



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

"LA QUIMICA DE LA EPOCA PREHISPANICA EN MEXICO"

TRABAJO MONOGRAFICO DE ACTUALIZACION

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERA QUIMICA

PRESENTA: EVA ARENAS FLORES



MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

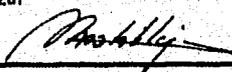
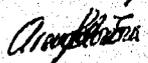


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jurado asignado :	
Presidente	Prof. Castillejos Salazar Adela
Vocal	Prof. González Pérez Jesús
Secretario	Prof. García Fernández Horacio
1er. suplente	Prof. Morales Rojas Hugo
2do. suplente	Prof. García Zacarías Claudia Angélica
Sitio donde se desarrolló el tema : En las bibliotecas de la Facultad de Química, en la biblioteca Nacional, en la Central y en la del Museo de Antropología e Historia.	
Asesor del tema :	I:Q: Adela Castillejos Salazar 
Sustentante :	Eva Arenas Flores 

DEDICATORIAS

A mis papás :

Este trabajo lo dedico a mis padres por sus motivaciones y sus luchas incansables para que alcanzara éste logro. Por orientarme hacia el aprendizaje diario y por su gran apoyo en todos los momentos de mi vida : difíciles y de alegrías.

A mis hermanos :

Martha, Víctor, Sergio, Carlos y Araceli por su gran apoyo profesional y humano, a lo largo de muchos años.

A mi asesora :

Prof. Adela Castillejos Salazar por encaminarme y orientarme hacia el logro de metas profesionales.

A mi novio :

Arturo : por su comprensión y apoyo incondicional.

Eva A.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
--------------------	---

CAPÍTULO 1. METALES :

1.1. LA APARICIÓN DE LOS METALES

1.1.1. EL ESTADO DE METALES EN LA NATURALEZA	8
--	---

Testimonios generales acerca de los metales conocidos por los antiguos mexicanos. Elementos químicos utilizados por los indígenas. Uso de algunos no metales. Empleo de metales en la fabricación de instrumentos y utensilios.

1.1.2. SUSTANCIAS MINERALES DEL MÉXICO PREHISPÁNICO.....	22
--	----

Halógenos. Uso de carbonatos. Los óxidos. Sulfuros más empleados. Empleo de algunos sulfatos. Nitratos.

1.2. LA METALURGIA PREHISPÁNICA

1.2.1. OPERACIONES METALÚRGICAS.....	33
--------------------------------------	----

El lavado del metal. La reducción. Técnica del martillado. Fundición. El dorado y sus diferentes técnicas. Manipulación del chapeado. Filigrana y falsa filigrana. El grabado y repujados por percusión y por presión.

Técnicas prehispánicas del recortado, remachado, vaciado e hilos metálicos. Moldeado del metal. Unión de dos metales. La soldadura.

CAPÍTULO 2. HERBOLARIA :

2.1. LA HERBOLARIA EN EL MÉXICO ANTIGUO

- 2.1.1. INVESTIGACIÓN HISTÓRICA SOBRE EL USO DE PLANTAS CURATIVAS..... 40
Primeros conocimientos sobre la herbolaria medicinal indígena.
Clasificación de algunas plantas usadas por los mexicas.
- 2.1.2. CARACTERÍSTICAS Y USO DE LAS PLANTAS PRIMITIVAS USADAS EN LA PREHISTORIA..... 45
Descripción de la flora medicinal. Partes utilizadas. Aplicaciones más relevantes de las plantas curativas. La herbolaria específica de cada grupo mesoamericano.
- 2.1.3. LAS PLANTAS MEDICINALES TÍPICAS ENTRE LOS PURÉPECHAS..... 57
Descripción de la planta. Componentes químicos presentes. Usos indígenas.

