentaba de la recolección salvaje.

Insertos en una geografía diversa, a medida que fueron extendiéndose por el territorio de Sudamérica, los pueblos prehispánicos configuraron lenguas y culturas con diferencias y semejanzas entre sí y, aunque carecían de unidad política, tuvieron una compleja red de relaciones a base de enseñanzas militares, comercio y peregrinaciones religiosas. El régimen gubernamental de la mayoría de estos pueblos fue la teocracia (sistema político donde el gobierno y la religión están unidos y son ejercidos por las mismas personas), en tanto que la religión era el fundamento de la vida prehispánica.

Cuando en 1492 los castellanos llegaron por primera vez a las costas del continente americano, la historia de América no comenzó en este instante, sino que una multitud de pueblos ya habían desarrollado con anterioridad diversas civilizaciones y culturas. Para el estudio de las civilizaciones precolombinas (llamadas así por haberse desarrollado antes de la llegada de Colón) los historiadores han dividido su historia en cuatro fases o etapas (Jesús Vicente Patiño 2010):

1. **El Periodo lítico o paleolítico** (desde el 43.000 al 5.000 a.C. aprox.). En esta época los americanos desarrollaron culturas equivalentes a las del paleolítico del Viejo Mundo, con expresiones artísticas como pinturas rupestres, herramientas de piedra, etc. Durante esta época los seres humanos poblaron todo el continente desde las costas del Ártico hasta el extremo sur (Tierra del Fuego).

2. **El Periodo Formativo**, también llamado Preclásico, Neolítico u Horizonte Temprano (desde el 5.000 a.C. hasta el 200 d.C.). Se desarrolló la agricultura y la sedentarización, al tiempo que aparecen las primeras grandes civilizaciones que serán el origen de dos de las tres principales áreas culturales: la civilización Olmeca, en México, y la de Chavín, en el área

peruana de los Andes. La agricultura se basó en especies muy distintas a las del Viejo Mundo, como el maíz, la quinua (o quinoa), la patata, el pimiento, el tomate, la yuca, la judía, etc., y propició la aparición de grandes centros ceremoniales, lugares con funciones comerciales, administrativa y religiosa.

3. El Periodo Clásico, también llamado Horizonte Medio (desde el 200 d.C. hasta el 1.000 d.C., aproximadamente). En este periodo se desarrollaron grandes civilizaciones herederas de los Olmecas (la cultura de Teotihuacán del centro de México y la Zapoteca, en Oaxaca) y de la Civilización Chavín (las culturas Mochica y Nazca, en la costa, y la de Tiahuanaco, en el Altiplano), junto al lago Titicaca. Además, aparecerá la civilización Maya en la tercera de las grandes áreas culturales, la región centroamericana, sobre todo en el Yucatán.

4. El Periodo Posclásico, también llamado Horizonte Tardío (desde el 1.000 d.C. hasta la conquista europea). En este periodo se desarrollaron las grandes civilizaciones militaristas y comerciales como el Imperio Tolteca o los reinos mixtecos de México, la época maya-tolteca en el Yucatán y el Imperio Wari en los Andes, que darían lugar al final del periodo a los Imperios Azteca e Inca, de gran extensión y poderío pero de corta duración.

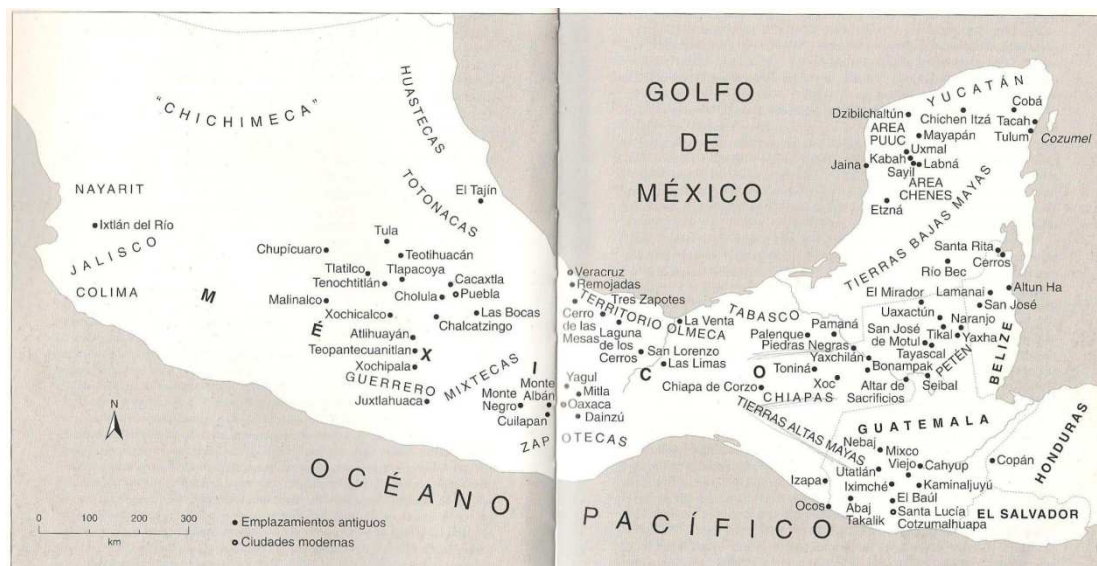


Mapa antiguo de época colonial. (Explorador de Google)

Como se ha dicho anteriormente, las culturas más importantes desarrolladas en territorio andino y mesoamericano fueron las siguientes:

- **Olmeca.** Se desarrolló en las tierras bajas del centro-sur del país en el periodo comprendido entre el 1200 a.C. y el 400 a.C. Está considerada por los historiadores como la cultura madre de las civilizaciones mesoamericanas.
- **Azteca.** Tuvo lugar en la nación mexicana desde 1325 hasta que los españoles la colonizaron en el año 1521 de manos de Hernán Cortés. Su idioma era el náhuatl.

- **Tolteca.** Esta cultura se hizo presente en el centro de México durante el periodo comprendido entre el 900 d.C. y el 1.200 d.C.
- **Zapoteca.** Esta civilización fue la que se hizo “dueña y señora” del famoso valle de Oaxaca. Su origen se sitúa hace 2.500 años y los restos más importantes que existen de la misma se encuentran situados en la antigua ciudad de Monte Albán.



Mapa de Mesoamérica, en el que se ubican las ciudades de las distintas culturas prehispánicas.

(Paul Westheim, 1987)

- **Teotihuacana.** Entre los siglos I a.C. y VIII d.C. estuvo vigente esta cultura mexicana prehispánica, que destaca porque tiene tras de sí una larga lista de leyendas y misterios que no han encontrado respuesta aún en nuestros días.
- **Mixteca.** En la conocida región del mismo nombre, es donde se ubicó esta civilización que pobló dicho territorio mexicano durante muchos siglos antes de la llegada de los colonizadores.
- **Totonaca.** En las costas del golfo mexicano era, por su parte, donde se asentó esta cultura hasta que los europeos llegaron a sus tierras.

•**Tarascos.** En el occidente mexicano, se asentaron pueblos de lengua no náhuatl. Dos etapas cronológicas se distinguen, una que denominamos pretrascas, representada por tres fases culturales: Colima, Jalisco y Nayarit, y otra los tarascos, que tuvieron un área de difusión en los actuales estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y parte de Guanajuato y Guerrero.

- **Incas.** Aparentemente los Incas extendieron su dominio por tribus vecinas alrededor del año 1100 a.C. Sin embargo, el Imperio Inca alcanzó su máximo esplendor en el siglo XV. Los Incas llamaban a su territorio *Tawantinsuyu* (gran imperio Inca), lo que en Quechua, el idioma inca, significa Las Cuatro Partes. Desarrollada en el área andina (Sur de Colombia, Ecuador, Bolivia, Perú, norte y centro de Chile y noroeste de Argentina). (<http://definicion.de/prehispanico>)



Mapa del imperio Inca. (explorador de google)

6. MATERIALES

La variedad de materiales empleados en el arte prehispánico son diversos, por lo que en este apartado, sólo me voy a centrar en los materiales que han sido empleados en la pintura mural en cuanto a la aplicación y fabricación del color, ya que los pigmentos y colorantes naturales son los protagonistas en este tipo de técnica.

¿Qué es un pigmento?

Es un material coloreado finamente molido, insoluble en el medio que se utiliza como aglutinante (queda suspendido en el mismo) con un tamaño de partícula perceptible a simple vista o al microscopio óptico. Las características que deben de estar presentes en un pigmento son las siguientes:

- Deben estar finamente molidos
- Insolubles tanto con el medio que los aglutina como el diluyente
- No debe reaccionar de forma negativa con el medio ni con otros pigmento presentes en la capa pictórica
- Proporcionar un medio de opacidad adecuado.

¿Qué es un tinte o colorante?

Es una sustancia coloreada soluble en la mayoría de los diluyentes (alcohol, agua, etc.) Forma disoluciones transparentes con un tamaño de partícula imperceptible al microscopio óptico. La primera cualidad indispensable que caracteriza a las materias tintóreas es por tanto la de ser hidrosolubles. La materia colorante, es adecuada para teñir pero no para pintar por carecer de cuerpo, de “sustancia”, por así decirlo. De esta manera, tempranamente se aprendió a realizar pigmentos sintéticos con la materia colorante natural. Es de origen orgánico por su carácter colorante determinado por el hidrocarburo (Max Doener, 2005).

La elaboración de colorantes y pigmentos en época prehispánica, dependiendo del color, era extraído de un mineral, planta o animal, por lo que cada uno era elaborado de forma distinta.

En las civilizaciones prehispánicas, el color abunda intensamente en las formas cromáticas de su arte, por lo que cabe mencionar la enumeración de los colores principales prehispánicos:

- Amarillo - Zacatazcalli
- Amarillo ocre - Tecozahuitl
- Amarillo intenso - Coztic
- Azul - Xiuhuitl
- Azul agua - Toxpalatl
- Azul celeste - Texotli
- Azul manchado - Cuitlatextotli
- Azul oscuro - Matlalli
- Azul turquesa - Tlaliac
- Blanco - Iztac
- Blanco grisáceo - Tizatli
- Blanco moteado - Chiotl
- Café claro - Quapachtli
- Morado - Cacamolihuiqui
- Morado oscuro - Yapalli
- Negro - Tliltic
- Negro intenso - Huizache
- Negruzco - Yayauhqui

- Rojo - Tlatlahuqui
- Rojo ceniciento - Tlapalnextli
- Rojo vivo - Cuezalli
- Rojo óxido - Tlahuitl
- Rosa - Xochipalli
- Rosa morado - Xocoatole
- Turquesado - Xiuhtic
- Verde - Xiuhuitl
- Verdeazul - Chalchíhuatl
- Verde claro fino - Quiltic
- Verde medio - Nochtli
- Verde intenso - Quilpalli
- Verde oscuro - Matlaltic
- Violeta – Matlaxóchitl

* (Eulalio Ferrer, 2000)

6.1. Colorantes orgánicos

Los materiales colorantes fueron muy variados. Los colores más comunes fueron los rojos, azules, amarillos y verdes. Estos tintes se pueden encontrar en todas las partes del vegetal (dependiendo de la especie), en las raíces, tallos, flores, semillas, etc. Difícilmente se obtienen los colorantes de forma directa de la naturaleza. Durante la época prehispánica (2000 a. C. – 1525 d.C.) los tintes extraídos de las plantas fueron utilizados y combinados en varios elementos, que formaron parte de las diversas representaciones artísticas en las distintas culturas prehispánicas.

Los colorantes orgánicos, se caracterizan por su gran intensidad, brillo, luminosidad y variedad de colores, lo que provoca un acabado natural. Para conocer el proceso de elaboración de tintes y colorantes orgánicos, es de gran utilidad, conocer la obra de Fray Bernardino de Sahagún, la “Historia general de las cosas de Nueva España” y conformada por sus informantes (*tlacuilos*), la cual es una de las pocas obras donde se expone la realidad del mundo indígena, particularmente del altiplano mexicano. Se representa a partir del lenguaje de nahuas, el amplio manejo y aprovechamiento natural (mundo animal y mineral). Los colorantes y pigmentos prehispánicos que se muestran a continuación, están ordenados según los colores y su nombre en lengua náhuatl:

COLORES ROJIZOS

Nocheztli o cochinilla (<i>coccus cacti</i>)	Purpúreo, escarlata
Huitzcuáhuatl o huiscahuite (<i>Haematoxylum campechianum</i>)	Purpúreo, rojo, leonado, amarillo.
Tézhuatl o tesguate (<i>Conostegia xalapensis</i>, <i>Miconia laevigata</i>, u otra planta):	Rojo
Xochipalli o sochipal (<i>Cosmos sulphureus</i>)	Rojo, anaranjado, amarillo
Tláhuatl o almagre	Rojo, amarillo
Tlalchichilli	Rojo térreo

Achíotl o achiote (<i>Bixa Orellana</i>)	Escarlata, amarillo
---	---------------------

COLORES AMARILIENTOS

Tecozáhuatl u ocre	Amarillo
Zacatlaxcalli o zacatlascal (<i>Cuscuta tinctoria</i>)	Amarillo rojizo
Cuappachtli o cuapascle (esp. de musgo)	leonado

COLORES AZULADOS

Mohuitli o muicle (<i>Jacobinia spicigera</i> -¿o <i>Indigofera</i> sp.?)	Azul oscuro
Tlacehuilli, extraído del xiuhquilitl o jiquilite (<i>Indigofera suffruticosa</i>)	Azul oscuro
Texotlalli (tejotlale) o texotli	Azul
Matlalin (<i>Comelina pallida</i>, <i>C. tuberosa</i>, <i>C. erecta</i>)	Azul, verdemar

COLORES VERDUZCOS

Nacazcólou o nacascalole (<i>Caesalpinia coriacea</i> o <i>C. coriaria</i>)	Verde oscuro tirando a negro
Yapalli	Verde oscuro obtenido mezclando colorantes azules y amarillos sin especificar
Quíltic	Verde obtenido de modo semejante

COLORES TIRANDO A MARRÓN

Huitztecolli	Marrón tirando a negro obtenido mezclando Brasil y caparrosa
Camopalli	Marrón obtenido mezclando cochinilla y alumbre.

COLORES BLANQUECINOS Y NEGROS

Chimaltízatl o chimaltizar, tetízatl, tízatl o tiza, tizatlalli, xicáltetl (todos minerales).	
Tezcatlalli o tezcatlilli (mineral), tllili	Hollín, negro de humo

* Arthur J. O. Anderson, 1963

A continuación, se van a exponer los distintos tipos de plantas y animales empleados para la extracción del colorante:

- **Añil o ch'oh:** El añil es una planta que prolifera en las regiones tropicales de México y Centroamérica. En América se cultivaban principalmente las especies *Indigoferasuffruticosa*, *Indigofera* bastarda o *Indigofera añil* e *Indigofera tinctoria*. Estos eran los tipos de añil que se cultivaban en las haciendas añileras de la Nueva España; en Yucatán se producía *Indigofera tinctoria*. En el México prehispánico lo llamaban xiuhquilipitzahuac y en el reino de Guatemala lo conocían por xiquilite o mostaza. En Yucatán se conocía como ch'oh y lo empleaban los naturales para teñir sus indumentarias. Se reconoce a la India como la patria del añil, se sabe que también crecía en algunos lugares de África y Asia en donde servía para el autoconsumo de las comunidades. Es la fécula colorante azul de algunas plantas de la familia de Indigoferas, la cual se halla principalmente en la *Yssatis tinctoria*, y en algunas otras especies del género *Nerium*, y es probable que exista en todas las demás especies de estos géneros y en algunas otras plantas (Carlos Ardit, 1819). Estas plantas se semejan al guisante, siendo su color de un verde subido en el cual domina el azul. Después de sufrir un proceso de fermentación, se convierte en indigotina, la sustancia que lo transforma en materia colorante. Ésta planta es común en América, en el mercado circulaban tres tipos de añil: el de flor, el sobresaliente y el de corte. El primero era el más codiciado de todos y el que alcanzaba mayores precios.
- **Muicle o mohuitli:** se usaba antiguamente como añil, las hojas despedazadas son echadas en un recipiente de agua fría. Se agitan posteriormente con una pala de madera. El agua teñida es escurrida en otro recipiente poco a poco y dejando después que el líquido se derrame por unos orificios que hay a cierta altura, dejándose asentar lo que se obtuvo de las hojas. El sedimento restante, es el colorante, dejando éste al sol, se seca y después se cuele en una bolsa de cáñamo, se le da luego forma de pastillas, las cuales se endurecen al colocarse en platos sobre las brasas, siendo éstas guardadas para su posterior uso (Carlos Ardit, 1819).
- **Sochipal "la flor que tiñe" (*xochipalli*, *Cosmos sulphureus*):** Según Sahagún, "la flor que pinta" hoy día en varias partes de México; generalmente, parece que producían pigmentos amarillos o rojos, o anaranjados; Hernández, al darnos la información de que se usaba para teñir lanas y pintar figuras, añade que se cocía "agregándole nitro", después de que se le exprimía el jugo y se colaba.



Yerba del pollo (izquierda) y flor de xochipalli

- **Yerba del pollo:** es otro colorante azul o verdemar. El cual se obtiene al remojarlo durante una hora. Posteriormente es exprimido, siendo el líquido resultante, el tinte. Es empleado para teñir tejidos (Sahagún, Libro XI 1830).
- **Palo de Brasil:** los mechoacaneses la llaman *curaqua*, los mexicanos *quamochitl* y *hoitzquahuitl* y los españoles brasil, es un árbol (*Caesalpinia Crista*), espinoso con raíces ramificadas y blancas, de donde echa tallos rojizos por fuera y rojos por dentro, torcidos y llenos de hojas con figura casi de corazón, pero insertas por la punta, y con frecuentes nervaduras que parten oblicuamente del dorso hacia los lados (Francisco Hernández, 1571-1576). Su término proviene de la palabra brasa, que significa “brillante como el fuego”. La extracción de este pigmento, se realizaba hirviendo los trozos de madera finamente cortados en agua y concentrando el licor al vacío. Si se cuece durante más tiempo, se condensa en un tinte púrpura, o si se le mezcla alumbre, es más rojo. El compuesto colorante obtenido es el brazilin (Carlos Ardit, 1819).

Palo de Brasil.





Indigofera (arriba) y Muicle (derecha).



- **Rubiaceae:** la materia colorante de la rubia, se extrae de las raíces de las diversas plantas de la familia de las rubiáceas, la más preferida es la llamada *Rubia tinctorum sativa* (lineo). Dicha materia se comercializa de dos formas, ya sea en raíz (raíz de rubia) o en polvo (granza). Las raíces para ser buenas, deben ser frescas, de un color anaranjado y rojizo. Hay varias especies de granza y rubia que abundan en materia colorante, esto es en silvestre y en cultivo. Estas raíces son molidas y después prensada y guardada en toneles para conservar su aceite esencial, cuya pérdida, hace degenerar considerablemente el color tan vivo que se nota en éstas raíces cuando son tiernas (Carlos Ardit, 1819) . Se piensa que es más ventajoso emplear las raíces de la rubia tiernas que después de desecadas, ya que cada cuatro libras de rubia desecada, dan el tinte de una libra sin desecar. La parte colorante fija de la rubia, se considera compuesta de dos distintas materias colorantes, una que da el encarnado y otra el oscuro o leonado (Max Doerner, 2005).
- **Palo amarillo:** el palo amarillo crece en Jamaica, Brasil, en las Antillas y principalmente en Tabago. Se parece mucho al palo de Brasil, es fácil de confundir con el moral de tintes, aunque se conoce por ser más ligero y menos intenso. Su color es amarillo como su nombre indica, con ciertas venas anaranjadas y abunda mucho en materia colorante. Su calidad le hace uno de los ingredientes más interesantes para tintar. La extracción del color se realiza con agua hirviendo, cuya decocción es de un color amarillo, rojizo, oscuro, que si se aumenta la cantidad de agua, se vuelve un color anaranjado. Los ácidos, cambian su matiz a un verdoso y los álcalis a un color rojo oscuro (Arthur J.O. Anderson, 1963).
- **Achiote o Achiotl:** lo mechoacanenses lo llaman “*chacangaricua*” y a veces “*pamacua*”, esta materia proviene de la planta *Bixa Orellana*, la cual crece en México y Brasil. Es un arbusto o árbol pequeño de 2 a 9 metros de alto, hojas alternas con peciolo largos, acuminadas o redondeadas en la base, enteras; con flores perfectas, de color de rosa con cinco pétalos (Sahagún, libro XI 1830). Sus semillas son numerosas de color anaranjado, de las cuales se extrae una materia colorante, color escarlata: primero las machacan y después las echan en agua donde se disuelven; el líquido es colado y la materia colorante se sedimenta. Este sedimento es colocado en moldes, se le da forma de panecillos, similar a los del añil o *mohuitli* que se saca del *xiquilitl*, donde se endurece para después emplearlos como pigmentos. En la actualidad usan este colorante en algunos estados de sudamérica para dar color al arroz, al queso y a la mantequilla, lo mismo que a los aceites y barnices. Su materia colorante es poco soluble en el agua, es más soluble en alcohol y enteramente en soluciones alcalinas. Su color es más o menos vivo según el método por el cual, ha sido preparado. Mezclada con orina es indeleble (Arthur J.O. Anderson, 1963).

Rubia Tinctorum (derecha),
Palo amarillo (abajo izquierda)
y Achiote (abajo derecha)



- **Apitzalpatli huaxacense:** Echa este arbusto una raíz grande y ramificada, tallos que alcanzan la altura de un hombre, con hojas como de sauce, pero un poco más anchas, aserradas y flores escarlata. Tiñe de color azul, por lo que podría clasificarse entre las especies del añil.



Distintos colores orgánicos en tejidos.

- **Árbol amargo (*Chichiquahuatl*):** “Es el Chichiquahuatl un árbol grande con hojas como de cidro, flor blanca y grande” (Hernández, 1571-1576). Nace en Oapan, Teoitztlá, Xalatlaco, Tetzaco y Hoeyacocotla, y por consiguiente en regiones cálidas, templadas o frías y en lugares montañosos o campestres. De las raíces se obtiene una tinta roja. Es posible, que a esta propiedad se deba el segundo nombre de *ezquahuatl* o árbol de sangre.
- **Torta herbácea (*Zacatlaxcalli*):** Esta planta tiene forma de filamentos, la cual, al nacer es verde, conforme va creciendo, obtiene un color amarillo y posteriormente una tonalidad rojiza. Cuando está madura, es arrancada y machacada, dándole forma de tortas, como su nombre indica. Éstas son maceradas con agua, a la cual se le agrega nitro y alumbre. Después son modeladas en forma de conchas, las cuales sirven a los pintores para dar a sus pinturas un color rojizo-marillo. También son usadas para teñir las telas (Carlos Ardit, 1819).