CAPÍTULO 3. MATERIALES COLORANTES :

- 3.1. DEFINICIÓN DE COLORANTES 61
- 3.2. SUSTANCIAS DE ORIGEN ORGÁNICO 63

3.2.1. COLORANTES VEGETALES PREHISPÁNICOS	63
Partes del vegetal usadas para colorear. Plantas primitivas para la obtención del amarillo y rojo. Fuentes para la obtención del color azul. Colorantes indígenas para obtener el negro, el verde, el café y el beige.	
3.2.2. COLORANTES DE ORIGEN ANIMAL PRECOLOMBINOS... 73	
El colorante más relevante para obtener el rojo. Molusco para la obtención del morado. Maneras para lograr mezclas de colores.	
3.3. SUSTANCIAS DE ORIGEN INORGÁNICO	
3.3.1. PIGMENTOS	76
Definición de pigmento. Mención de algunas sustancias tintóreas y sus usos en el México Antiguo.	
3.4. SUSTANCIAS QUÍMICAS PARA FIJAR EL TINTE	80
Definición de los mordentes. Agentes fijadores más empleados y sus usos en la época prehispánica. Uso de entonadores.	
3.5. PEGAMENTOS, GOMAS Y RESINAS	
3.5.1. EL TZACUHTLI	82
Descripción general	
3.5.2. OTROS PEGAMENTOS	84
El tatzinquí y el pegamento maya. Betunes.	
3.5.3. GOMAS NATURALES	85
El copal y sus usos. Diferentes tipos de gomas	
3.5.4. RESINAS	88
El ocóztotl y otras.	
3.6. TERRITORIO MESOAMERICANO	89

CONCLUSIONES 91

BIBLIOGRAFÍA 94



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

HUITZILOPOCHTLI

QUETZALCOATL



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

INTRODUCCIÓN

El estudio de la Química constituye una parte fundamental del desarrollo de la vida científica de nuestro país y se inicia desde tiempos muy remotos, cuando los antiguos mexicanos con su espíritu de búsqueda y curiosidad por los fenómenos de la vida, lograron que fuera difundándose y proyectándose con conocimiento establecido.

El concepto moderno de la historia comprende la evolución de la sociedad y la cultura humanas en todos sus aspectos; así el desenvolvimiento de la Química abarca desde la prehistoria hasta hoy en día.

El presente trabajo tiene como objetivo el proponer más fuentes de información referentes a la Historia Antigua de México, que involucren la recopilación y análisis de las distintas culturas prehispánicas que nos dejaron innumerables vestigios indicativos de la grandeza que habían alcanzado como : pirámides, templos, esculturas, pinturas murales, vasijas, piezas hechas de metales preciosos, etcétera.

Con este estudio trato de fomentar el interés y conciencia de los pueblos actuales con el claro testimonio de la creatividad y habilidad manual de los antiguos pobladores de México.

La relación existente entre estas palabras y la necesidad que dio origen a este trabajo es para lograr un mayor acercamiento entre mexicanos rescatando nuestras raíces y contribuyendo de una manera profunda al desarrollo de conocimientos actuales.

Si bien hoy en día existen diversas agrupaciones encaminadas al estudio del material prehispánico, aún así no es suficiente, ya que el logro de una nación con respecto al conocimiento cultural estriba fundamentalmente en la participación e interés mostrado por el pueblo, para conocer un pasado inquietante y maravilloso que dio inicio al florecimiento del pueblo mexicano actual, marcando un proceso evolutivo muy propio de esta cultura.

Es por ello que he revisado algunas de las actividades más importantes realizadas en la época prehispánica con respecto a metales, herbolaria y materiales colorantes, observando una herencia cultural sorprendente.

El trabajo se ha dividido en tres capítulos : el primero se refiere a los metales empleados, el segundo a la aplicación de las plantas medicinales (Herbolaria) y, el tercero a los materiales colorantes utilizados en el México precolombino.

Con referencia al capítulo de metales proporciono un panorama del pasado prehispánico de México, que es como una ferviente y emocionante historia que nos relata la aventura cultural y civilizadora del hombre : es el testimonio de lo que el ingenio y el esfuerzo humanos hicieron con una rudimentaria tecnología aportando conocimientos empíricos muy importantes.