Árbol de sangre (arriba) Zacatlaxcalli (derecha)

(<http://www.materiapendiente.com/wp-content/uploads/2012/10/Recetario-Tintes-Naturales-I.pdf>)



- **Hoixachinquahuitl:** también conocido como el árbol de vainas, que tiñen de negro (Hernández, 1571-1576).
- **Elaphrium:** La corteza de algunas especies de esta familia, es empleada por el tanino y el tinte que contiene (Hernández. 1571-1576).
- **Coacamachalli** (cuajada de culebra): La corteza produce un tinte amarillo.
- **Heno o musgo cuapascle:** éste se forma en un árbol llamado *quappachtli*. Éste, se muele y remoja, del cual proviene el colorante amarillento o moreno oscuro, el cual se mejora añadiendo nacascolote (*coesalpina coriácea*) y una pequeña cantidad de barro llamado *palli*. Se obtiene un color leonado o de color herrumbre, tirando a café (Arthur J.O. Anderson, 1963).
- **Chamiri:** Es una planta pequeña cuyas raíces fueron muy apreciadas desde épocas milenarias, ya que de ellas se obtiene un precioso tinte de color rojo. Su uso está asociado al desarrollo de la gran textilería prehispánica.
- **Chilca:** Según cronistas e historiadores la chilca fue utilizada desde tiempos remotos por las culturas prehispánicas, destacando entre ellas, Ancón, Tiahuanaco, Wari, Chimú, Chancay e Inca. Éstas emplearon las hojas de chilca para obtener de ellas el color amarillo y verde, que sirvió para teñir las fibras de sus textiles.
- **Mullaca:** planta tintórea de donde se obtiene un intenso color azul, utilizado en el teñido de los textiles de culturas prehispánicas como Paracas e Inca.
- **Molle huiñan:** (*Schinus Molle L.*) Sus grandes propiedades, tintóreas, medicinales, ornamentales y plaguicidas, fueron muy apreciadas por los antiguos peruanos que lo

denominaron “árbol virtuoso”. Los químicos prehispánicos obtuvieron del molle un tinte color amarillo, usado en el teñido de textiles.



Molle Huiñan

- **Cochinilla (*coccus axi*, *Ilaveia axinus*):** La grana o cochinilla, producía el *nochetzli*, sangre de nopal, es de color oscuro, como sangre cuajada, se preparaba de varias maneras para concentrar o diluir el color. En el mercado novohispano circulaban dos especies muy diferenciadas de granas: la fina y la silvestre. De la llamada grana fina circulaban diferentes calidades y presentaciones, como la grana en polvo, grana fina corriente, grana menuda, grana seca, grana verde y grana sucia. La grana fina era objeto de cultivo y la silvestre nacía y se propagaba sin ningún tipo de cuidado. La grana silvestre, por el contrario, era pequeña y con muchas vellosidades en su cuerpo que no permitían ver sus anillos. A pesar de la abundancia de la grana silvestre en muchas regiones de América y de la supuesta igualdad de su tinta, la grana fina era la que tenía mayor aceptación en el mercado europeo y la que ocupaba un gran número de operarios en su cultivo. Se hervía la grana con las hojas machacadas del *tézhoatl* (*Conostegia xalapensis*), con alumbre, y con caparrosa. Así se sacaba una tintura, y se formaban pastillas de pigmento, llamadas *nocheztlaxcalli*, o sea, tortillas de cochinilla (Arthur J.O. Anderson, 1963).



Elaboración del colorante procedente de la cochinilla (Sahagún Códice florentino, 1540-1585)

- **Axe:** es una goma laca que se obtiene a partir de un insecto de la familia del *Coccus Axin*. El *axin* obtiene el nombre una sustancia mantecosa, amarilla, sacada de la decocción en agua de la familia de estos insectos que se dan en varios árboles de Tierras Calientes. Los indígenas empleaban esta sustancia para barnizar ciertas piezas de loza y que dándole cierto grado más de calor, resulta una especie de jalea, que al frotarla con la mano sobre pinturas al temple, da un barniz brillante (Carlos Ardit, 1819).
- **Palo de Mora (*clorophora tinctoria*):** Esta mora tintórea proporciona un tinte que da un color amarillo brillante y actúa con rapidez en los tejidos cuando se usa con mordientes. Se puede mezclar con otros tintes y otros mordientes para producir una gama de colores que van del amarillento al verdoso. Otras variantes de color se pueden obtener así:
 - Con añil o índigo: verdes brillantes.
 - Con bicromato de potasa: oro viejo.
 - Con Palo Campeche y bicromato de potasa: verdes amarillentos.
 - Con sulfato de cobre: verdes oliváceos.
 - Con sulfato de hierro: verdes oscuros.
- **Púrpura patula pansa (molusco):** se trata de un color orgánico que este molusco expulsaba espontáneamente tras ser desprendido de las rocas en las que habita, o después de haber recibido un fuerte soplido sobre el orificio de su concha. Son diferentes los modos que se emplean en la extracción del colorante: "algunas personas sacrifican al animal, poniendo la concha sobre el dorso de una mano, abren con su cuchillo la mencionada concha; luego exprimen el color de la cabeza hacia la extremidad posterior; este se corta y se arroja el cuerpo. Después de haber tratado de ese modo una gran cantidad de conchas, se junta el color en una vasija; luego se pasan los hilos de algodón por aquel líquido... Otros extraen la tintura por medio de la compresión, sin matar al animal. No sacan a este por completo de la concha, pero lo exprimen, con el fin de que vomite la tintura. La colocan después en la roca de donde la tomaron; allí se recobra la concha, la cual da poco tiempo después otro poco de tintura, aunque en una cantidad más pequeña que la de la primera vez. Si se repite la operación tres o cuatro veces, es la cantidad extraída cada vez menor, falleciendo el animal por extenuación", Un tercer sistema "mediante el frotamiento de uno o más caracoles juntos que producen una baba como cera", es en realidad una variante del segundo ejemplo (Cristina Guirola).



Púrpura Patula Pansa (arriba derecha)
Cochinilla (izquierda)

En todos los casos, la secreción del animal aparece de color blanco lechoso en el momento de la expulsión, toma un color amarillento al poco de ser aplicado en la fibra, luego pasa a verdoso y más tarde rosado, hasta alcanzar el color púrpura intenso en unos quince o veinte minutos. El líquido, tal como se encuentra en la glándula hipo-branquial del molusco, es un derivado incoloro, soluble en agua del sulfato-éster de indoxil (Producto insoluble en agua de color amarillo claro), que al ser expulsado por el caracol se oxida en contacto con el aire y se convierte en dibromo-indigo, de color púrpura.

- **Chapopote:** es una resina formada a partir del petróleo, en estado sólido se suspende en aguarrás y se utiliza para pintar, quedando más transparente y opaca cuanto más solvente tenga y oscura, espesa y brillante entre más brea por menos diluyente. Los mayas lo aplicaban en la realización de sus pinturas murales. La forma en la que se aplicaba, se desconoce.
- **Caesalpinia coriaria:** producía una tinta o un pigmento negro. Se preparaba remojándolo en trementina, el de mejor calidad salía muy pegajoso. Servía para teñir las cosas verde oscuro (*huitzecolli* y *yapalli*), el cual se obtenía mezclando color azul y amarillo.
- **Tesguate:** En un procedimiento más complicado, se remojaban en agua con alumbre y caparrosa las hojas del tesguate (*tézhuatl*, *Conostegia xalapensis*), al cual se añadía la cochinilla triturada. Se teñía el tochomite (*tochómitl*) con el líquido; o del sedimento se producían pastillas de pigmento sólido. Cocida la corteza del tesguate, resultaba un tinte con que se enrojecían las vasijas de barro o las paredes de los edificios. Otra reacción del alumbre solo con la cochinilla producía un color moreno que llamaban *camopalli*, o sea, color de camote (CarlosnArdit, 1819). Un colorante negro o moreno oscuro se producía mezclando el brasil o huiscahuite (*huitzcuáhuitl*, *Haematoxylum brasiletto*) con caparrosa. Esta (*tlaliyac*) se encontraba en forma de tierra, a veces "entre-mezclada de laminillas plateadas y doradas" y a veces de color negro, de la cual hacían los indígenas una tinta (Arthur J.O. Anderson, 1963).



Tesguate (Arriba)

Coesalpinia Coriaria (izq.)

6.2. Pigmentos

Los pigmentos, son sustancias colorantes que se obtienen directamente de la naturaleza (de origen inorgánico). Éstos son en general óxidos, sales y sulfuros que existen bajo diversas formas en la corteza terrestre.

Se producen en general, mediante procesos térmicos de calcinación y molienda a partir de los óxidos metálicos correspondientes o sus mezclas. Una de las técnicas conocidas comprende la preparación y mezcla de las materias primas, la calcinación de la mezcla a temperaturas comprendidas entre 500 y 1.400°C en una atmósfera apropiada (oxidante, neutra o reductora) durante un periodo de tiempo determinado que constituye un factor fundamental en esta etapa, y la molienda de las partículas de pigmento calcinadas hasta la granulometría deseada, junto con, opcionalmente, la mezcla con otros pigmentos o materiales no coloreados para producir distintos tonos.

Para dar a conocer la extensa utilización de pigmentos inorgánicos en la paleta del pintor en el arte prehispánico, ha sido necesario el estudio de la pintura mural maya y teotihuacana, ya que son las más conocidas, puesto que han sido las que mejor han perdurado tras el paso del tiempo desde su creación. En este caso, se ha extraído información acerca de estudios realizados en las pinturas murales de Bonampak, ubicado en el Estado de Chiapas, México y Teotihuacán.

6.2.1. Recursos inorgánicos para la elaboración de pigmentos

- **Carbonato cálcico:** El carbonato de calcio, se descompone al calentarse a altas temperaturas, produciendo cal viva (óxido de calcio). Se encuentra en la naturaleza formando los minerales: calcita, aragonito, mármol, dolomita, entre otros. De origen muy

antiguo, se ha utilizado en pintura mural al fresco, al seco y al temple por su gran estabilidad y compatibilidad con el intonaco.



Variedad de pigmentos artificiales, colorantes orgánicos y pigmentos inorgánicos.



- **Arcillas blancas:** atapulgita y caolín. La atapulgita, es una arcilla, o filosilicato de magnesio y aluminio. Estas arcillas son un factor clave en el conocido pigmento maya "Azul maya", usado por dicha civilización. Los componentes principales del Azul Maya son el Indigo y la Paligorskita (atapulgita), este componente es muy duradero y capaz de soportar los impactos de la naturaleza, es perfectamente capaz de "sobrevivir" ante los ácidos. El caolín, es un tipo de arcilla, el cual es un mineral tipo silicato. Las rocas que son ricas en caolinita son conocidas como caolín o arcilla de China
- **Aragonita:** La aragonita, es un polimorfo de la calcita, lo que significa que tiene la misma química que la calcita pero de diferente estructura, y más importante, diferente simetría y formas cristalinas. (Earth's Core, 2007) El pigmento blanco obtenido de la calcita, era más resistente y estable que el del aragonito/a.
- **Magnesita:** La magnesita, es de estructura similar a la calcita, por lo que está incluida en el grupo mineral de la calcita. Muchas de las propiedades de la magnesita son o bien idénticas o similares a los de la calcita. La magnesita, es un carbonato de magnesio, también llamada giobertita, se disocia, por calentamiento, para formar la magnesia (MgO) y dióxido de carbono. (Earth's Core, 2007))
- **Ocre rojo:** es el nombre que se aplica típicamente a un mineral terroso consistente en óxido de hierro hidratado, que frecuentemente se presenta mezclado con arcilla, y que suele ser amarillento, anaranjado o rojizo. «Ocre» es también la denominación del color

de los minerales terrosos amarillentos producto de la oxidación de menas metalíferas donde no interviene el hierro, como el ocre de antimonio, de bismuto o de níquel.



Maghemita (arriba),
aragonita (arriba derecha) y
magnesita (derecha).



- **Pirolusita:** es un mineral del grupo de los óxidos. Químicamente es dióxido de manganeso, que puede presentar una gran cantidad de hábitos cristalinos, aunque en general se presenta en forma de agregados cristalinos fibrosos. El nombre procede del griego, *piro* es fuego y *lousis* es lavadura, ya que en la antigüedad se usaba para quitar el color verdoso que le daba al vidrio la presencia de componentes de hierro.
- **Cinabrio:** sulfuro de mercurio. Es el minium de los romanos. Empleado desde la antigüedad es el rojo cálido y estable de los que se emplean hasta el siglo XIX. Los mayas también descubrieron el cinabrio o bermellón, un mineral de color rojo brillante. Sabían cómo extraer de éste el mercurio, calcinándolo primero para que despidiera en el venenoso y volátil gas de óxido de mercurio, y luego enfriándolo para obtener el mercurio líquido, peligroso también, pero estable, y que los arqueólogos a veces encuentran en vasijas intactas, enterradas en escondrijos y tumbas. Pero era más característico de los mayas, preferir el mineral rojo, que aplicaban en las esculturas y los cuerpos de los difuntos que preparaban para su iluminación. (Earth's Core 2007)
- **Maghemita:** es un mineral de la clase de los minerales óxidos, y dentro de esta pertenece al llamado "grupo de la maghemita". Es un óxido simple de hierro, anhidro aunque hay una variedad denominada hidromaghemita que tiene en su fórmula agua.



Ocre rojo (arriba izq.); pirolusita (arriba der.); cinabrio (abajo izq.) y goethita (abajo dere.)

- **Goethita:** La goethita es el resultado de la descomposición de sulfatos, carbonatos y silicatos de hierro, proceso que suele formar depósitos en los límites de zonas marinas.
- **Apatito:** se presenta en tres grupos predominantes, cloro, fluor e hidroxilo, estos iones pueden sustituirse en la red cristalina. El color es variable aunque predominan los cristales incoloros, de color pardo o verdoso. La apatita es una fuente importante de fósforo, elemento secundario común en muchas rocas ígneas.
- **Ilmenita:** las formas de ilmenita son un mineral primario en rocas ígneas máficas y se concentra en las capas por un proceso llamado "segregación magmática". Se cristaliza fuera del magma relativamente temprano antes de la mayoría de los otros minerales. Como resultado, los cristales más pesados de ilmenita caen en la parte inferior de la cámara de magma y se acumulan en capas. Son estas capas las que constituyen un cuerpo de mineral rico para los mineros de titanio. El dióxido de titanio es un pigmento blanco que se utiliza cada vez más en pinturas, como la pintura con plomo, la cual se dejó de

realizar debido a ser perjudicial para la salud. De hecho, el mayor porcentaje (hasta 95%) de uso mundial para el titanio es para la producción de este pigmento blanco. El pigmento tiene un brillo extraordinario, buena resistencia, alta opacidad y un color blanco puro.

- **Estroncianita:** es un mineral compuesto de carbonato de estroncio, que recibe su nombre de la aldea de Strontian, Lochaber, Escocia, donde fue descubierto por primera vez. Este mineral es de color blanco, verdoso o amarillento, por lo general se presenta en formas fibrosas masiva, pero a veces aparece formando cristales prismáticos cortos o largos. Se trata de una materia prima importante para la extracción del estroncio.



Apatito (arriba izq.); ilmenita (arriba) y estroncianita (izq.)

- **Azurita y malaquita:** azurita y malaquita son dos pigmentos de cobre que se encuentran juntos en los yacimientos de cobre. Ambos son carbonos básicos de cobre que se diferencian químicamente solo por su contenido en componentes básicos. Ambos pigmentos se obtienen por selección, división, molido y lavado de las gangas. El carbonato básico de cobre de color azul llamado también azul de azur, azurita, veladura de cobre o incluso azul de montaña, existía con matices que iban desde azul verdoso hasta rojizo. Su tono depende no sólo del agua de hidratación, sino también del tamaño de los granos. Los artistas de Bonampak mezclaban con atapulgita para hacer el extraordinario pigmento azul que sobresale en las pinturas. (Carlos Ardit, 1819)
- **Hematita:** es un mineral rojo férrico compuesto de Óxido Ferroso (Fe_2O_3) y constituye una importante mena de hierro ya que en estado puro contiene un 70% de este metal, y

las mayores cantidades se encuentran en las rocas sedimentarias. Se hallaba en las montañas, que tenía usos similares al cinabrio o bermellón, particularmente la hematita especular con mica, que jugó un importante papel como pigmento en la pintura. En cuanto a la procedencia exacta de la hematita, resulta difícil determinarla, si bien hay varias minas en las proximidades de Tenochtitlan, entre ellas las de la Sierra Patlachique en el Valle de Teotihuacan. Siempre existe la posibilidad de que los pintores del recinto sagrado se proveyeran del rojo de hematita y de los demás pigmentos en el mercado de Tlatelolco.

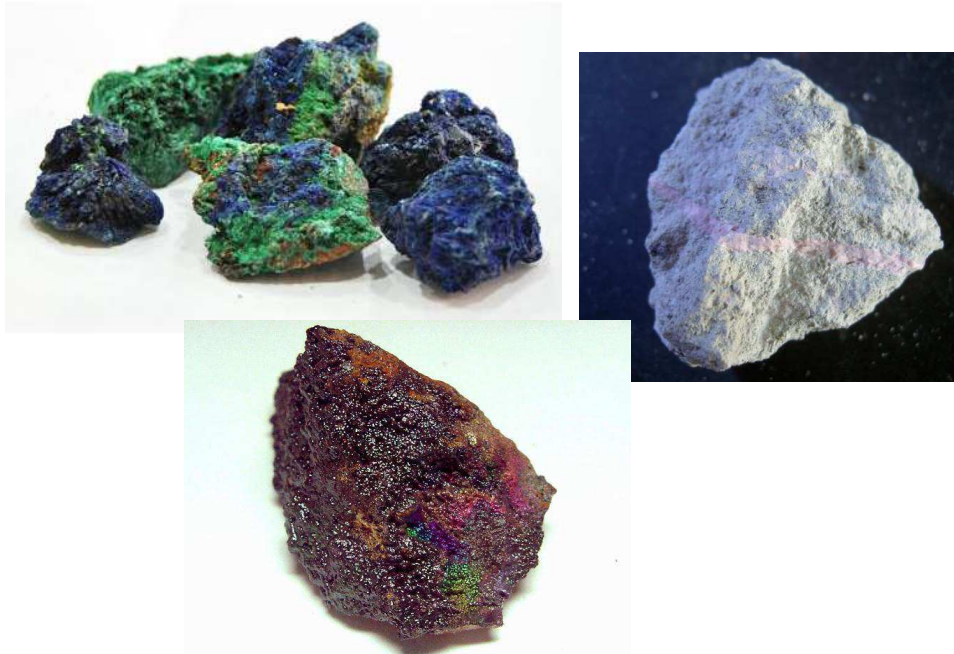


Hematita (arriba); saponita
(arriba (derecha) y limonita (izq.)



- **Saponita** (verde maya= saponita + colorante): la saponita era aplicada con el índigo, lo que daba lugar a un azul maya, el cual se le daba ese nombre tras fijar el colorante ya dicho con minerales arcillosos.
- **Limonita**: La limonita es una mezcla de minerales de la clase IV, según la clasificación de Strunz. Su fórmula general es $\text{FeO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$. No obstante, en la actualidad el término se usa para designar óxidos e hidróxidos masivos de hierro sin identificar que carecen de cristales visibles y tienen raya pardo amarillenta. La limonita es normalmente el mineral goethita, pero puede consistir también en proporciones variables de magnetita, hematites, lepidocrocita, hisingerita, pitticita, jarosita, etc.

- **Montmorillonita:** es un mineral del grupo de los silicatos, subgrupo filosilicatos y dentro de ellos pertenece a las llamadas arcillas. Es un hidroxisilicato de magnesio y aluminio, con otros posibles elementos.
- **Lepidocrocita:** es un mineral de la clase de los hidróxidos, químicamente un hidróxido de hierro frecuentemente con impurezas de manganeso.



Azurita y Malaquita (arriba izq.); montmorillonita (arriba der.) y lepidocrocita (abajo)

- **Tepetate:** Es un material granuloso que deriva de una arcilla, se encuentra comúnmente en los paisajes volcánicos de México, subyaciendo a suelos o bien aflorando en superficie, éste presenta un tono amarillento. El tepetate es un nahuatlismo derivado del vocablo *tépetatl*, y característico de las zonas volcánicas de América.
- **Tejotlale (texotlalli) o texotli:** El *tejotlale*, es una tierra de color azul procedente, según los nahuas, de Michoacán, y llamada *texotli*, la cual se reducía a polvo, se mezclaba con *xicaltetl* y con aceite de chía. Esta, según Hernández, se mete en sacos y echándole agua encima se deja colar su parte más fina, la cual secada, se forma en pastillas azules, para utilizarse en pintura. *Texotli*, también se emplea como nombre genérico de los pigmentos-laca azules que se obtenían precipitando un tinte azul sobre una arcilla, entre ellos, el azul maya. (Élodie Dupey García, 20015)

- **Chimaltizatl:** (yeso de espejuelo). Es una piedra diáfana, blanca, la cual se divide fácilmente en hojas sutiles, que calcinada da un buen yeso y empleada como pigmento blanco. Esta se mezcla con un engrudo (*tzacutli*) y daba un barniz semejante (*tetizatli*).
- **Tizate y tizatlalli:** se les describe como tierra blanca, empleada como pigmento y para limpiar metales. Esta tierra es muy similar al que conocemos como Blanco de España.



Utensilios para la molienda y elaboración de pigmentos (Beatriz de la Fuente 2001)

- **Xicaltetl:** yeso. Según Sahagún, se molía el mineral, el polvo se mezclaba con *texotli* de Michoacán y con aceite de chía. Resultaba un gluten y con él se apagaba el lustre de las vasijas de barro o de las jícaras. Se usaba esta preparación para que los colores posteriormente aplicados se adhieran más firmemente a las jícaras.
- **Tezcatlilli:** Su nombre viene de *tetl* (piedra) y *tlilli* (negro de humo o tinta), porque es una piedra dura y negra, muy negra; y de *tezcatl* (espejo) porque brilla. Este material no se ha identificado, aunque Luis A. Torres Montes (2001) afirma que se trata de la magnetita. En la traducción del Códice florentino efectuada por Bernardino de Sahagún y sus colaboradores se le describe como un pigmento utilizado para pintar piezas de cerámicas. (Élodie Dupey García, 2015)
- **Tlilli:** según los indígenas, era el humo del pino, el hollín del pino. El polvo sirvió para preparar tinte, para delinear y matizar.

6.2.2. El color de los pigmentos

Los artistas utilizaron exactamente los mismos pigmentos en la escultura y en la pintura mural, predominando los de origen mineral. A continuación, se muestran varias tablas a modo guía, en cuanto a las distintas tonalidades de pigmentos y colorantes y cuyos nombres asignados en la lengua náhuatl.

COLORES ROJIZOS

Nocheztli o cochinilla (<i>coccus cacti</i>)	Purpúreo, escarlata
Huitzcúauhuitl o huiscahuite (<i>Haematoxylum campechianum</i>)	Purpúreo, rojo, leonado, amarillo.

Tézuatl o tesguate (<i>Conostegia xalapensis</i>, <i>Miconia laevigata</i>, u otra planta):	Rojo
Xochipalli o sochipal (<i>Cosmos sulphureus</i>)	Rojo, anaranjado, amarillo
Tláhuatl o almagre	Rojo, amarillo
Tlalchichilli	Rojo térreo
Achíotl o achiotte (<i>Bixa Orellana</i>)	Escarlata, amarillo

COLORES AMARILIENTOS

Tecozáhuatl u ocre	Amarillo
Zacatlaxcalli o zacatlascal (<i>Cuscuta tinctoria</i>)	Amarillo rojizo
Cuappachtli o cuapascle (esp. de musgo)	leonado

COLORES AZULADOS

Mohuitli o muicle (<i>Jacobinia spicigera</i> -¿o <i>Indigofera</i> sp.?)	Azul oscuro
Tlacehuilli, extraído del xiuhquilitl o jiquilite (<i>Indigofera suffruticosa</i>)	Azul oscuro
Texotlalli (tejotlale) o texotli	Azul
Matlalin (<i>Comelina pallida</i>, <i>C. tuberosa</i>, <i>C. erecta</i>)	Azul, verdemar

COLORES VERDUZCOS

Nacazcólou o nacascalole (<i>Caesalpinia coriacea</i> o <i>C. coriaria</i>)	Verde oscuro tirando a negro
Yapalli	Verde oscuro obtenido mezclando colorantes azules y amarillos sin especificar
Quíltic	Verde obtenido de modo semejante

COLORES TIRANDO A MORENO

Huitztecolli	Moreno tirando a negro obtenido mezclando Brasil y caparrosa
Camopalli	Moreno obtenido mezclando cochinilla y alumbre.

COLORES BLANQUECINOS Y NEGROS

Chimaltízatl o chimaltizar, tetízatl, tízatl o tiza, tizatlalli, xicáltetl (todos minerales).	
Tezcatlalli o tezcatlilli (mineral), tlilli	Hollín, negro de humo

* Arthur J. O. Anderson, 1963

- **Pigmento Rojo**

El rojo se traduce como *tlatlauhqui* es el *tlapalli* —color en general— el que antecede en los objetos e ideas relacionados con este color, de tal forma que *tlapallan* es el lugar del rojo, y *tlapaltotol*, pájaro rojo, un juego gramatical parecido al uso que en castellano damos a las palabras color y colorado. Éste, está constituido por aglomerados de partículas granulares con cantidades significativas de hierro. Uno de ellos es el *tlalchichilli*, referido concisamente por los informantes indígenas de fray Bernardino de Sahagún en el Códice Florentino:

- **Tlalchichilli** (rojo térreo): Es una tierra colorada, fofa, oscura, negra.



Pigmento rojo (óxido de hierro)

Según Sahagún, se trata de una materia roja oscura, similar al almagre, que era utilizada en la producción de escudillas, platos, jarras y salseras. Junto al *tlalchichilli*, los informantes mencionan el *tláhuatl* de la siguiente manera:

- **Tláhuatl** (rojo mineral): De ninguna parte deriva su nombre. Es una piedra, tepetate, tierra de tepetate, como tepetate. Es roja. Es rugosa. cavernosa. Es útil; se necesita; es preciada. Es embellecedora de las cosas, enrojecedora. (Sahagún, libro XI 1830)
- **Almagre rojo**: es un pigmento el cual, es una variedad del ocre rojo, según los indígenas, es tepetate, es una roca, “es una especie de tierra amarilla que puesta al fuego, toma al punto, un color rojo”.

Francisco Hernández describe que es una tierra amarilla que debe ser expuesta al fuego para que adquiera tonalidades rojizas, y que los nativos pintaban con ella tanto muros y paredes.



Variedad de óxidos de hierro.

- **Pigmento Ocre**

Fue preparado a base de goethita (óxido hidratado de hierro). Probablemente se trata del *tecozáhuatl* o del *tecuixtli*. Según el Códice Florentino:

- **Tecozáhuatl** (“Amarillo pétreo”): su nombre deriva de *tetl* (piedra) y de *cozauhqui* (amarillo). Quiere decir “piedra amarilla”, “amarilla piedra”. Esta piedra se muele. Lo que da lugar a un pigmento empleado para pintar y tintar.



Pigmento Ocre.

Según Hernández:

“...Especie de ocre o tierra amarilla... con que los pintores dan dicho color. Favorece el cutis agrietado por el frío, y algunas mujeres se aderezan el rostro con él, en tanto que los hombres acostumbraban pintarse con el mismo todo el cuerpo cuando se disponían a ir a la guerra o antes de atacar al enemigo, pues creían infundirle así terror.

- **Amarillo de estroncio**

Es un pigmento compuesto en base de cromato de estroncio. Proporciona muy pocas y débiles tonalidades, entre el amarillo limón y el amarillo. Es poco cubriente.



Cromato de estroncio.

- **Pigmento Blanco**

El pigmento blanco, fue fabricado con calcita, uno de los minerales más comunes en la superficie terrestre y que se encuentra, por lo común, en yacimientos de gran pureza. Sin embargo, no se le halla en los alrededores de Tenochtitlan debido a que la Cuenca de México forma parte de una región volcánica en la que las antiguas rocas sedimentarias fueron totalmente cubiertas por materiales más recientes. En náhuatl clásico, este mineral era conocido con los nombres de *tízatl*, *tetízatl* y *chimaltízatl* (Leonardo López Luján, 2005).

- **Tízatl** (greda): con ella hilan las mujeres. Blanca, cilíndrica, redonda. (De origen) ésta es un lodo, precisamente greda líquida; después se cuece en el horno para purificarla, para hacerla greda. Yo me unto greda; yo cubro algo de greda, pinto algo de blanco.
- **Tetízatl** (“greda pétrea”): su nombre deriva de *tetl* (“piedra”) y *tízatl* (“greda”), debido a que es una piedra. Se muele, se tuesta, se pulveriza. Con ella son pintadas las cosas. Yo pongo *tetízatl* a algo.
- **Chimaltízatl** (“greda de rodela”): proviene de Huaxtepec. Se corta como de peñasco. Para que algo sea pintado, se cuece. Se vuelve muy blanda. Luego se muele; se mezcla con aglutinante. Con él algo es pintado; con él algo es cubierto de gis. (Sahagún, libro XI 1830)

Sahagún, expone que el primero era vendido en el mercado, que el segundo —empleado para barnizar jícaras— se obtenía “en los arroyos, hacia Tullan” y que el tercero era similar al yeso de Castilla y venía de tierras morelenses.

- **Pigmento Negro**

Para la obtención del pigmento negro, se empleó tanto un carbón cristalino que se presenta en forma de grafito, como un material no cristalino (Negro de humo - *tlilli ócotl*).

- **Tlilli** (“Negro”): es el humo del pino; es el hollín del pino. Es “ennegrecedor” de las cosas; es “entintador” de las cosas; es dibujador de cosas; es “oscurecedor” de cosas.

Molido, muy molido, hecho polvo. Receptor de agua, se diluye en agua; se fija en el agua. Yo entinto algo, ennegrezco algo, oscurezco algo con tinta, dibujo algo con tinta, lleno de tinta algo, mancho algo. (Sahagún, libro XI 1830)

Sahagún escribe sobre la manera en que era preparado y empleado:

“Hacen estos naturales tinta del humo de las teas, y es tinta fina. Llámánla *tlilli ócotl*. Tienen para hacerlo unos vasos que llaman *tlilcomalli* en que se hacen, que son a manera de alquitaras. Vale para muchas tintas para escribir, y para medicinas que la mezclan con muchas cosas que sirven para medicinas”.

Negro de humo: es un pigmento compuesto mayormente de carbono, que se obtiene mediante la combustión incompleta de diferentes materiales, como aceites, grasas, brea, hulla, maderas resinosas, plantas o gas. El negro de humo forma parte de un conjunto de pigmentos negros basados en carbono, de los cuales es el más utilizado y su uso se remonta a la Prehistoria. El negro de humo, en cuanto a su estabilidad, es bastante estable y muy cubriente.

- **Pigmento Azul**

El azul, era el color más sagrado. Conocido como “azul maya”, el cual, es un pigmento artificial hecho a base de un colorante vegetal obtenido de las hojas del añil y una arcilla hoy conocida bajo el nombre de paligorskita. El azul maya se produce al calentar la mezcla a alrededor de los 100° C, consiguiéndose así que el agua zeolítica contenida en el interior de los microcanales estructurales de la paligorskita ya sea parcialmente sustituida por las moléculas del añil. Dos son las consecuencias principales de tal interacción entre el colorante y la arcilla: por un lado, el pigmento resultante adquiere una estabilidad excepcional, la cual se refleja en su célebre resistencia al ácido nítrico concentrado y en ebullición, al agua regia, la sosa cáustica y cualquiera de los solventes orgánicos; por el otro, el azul oscuro y profundo distintivo del añil se torna en un bello color turquesa (Leonardo López Luján et al). Llamaban al añil *tlacehuilli*, *xiuhquilitl* o *xiuhquilitzahuac*.

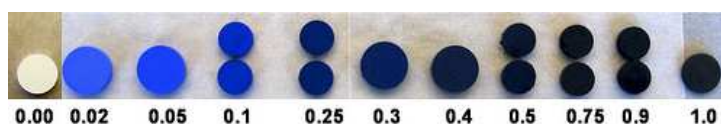
- **Tlacehuilli** (Color azul): es una hierba. Su sitio de producción son los lugares calientes. Se golpea con piedras; se exprime, se le exprime lo espeso. (El jugo) se coloca en una escudilla. Allí se espesa; allí se obtiene el *tlacehuilli*. Este color es verde oscuro, resplandeciente. (Sahagún, libro XI 1830)

En la versión castellana, el nombre de la planta se conoce de otra manera y a su extracto se le conoce como “color añil”:

“Hay una yerba en las tierras calientes que se llama *xiuhquilitl*. Majan esta yerba y esprímenla el zumo, y échanlo en unos vasos. Allí se seca o se cuaja. Con este color añil se tiñe lo azul oscuro y resplandeciente. Es color preciada” (Sahagún, libro XI 1830).

Según Hernández, el procedimiento era el siguiente:

Hacen de ellas (con hojas del *xiuhquilitzahuac*) un colorante azul llamado por los indios *mohuitli*, y tiñen también de negro los cabellos. Nace espontáneamente en regiones cálidas, en lugares campestres y montuosos, y aunque es una hierba, dura sin embargo dos años verde y lozana. La manera de preparar el colorante que los latinos llaman *caeruleum* y los mexicanos *mohuitli* o *tlacehuilli*, es la siguiente: se echan las hojas despedazadas en un perol o caldera de agua hervida, pero ya quitado del fuego y tibia, o mejor fría y sin haber pasado por el fuego; se agitan fuertemente con una pala de madera, y se vacía poco a poco el agua ya teñida en una vasija de barro o tinaja, dejando después que se derrame el líquido por unos agujeros que tiene a cierta altura, y que se asiente lo que salió de las hojas. Este sedimento es el colorante; se seca al sol, se cuele en una bolsa de cáñamo, se le da luego la forma de ruedecillas que se endurecen poniéndolas en platos sobre las brasas, y se guarda por último para usarse durante el año. (Hernández, 1571-1576)



Pigmento azul maya



En la elaboración del pigmento, nunca se ha llegado a explicar el uso de arcillas en su producción. Por lo que parece ser, la mezcla se hacía de manera involuntaria, cuando se remojaban las hojas de la planta en aguas turbias, es decir, con un contenido significativo de lodo. En la obra de Sahagún, sin embargo, hay dos fragmentos, los cuales hacen alusión a la intencionalidad de la mezcla, al menos cuando se fabricaba un color que servía como cosmético capilar. Debemos reconocer, que es imposible saber si el *palli* o barro negro que se refiere en estos casos era precisamente paligorskita u otro filosilicato. A diferencia de lo que sucede en sitios como Bonampak y Cacaxtla, en el azul maya de Tenochtitlan la paligorskita casi siempre está combinada con sepiolita. La paligorskita y la sepiolita se hallan siempre en proporciones distintas: en algunas ocasiones, la primera predomina ampliamente sobre la segunda; en otras, están mezcladas en cantidades iguales; en otras, sólo hay sepiolita, y, en muy raras ocasiones, sólo se detecta paligorskita. (Leonardo López Luján et al 2005)

Sobre los lugares de producción del azul maya, surgidos probablemente en el s. VIII, existen al menos tres regiones donde el azul maya pudo haber sido manufacturado en época

prehispánica: en la Sierra de Ticul, en el norte de la península de Yucatán, donde abunda la paligorskita; en Campeche, al oeste de la península, donde se encuentran yacimientos de sepiolita o mezclas de ésta con paligorskita, y en una tercera región desconocida que dio origen al azul empleado en Oaxaca (Eulalio López Luján et al 2005) .

7. PINTURA MURAL PREHISPÁNICA

El universo de los antiguos habitantes de América Latina – ciudades, monumentos, relieves y esculturas arquitectónicas, vasijas y figurillas conocidas sin policromía- estuvo inmerso en el color, el cual, ha desaparecido. Desde las vasijas domésticas hasta los suntuosos edificios palaciegos y religiosos estuvieron policromados. También se pintaron de colores la cerámica ritual, la escultura y los relieves en piedra, en estuco, en barro, las pequeñas figurillas de arcilla y los manuscritos conocidos como “códices”, en los cuales, los pintores, los *tlahcuilos*, registraron, por medio de imágenes y de signos, hechos históricos, míticos, genealógicos, astronómicos; funcionaban además, como formulas predictivas. (Román Piña Chan, 1972)

Se debe de tener en cuenta la aplicación del color en las distintas superficies en el arte prehispánico, al pintor, *tlahcuilo*, cuyo oficio es muy importante para las distintas técnicas artísticas. Los nahuas atribuían sus conocimientos y su capacidad artística a sus antepasados. El pintor tenía, además de la facultad natural y entrenada para ejercer su oficio, la visión del mundo sobrenatural (muy religioso) en el que estaba inmerso. Éste, debía asistir a los centros nahuas de educación, particularmente a aquellos que como los “*cuicacalli*” o “casa de canto” tenían como función la de educar a los artistas. Con la educación, el hombre se adentraba en los mitos y tradiciones de la antigua cultura, y se capacitaba para transformarse en un ser que sabía dialogar con su propio corazón: *moyolnonotzani*. El artista, al convertirse en un *tlayoltehuani*, aquel que introduce el simbolismo de la divinidad en las cosas, transmitirá en su arte ya formado “las flores y los cantos, los símbolos, que ayudarán al hombre a encontrar su verdad, su raíz, aquí sobre la tierra”. (Beatriz de la Fuente, 2001)

La pintura mural, nos habla de la capacidad del hombre de cambiar el modo de ser de las sustancias, de transformar la materia y emplearla para concebir y plasmar su imaginación basada en sus creencias, donde se construyen espacios arquitectónicos cargados de significado que el color y la forma determinan.

Cada cultura, tuvo una forma especial de expresarse dependiendo de su manera particular de concebir e imaginar y de su forma de utilizar y transformar los recursos naturales a su alcance.

La gran mayoría de pintura mural prehispánica que conocemos, está pintada sobre morteros de cal, debido, probablemente a la resistencia y color de ese material, aunque también existen algunos ejemplos de pintura sobre barro. La cal ha sido el material cementante más empleado en la antigüedad. En Mesoamérica se emplearon pastas de cal y arena para recubrir la arquitectura con enlucidos que ocultaran y protegieran el núcleo de los muros, pisos y relieves. (Beatriz de la Fuente, 2001)

La cal tuvo múltiples usos, fuera de la construcción, como por ejemplo se aprovechó su carácter alcalino en la fabricación de papel para el reblandecimiento de las fibras, con el

mismo propósito se agregaba cal a los granos de maíz para descascarillarlos; en la fabricación de tintes, ayudaba a la obtención de diferentes tonalidades a partir del cambio del pH de la solución original.

La cal se obtiene a partir de la calcinación de la piedra caliza o de conchas marinas, tras calentarlos a una temperatura cercana a los 800 °C se logra descomponer el carbonato de calcio, obteniendo un compuesto inestable y sumamente reactivo que en ausencia de agua, da lugar a óxido de calcio o cal viva. Al añadir agua, el óxido de calcio o cal viva se hidrata, dando como resultado hidróxido de calcio o cal muerta. Al eliminarse el exceso de agua de la cal, queda una pasta que, en contacto con el aire (O₂), conforme va secando, se va cristalizando, formándose nuevamente un compuesto de carbonato cálcico (proceso de carbonatación). Para añadir consistencia a dicho material, se le puede añadir algún tipo de árido.

Dependiendo del tratamiento dado a los aplanados, está relacionado con la técnica pictórica con que posteriormente se pintará el muro. En la pintura mural existen dos grandes divisiones: la pintura al fresco y la pintura al seco.

La pintura al fresco, es una técnica en la cual, los pigmentos son aplicados antes de que el soporte haya fraguado ya que la fijación de los pigmentos se realiza mediante la carbonatación de la cal, creándose en superficie una red cristalina, protegiendo ésta los pigmentos aplicados. Los pigmentos, en esta técnica, se emplean diluidos en agua o agua de cal.

En la pintura al seco, el soporte ha fraguado cuando son aplicados los pigmentos. Éstos son empleados con un medio que los aglutina, siendo éstos: óleo, agua de cal, temple, acrílico...etc.

La manera en que utilizaron el color los pueblos prehispánicos, fue resultado de múltiples procesos de experimentación constantes, en el que a la par fueron creando los objetos adecuados para la manufactura y aplicación de los pigmentos, como eran cierta especie de morteros o metales, generalmente de piedra, donde machacaban y molían los elementos orgánicos e inorgánicos, en recipientes convenientes para contener las mezclas ya preparadas, así como también pinceles y punzones de origen orgánico (espinas de maguey). Para facilitar su labor pictórica, llegaron a crear contenedores con varias separaciones que funcionaban como especie de paleta en el que vertían los pigmentos. Finalmente, si era necesario empleaban bruñidores, para sacar brillo al color. (Beatriz de la Fuente, 2001)



Instrumentos prehispánicos empleados para la preparación del muro

(Beatriz de la Fuente, 2001)

La aplicación del color, era generalmente en forma plana, es decir, delimitadas por un contorno, aplicada en una superficie bidimensional o tridimensional. La disminución o concentración de varias capas de pigmento, visualmente produce el efecto de profundidad, cuando eran aplicadas en superficies planas. Uno de los objetivos de la pintura mural Prehispánica, era el transmitir la tradición oral a las siguientes generaciones a través de mensajes gráfico-pictóricos, en el cual usaban imágenes visuales de fácil observación (pictogramas).

Las técnicas pictóricas de aplicación del color más usadas en la época prehispánica eran al temple y al fresco. Al temple consistía en el uso de aglutinantes orgánicos mezclados con los pigmentos, tales como la goma de nopal, aceite de chía, la clara y la yema de huevo, las colas animales y gomas vegetales, con lo que lograban la fijación de las partículas de color entre sí y a la vez la adhesión de éstas a la materia a colorear (Beatriz de la Fuente, 2001).

Las características comunes de los murales prehispánicos era: la aplicación de colores planos, en ocasiones, saturados, el tono podía ser también simbólico, utilización de diferentes planos que traslapan para dar impresión de profundidad y superposición; para dar sensación de lejanía lo hacían por la contraposición de planos: lo inferior más cercano y el superior más distante, utilizaban distintos tamaños en las figuras según la jerarquía; para sugerir movimiento, utilizaban la composición a base de líneas con texturas visuales y no utilizaban perspectiva, entre otras características.

El color empleado en las distintas culturas prehispánicas, se le atribuía un significado u otro, como por ejemplo, para los aztecas (Eulalio Ferrer, 2000):

- El color rojo, simbolizaba el nacimiento del sol, la aurora, al planeta Venus, al fuego, al calor y la sangre.
- El negro, representaba la noche y consecuentemente a los dioses nocturnos. Es el color característico de los hechiceros y de los Dioses-hechiceros.
- El color blanco, representa la primera luz del día, antes de que salga el sol, es el vuelo del guerrero sacrificado hacia lo alto, signo de resurrección.

- El azul era íntimamente relacionado con el verde, tanto de manera lingüística, como simbólica, ya que la palabra en náhuatl (idioma azteca) y en la mayoría de los vocablos prehispánicos, se designa para ellos colores. Azul y verde, representaban el agua, así como también al *chalchihuitl*, que era una piedra preciosa, signo de abundancia vegetal y prosperidad.

Se encuentra además, el uso del ocre y el amarillo con mucha frecuencia por las comunidades prehispánicas. Estos colores, tenía un color similar al del rojo, eran representaciones del sol y del fuego. Los cuatro colores fundamentales: rojo, blanco, azul y negro, más el amarillo y el ocre, daban como resultado una gama cromática que permitía a los pueblos de la época colorear toda clase de objetos, ya que la composición química de los pigmentos estaba constituida por elementos orgánicos, inorgánicos y combinados, dependiendo del objeto a pintar. (Beatriz de la Fuente, 2001)

• Teotihuacán

Su significado en náhuatl: Teotihuacán, «Lugar donde fueron hechos los dioses; ciudad de los dioses». Teotihuacán, la Ciudad de los dioses ha despertado desde siempre la curiosidad de los estudiosos. En esta ciudad, se desarrolló una de las culturas más sobresalientes de lo que hoy llamamos Mesoamérica, cultura donde cuya presencia alcanzó las lejanas tierras de Guatemala y Honduras. Así, formas y significados teotihuacanos movilizaron otras sociedades de su tiempo, como las de Veracruz, Oaxaca y el área Maya, perduraron y estuvieron presentes siglos después de que la ciudad fuese abandonada. Hoy en día se desconoce el origen de la cultura teotihuacana y se desconoce la lengua que se habló en la gran urbe. Se conoce como información más reciente las escrituras durante la época Colonial, donde se menciona la ciudad de Teotihuacán como el lugar mítico donde ocurrió la creación del Quinto Sol, es decir, el período cósmico que vivimos los hombres actuales y al que precedieron cuatro eras en las que el mundo fue destruido por distintas causas.

Teotihuacán, es probablemente la ciudad prehispánica en la que se hallan los ejemplos más sobresalientes de pintura mural, debido a que en ella, se puede apreciar una secuencia de aproximadamente setecientos años de tradición mural, en la que se pintan los pórticos de interiores de los templos y también muros y de los conjuntos habitacionales. (Beatriz de la Fuente, 2001)

Los estudios realizados, establecen que se trata de pinturas al fresco logradas a partir de un tratamiento especial en la fabricación de los aplanados y en la manera de aplicar el color. Hay un proceso evolutivo en la aplicación del mortero de cal, cada vez más resistentes, así como los tipos de carga, al igual que en la paleta de color, la cual, se va enriqueciendo. El primer cambio evidente es del color rojo. En la primera etapa, se emplea un pigmento rojo naranja que posteriormente es reemplazado por un rojo de tonalidad guindácea, más fría, que es el rojo característico teotihuacano. El cambio del pigmento rojo que distingue a la segunda fase técnica, va acompañado de otra importante innovación: los fondos de las pinturas se van a cubrir con ese pigmento rojo característico.



Rojo teotihuacano, segunda fase técnica.

La tercera fase, se enriquece con la incorporación de nuevos tonos a la paleta gracias a la adición del blanco de la cal a los pigmentos puros. La tecnología alcanza su máximo desarrollo con la depuración de la fabricación de los enlucidos. La combinación de cal y arenas de diferentes gradientes produce un enlucido resistente y compacto susceptible de ser perfectamente bruñado. (Beatriz de la Fuente, 2001)



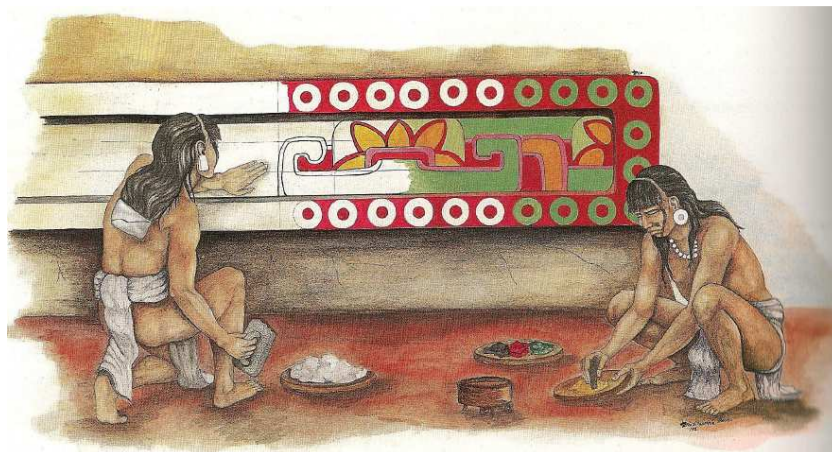
Estratigrafía del rosa teotihuacano en el que se aprecia la mezcla de pigmento rojo y blanco.

(Beatriz de la Fuente, 2001)

La elaboración de un fresco teotihuacano sería:

Tras la construcción de los muros, se recubren con un primer aplanado de varios centímetros de espesor preparado con piedra de *tezontle* (roca ígnea) molida y barro. Posteriormente se aplica un aplanado de cal y arenas de cuarzo volcánico, el cual es pulido con llanas de piedra dura y arcilla (mica) para permitir un deslizamiento de la herramienta sin desgaste de la superficie de cal.

La arcilla sirve al mismo tiempo como sellador, impidiendo que el aplanado de cal seque antes de tiempo. Bruñido el enlucido, se traza en rojo diluido el contorno del motivo que se pretende representar y los colores se aplican uno a uno, por áreas cromáticas. Cada pigmento recibe un tratamiento especial, según su morfología, pues también son pulidos. El último color que se aplica, es el verde, que constituye un caso aparte, ya que su naturaleza química (carbonato de cobre hidratado) lo hace reaccionar frente a la cal, por lo que requiere de un aglutinante, y se agrega una vez que el enlucido ha fraguado. (Beatriz de la Fuente 2001)



Elaboración de una pintura mural teotihuacana. (Beatriz de la Fuente, 2001)

En la siguiente tabla, se presenta algunos de los pigmentos empleados en murales teotihuacanos:

COLOR	COMPOSICIÓN
Verde claro	Malaquita y yeso
Verde brillante	Malaquita
Verde seco	Malaquita (verde), lepidocrocita (ocre) y óxidos férricos y manganeso (rojo y café)
Verde azul	Malaquita, hematita (rojo), azurita (azul) y pirelusa (negro)
Rojo naranja	Óxido férrico
Rojo teotihuacano	Hematita
Rojo oscuro	Hematita
Rosa medio	Hematita, óxido férrico (naranja) y Lepidocrocita
Rosa claro	Hematita y cal (blanco)
Ocre	Lepidocrocita
Amarillo	Lepidocrocita y cal
Negro	Negro de carbón
Negro azulado	Pirolusita
Azul marino	Pirolusita y yeso
Azul tetitla	Sulfato básico de cobre
Azul claro	Pirolusita, yeso y cal

- Zona Maya

Esta zona presenta una serie de características materiales que están directamente relacionadas con el contexto geológico de la península de Yucatán. La pintura maya, es naturalista. Los pintores se preocupan por imitar a sus modelos, juegan con la saturación y transparencia de sus diferentes colores para dar la sensación de la materia. Sobreponen capas de pintura para crear efectos de pesadez o liviandad.

A diferencia del Altiplano Central, el sudeste mexicano carece de una riqueza mineral propia debido a que sus suelos son básicamente de tipo calcáreo. Se emplearon cales locales para la elaboración de los murales, por lo que se permite identificar el tipo de cal que se produjo. Por ejemplo, en la zona de Petén y Usumacinta, son de tipo dolomítico. El alto contenido de carbonato de magnesio, hace que estas cales sean pocos solubles en comparación con otras más puras, como la calcita o la aragonita (extraída de conchas y esqueletos marinos).

La propiedad de las distintas cales ha servido para observar en la pintura mural las diferentes formas de trabajar los aplanados, lo que identifica: cualidades técnicas como el grosor, la compactación y la textura; y reconocer a través de ello el conocimiento material de los antiguos constructores y pintores mayas.

El material de carga empleado en las pastas de cal del área maya, es una arena calcítica denominada *sascab* (tierra blanca) en maya yucateco. Otro material importante para la pintura mural maya son las arcillas de la familia paligorskita. Estas arcillas de color blanco, tienen una estructura laminar y presentan hendiduras cilíndricas en superficie. Los artistas mayas aprovecharon estas cualidades para fabricar pigmentos artificiales.

Los mayas, supieron sacar el máximo provecho de una tierra aparentemente pobre, la observación y experimentación les permitió distinguir las diferencias de un grupo de materiales que a primera vista parecen iguales. La posibilidad de ampliar su restringida paleta de colores terrosos con una gama de brillantes azules, amarillos, verdes y rojos, fue una experimentación constante de material; en la selva, hay una enorme cantidad de plantas que contienen líquidos pegajosos en su interior, la savia. La savia de las plantas, dícese de otro modo, goma, es distinta la exudada del árbol para formar un sólido, pero que es soluble o semi-soluble en agua, el exudado resinoso que puede ser quemado, como el copal. Los pintores eligieron aquellas que podían ser disueltas en agua o en agua de cal. (Beatriz de la Fuente, 2001)

La combinación de tintes y gomas, no cumplía totalmente con las características buscadas, pues creaba unas películas de color demasiado transparentes. Los pintores, idearon fijar los tintes a algún soporte que les diera consistencia y mayor poder cubriente. De esta manera se combinó el tinte con la arcilla blanca, la paligorskita, y el resultado fue la invención de un pigmento artificial: azul maya.



Azul maya. (redhistoria.com)

Los estudios de la técnica pictórica de la zona maya han demostrado, que además del azul maya (índigo y paligorskita), se fabricaron pigmentos artificiales de color verde, amarillo y rojo. Los colores fueron aplicados al muro, utilizando una combinación de gomas, disueltas, probablemente, en agua de cal.

Debido al clima de la zona, los enlucidos, fraguaban demasiado rápido, por lo que los mayas descubrieron que si agregaban ciertas cortezas ricas en savia al agua con la que posteriormente apagarían su cal, el proceso de *putrefacción* o hidratación se hacía más rápido y la pasta resultante secaba más lentamente, además de adquirir más plasticidad y ello permitirías modelarla como si de barro se tratase.

Los pigmentos empleados en la técnica mural maya, son los siguientes:

COLOR	COMPOSICIÓN
Blanco	Calcita y Aragonita
Negro	Negro de carbón
Negro	Magnesita
Negro-café	Chapopote
Gris	Calcita y negro de humo
Gris azulado	Wollanstonita (CaSi_3)
Gris azul mineral	Carbón, cal y azurita
Azul maya	Paligorskita e índigo
Azul acua 1	Azul maya y azurita
Azul acua 2	Azul maya y malaquita
Azul marino	Azul oscuro y hematita
Verde maya	Saponita y colorante
Verde quetzal o verde jade	Azul maya y verde maya
Verde seco oscuro	Verde maya y limonita
Verde amarillo	Verde maya y amarillo
Verde oliva	Verde maya y ocre
Amarillo claro	Calcita y raíz de kanté
Amarillo ocre	Limonita
Rojo oscuro	Óxido de hierro

Rojo naranja	Maghemita
Bermellón	Cinabrio
Rojo de piel	Hematita
Naranja	Maghemita y limonita
Guinda	Grana cochinilla
Rosado	Hematita y calcita
Piel Café	Sanderita
Piel rojiza oscura	Sanderita y hematita
Piel café oscura	Limonita y negro de humo
Piel negra	Negro de humo y hematita
Piel rojiza clara	Goetita, sanderita y ocre
Piel ocre amarillo	Montmorillonita y tinte rojo
Rojo	Hematita y lepidocrocita
Rojo oscuro	Hematita (calentada)
Rojo claro	Tinte rojo y cal
Amarillo claro	Amarillo y calcita o yeso
Ocre	Montmorillonita y FeOH

*M^a Luisa V. Colores y técnicas de la P, Mural Maya 2007

8. CAUSAS DE ALTERACION Y DETERIORO

Para una óptima conservación de la pintura mural, es necesario conocer los procesos de alteración que pueden llegar a desarrollarse y así evitar, de algún modo, el deterioro ocasionado por distintas causas.

Se conoce por alteración, el hecho de cambiar la esencia, propiedades, forma u orden de las cosas y por deterioro, el efecto de empeorar, menoscabar una cosa. Todo material creado por el hombre, tiende a degradarse de manera más o menos rápida, dependiendo de las condiciones externas en las que se conserve dicho material y por su composición.

Hay dos tipos de deterioro:

- Físico o mecánico: modifican el comportamiento del material sin alterar su composición química (pérdida de flexibilidad).
- Químico: producen reacciones químicas que provocan la transformación del material, es decir, el cambio de la composición química (oxidación).

Las causas de alteración, es lo que produce un efecto o resultado sobre un objeto. Éstas, repercuten directamente en el estado físico y la estabilidad química de los objetos, iniciando un proceso de degradación, en muchos de los casos, irreversible.

1. Humedad. Es uno de los agentes más degradantes, por su impacto directo y agresivo. En pintura mural, por ejemplo, es muy difícil de evitar, concretamente en las realizadas al seco. En textil, las contracciones y dilataciones de las fibras, provocan un stress en el material, provocando la pérdida de elasticidad, flexibilidad y resistencia.

2. Temperatura y humedad relativa. La HR, es la medida de la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen de aire (de 0% a 100%), que junto con la temperatura, determinan un clima. Lo que daña, son las variaciones higrométricas, especialmente las repentinas (ejem. Variaciones de un 7% de HR y de 4°C en una hora), afectando a los componentes más frágiles de un material. Esto da lugar a cambio de tamaño, reacciones químicas y biodeterioro, lo que sería una forma física, química y biológica.

3. Luz. Las longitudes de onda de la luz, aplican la energía necesaria para activar las reacciones fotoquímicas que pueden llevar al deterioro. Las radiaciones emitidas por la luz, son acumulativas en los materiales y sus efectos no desaparecen. La sensibilidad de la luz, dependerá de la cantidad de material orgánico que contenga dicho material, ya sea agregado u original. La luz ultravioleta, afecta al color de los materiales, mientras que la infrarroja, genera calor sobre la superficie provocando cambios de temperatura en el material. El oxígeno y la humedad forman parte de este proceso de deterioro tomando parte activa en él.

4. Contaminantes. Hay tres contaminantes de tres tipos:

- Gaseosos: dióxido de azufre y nitrógeno, ácidos generados por ellos, el ozono, los componentes orgánicos y volátiles producidos por incendios forestales y otras emisiones y los ácidos producidos por los materiales.

- Líquidos: lluvia ácida, productos de plastificación y grasa.

- Sólidos: el polvo, el hollín y las sales.

La acción de los contaminantes, afecta sobre la superficie del material y de manera directa a los materiales constitutivos, sobre todo a los más porosos y químicamente más reactivos.

5. Biodeterioro. Está producido por la acción de organismos vivos. A veces, este proceso puede modificar la composición química del material o afectar únicamente a su resistencia. La colonización de este tipo de organismos, se inicia siempre donde la humedad es elevada y hay una acumulación de detritos orgánicos. Los agentes biológicos que contribuyen al deterioro de los bienes culturales son los siguientes:

- Microorganismos: microflora bacteriana y organismos botánicos (líquenes, algas, musgos, hongos y plantas superiores). Su actividad se genera en ambientes sin movimiento de aire, con materiales orgánicos, con una HR elevada (65%) y una temperatura ambiental cercana a los 30°C.

- Insectos: en material orgánico producen debilitamiento en su estructura como. En cuanto a pintura mural, los que habitan in situ provocan suciedad y desgaste superficial, así como acumulación de excrementos. Las condiciones en las cuales están presentes son entre 20° y 30°C con una HR entre un 60 y 80%, con presencia de suciedad y polvo.

- Vertebrados: aves, murciélagos y roedores. Estos afectan directamente sobre el bien, produciendo manchas irreversibles a los excrementos y a la orina, así como la destrucción del material.

6. Fuego. Éste presenta una alteración altamente agresiva, siendo ésta la destrucción del propio material, haciendo de ello un proceso irreversible, ya si se trata de una quemadura parcial o la descomposición completa del material; los residuos de hollín y humo superficiales también son un factor de alteración. La temperatura elevada de estos casos, provoca el cambio cromático de los colores.

7. Fuerzas físicas directas. Éstas inciden físicamente en el bien, como vibraciones, choques, abrasiones y golpes. Se relacionan con el factor humano, ya que la manipulación, robos, intervenciones cercanas... El efecto es directo y suele producir roturas, deformaciones, perforaciones, arañazos,...

8. Vandalismo, negligencia y robo. La impunidad de la agresión sólo se comprende por la ignorancia y el civismo, por la falta de valor ante el bien cultural; la ignorancia y negligencia es otro factor que provoca el deterioro del bien, donde se puede incluir ciertas restauraciones y métodos inapropiados de conservación, entre otros.

9. LA CONSERVACION EN PINTURA MURAL

Como se ha descrito anteriormente, la pintura mural es una técnica artística de origen inorgánico empleada como decoración pictórica integrada a una construcción formando parte inherente del edificio, por lo que su conservación es más complicada de llevar a cabo, ya que la gran mayoría de las veces por no decir siempre, debe de ser conservada in situ.

A lo largo de la historia han sido muchas las teorías que han surgido acerca de la conservación y restauración del patrimonio histórico-artístico, de las cuales, una de las más importantes (entre otras) y por tanto, empleada por sus criterios de intervención semejantes a los modernos, es la “Teoría de la restauración” de Cesare Brandi (1977); encaminada a devolver a dicha obra su integridad física y estética, dotándola de resistencia ante los agentes de alteración a lo largo del tiempo sin recurrir a la falsificación (método de restauración de estilo).

La conservación es una actividad del conservador-restaurador que consiste en el examen técnico, la preservación y la conservación-restauración de los bienes culturales (Carta de Copenhague de 1984). En la mayoría de las ocasiones se emplea la conservación preventiva ya que esta metodología de trabajo pretende controlar el deterioro de dicha obra de arte antes de que se produzca, eliminando así las causas de alteración.

Al ser la pintura mural una parte integrante de un monumento, la conservación in situ es muy compleja, puesto que al estar generalmente expuestas a la intemperie en espacios abiertos y públicos, son más susceptibles de originar un estado de deterioro óptimo.

En el caso de murales prehispánicos, la mayoría están ubicados en su lugar original y no presentan las particularidades de un entorno cerrado y estable, están expuestos de forma directa a los agentes del medio externo. La agresión que muestra la exposición al medioambiente exterior facilita la degradación de dichos murales, aunque se hayan realizado con el fin de subsistir a lo largo de los años.

En un ambiente externo, es imposible regular las condiciones climáticas de HR y temperatura, a no ser que sea aislada de este, por lo que sería más adecuado, el control continuo de su estado de conservación e intervenir en un proceso de restauración si fuera necesario. Debido a su exposición, también lleva consigo las alteraciones debidas a la contaminación atmosférica como polvo y partículas orgánicas volátiles, siendo requerido para ello una limpieza superficial organizada (de forma no habitual).

En cuanto a las condiciones lumínicas, la luz siempre afecta a la materia orgánica que pueda contener dicha obra y provoca desprendimientos de mortero por causa de los movimientos térmicos entre capas y decoloración en la capa polícroma por incidencia de la luz ultravioleta. Por lo que para obstaculizar dichas alteraciones, debería de ser protegida mediante paneles o filtros a modo de barrera, entre otros.

Un clima húmedo y más en zonas tropicales y salvajes, como se encuentran muchas de estas pinturas, son un entorno muy desfavorable para su conservación, sobre todo refiriéndose a la humedad, puesto que los agentes biológicos desarrollan su actividad si la zona es favorable para su hábitat, por lo que una óptima ventilación, limpieza y cuidado de la zona de exposición, podría prevenir un proliferado conjunto de alteraciones (Pere Rovira, 2014).

10. CONCLUSIONES

El color en el arte prehispánico, ha sido el resultado de innumerables procesos de experimentación constantes a lo largo de la historia latinoamericana y que tras años de investigación, se desconoce aún la composición de algunos colorantes y pigmentos que han sido empleados para las distintas técnicas. Tras la investigación para la redacción del presente trabajo, me ha resultado bastante interesante que los recursos naturales utilizados para la extracción de los distintos colorantes y pigmentos, tengan también un uso secundario como medicamentos para el tratamiento de distintas enfermedades tales como: calvicie, diarrea, vómitos, lepra, resfriados, ... Han sido y serán grandes culturas que han dejado una gran herencia cultural que destacan sobre todo por sus conocimientos tras el estudio del mundo salvaje en el que estaban envueltos.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Ardit, Carlos. 1819. Tratado teórico y práctico de la fabricación de pintados o indianas. Barcelona. Ed. Hesperia.
- De la Fuente, Beatriz. 2001. La pintura mural prehispánica en Mexico I Teotihuacán. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Instituto de Investigaciones Estéticas.
- De la fuente, Beatriz. Tatiana Falcón, María Elena Ruíz Gallut, Felipe Solís, Leticia Staines Cicero, María teresa Uriarte. 1999 Pintura mural prehispánica, México. Ed. Lungwer.
- Del Pino Díaz, César. 2003. Pintura Mural, Conservación y Restauración,. Madrid ed. Cie Dossat 2000.
- Doerner, Max. 2005. Los materiales de pintura y su empleo en el arte. Barcelona. Ed. Reverté.

- Grieder, Terence. 1987. Orígenes del arte precolombino. México, Fondo de Cultura Económica,
- Piña Chan, Román. 1972. Historia, arqueología y arte prehispánico. México. ed. Fondo de cultura Económica
- Rovira I Pons, Pere. 2014. La conservación preventiva de las pinturas murales in situ y su exposición. Asturias. Ed. Trea
- Westheim, Paul :
 - 1970 Arte antiguo de México, Madrid. Ed. Biblioteca Era Serie Mayor.
 - 1987 Ideas fundamentales del arte prehispánico en México. Madrid. Alianza editorial.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS:

- Estudios sobre cultura Náhuatl. Materiales colorantes prehispánicos. Arthur J.O. Anderson (artículo) SSN 0071-1675, Nº. 4, 1963, pág. 44
- Contreras Sánchez, Alicia del Carmen. Biodiversidad perdida: el caso de los colorantes. Recuperado de <http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap7/16%20Biodiversidad%20perdida.pdf>
- Dupey García, Élodie. 2015 Traducción del náhuatl al español del capítulo once del libro XI del Códice florentino. Estudios de cultura náhuatl 49, p. 223-249.
- Ferrer, Eulalio. 2000 El color entre los pueblos Nahuas.
- Guirola, Cristina, Tintes Naturales, su uso en Mesoamérica desde la época Prehispánica, 2010. Asociación FLAAR Mesoamérica
- Hernández, Francisco: Historia de las plantas de Nueva España. 1571-1576. Recuperado de <http://www.ibiologia.unam.mx/plantasnuevaespana/prologo.html>
- López Luján ,Leonardo, Giacomo Chiari, Alfredo Lopez Austin, Fernando Carrizosa, Carlos Javier González González. 2005. Estudios de cultura Nahuatl. Vol. 36. Universidad Autónoma de Mexico, estudios de investigaciones históricas.
- Llorente-Bousquets, J., L. Michán et al. 2008. Desarrollo y situación del conocimiento de las especies, en Capital natural de México, vol. I : Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 193-214. Recuperado de http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I07_Desarrollosit.pdf

- Patiño Puente, Jesús Vicente. 2010. La cerámica en el arte precolombino: una aproximación. Artículo Nº 167 15 de septiembre de. Revista de Claseshistoria.
- Roquero, Ana. 1995. Colores y colorantes de América. Anales del Museo de América 3.
- Sahagún, Bernardino de: Historia general de las cosas de Nueva España. 1830 (Códice Florentino 1540-1585). Libro XI. Recuperado de <https://www.google.es/search?tbm=bks&hl=es&q=historia+general+de+las+cosas+de+nueva+espa%C3%B1a>
- Terrazas Mata , Eduardo Teñido de textiles con tintes naturales, recuperado de <http://www.materiapendiente.com/wp-content/uploads/2012/10/Recetario-Tintes-Naturales-I.pdf>
- Vázquez de Ágredos Pascual , Mª Luisa. 2007. Los colores y las técnicas de la pintura mural maya. Real Academia de España en Roma. ANALE del museo de América 15.

WEBS:

- <http://lexicoon.org/es/ocre>
- <http://indigenas2158441.blogspot.com.es/2013/01/historia-precolombina.html>
- <http://es.slideshare.net/vaguilar/poca-precolombina>
- <https://www.youtube.com/watch?v=eX7BYlxqJLc>
- <http://www.historiacultural.com/2010/10/culturas-prehispanicas-de-mexico.html>
- <http://definicion.de/prehispanico>
- <http://www.redhistoria.com>

SOFTWARE:

- Earth's Core v 1.0.