Y, es también, la raíz y esencia del mexicano actual, en su proceso de búsqueda e integración de una cultura propia.

Con las primeras técnicas metalúrgicas prehispánicas se empieza a desarrollar una tecnología completamente nueva que conduce a la apertura de nuevos horizontes encaminados a las modernas aplicaciones del metal. Estimulado por una curiosidad estética, el artesano empieza a utilizar los metales para un fin preciso.

Es un tema interesante ya que el rudimentario trabajo de piedras que condujo a la confección de sencillos útiles de metal, permitió el nacimiento de una revolución que cambiaría el curso de la historia.

El hombre moderno depende totalmente de los metales, y es por ello, que es de gran importancia conocer el desarrollo que tuvieron los metalistas y, las habilidades de los artífices para realizar su trabajo. Tratar de conocer la larga acumulación de conocimientos, experiencias y recuerdos de los aborígenes que nacieron en un mundo abierto a toda mente inquisitiva y emprendedora, a través de un proceso evolutivo constante.

En lo que respecta a la Herbolaria, se incluyó en esta tesis, debido al grado de utilización e interés que por ello tenían los grupos indígenas, ya que respondía a la inquietud que tenían los antiguos mexicanos; además de que cubre una gran época, resultado de la observación y la experiencia de los habitantes de esas regiones. Los conocimientos botánicos y médicos, entre otros, fueron sin duda la aportación más importante de nuestro país a la biología del siglo XVI; sin dejar atrás a la Química donde la mayor parte de los remedios que se recomendaban poseen una eficacia que

reside fundamentalmente en los ingredientes mismos. Muchos tratamientos tienen valor en la Medicina ya que algunos de ellos tienen propiedades farmacológicas; de tal manera que una cantidad considerable de los mismos se sigue utilizando en nuestros días.

En suma, no sólo se trata de un tema inquietante, sino que es un estudio médico completo de los antiguos mexicanos, además de que la Herbolaria fue la fuente de información principal propia de los grupos indígenas, que contribuyó al desarrollo de su cultura y que verdaderamente aportó conocimientos a las ciencias (químicas, médicas, etcétera).

Del tema de colorantes y pigmentos trato de proporcionar un panorama de la importancia de los colorantes de origen natural, los cuales destacan debido a su trascendencia en determinado grupo o cultura prehispánica cuya importancia fue tal, que sus avances ya estaban consolidados antes de la llegada de los españoles.

Aunque el empleo de las materias colorantes se ha reducido muchísimo por la enorme competencia de los colorantes artificiales, los colorantes naturales desempeñan cierto papel, aún hoy en día y no sólo en los pueblos de civilización primitiva, sino también en la misma Europa.

Los tintes fueron objeto de incansables búsquedas en la Historia Antigua que provocaron una etapa de verdadero auge y el crecimiento de conocimientos empíricos.

En el mundo antiguo el conocimiento tintóreo aplicado a distintas artes como la cerámica, escultura, pintura mural, alfarería, etcétera, tuvo una gran difusión. Han llegado hasta nuestros días diversas clases de documentos que muestran el trabajo de los incansables aborígenes aplicando materias tintóreas a sus objetos cotidianos que refleja el interés y búsqueda hacia un mejor mundo del color.

Es por ello, que volver a recordar aquella época es rescatar nuestros valores como mexicanos y aprender a revalorar nuestra cultura indígena.

1.1 LA APARICIÓN DE LOS METALES

1.1.1. EL ESTADO DE METALES EN LA NATURALEZA

No hay muchos metales que aparecen en el estado nativo, sólo el oro, a veces el cobre y muy pocas veces la plata. También se encuentra el platino en estado nativo, en los lechos de los ríos acompañando al oro; los demás se encuentran formando compuestos : óxidos, sulfuros, carbonatos, etcétera.

A estos compuestos se les llama minerales donde los metales se encuentran combinados con otros elementos, como : el azufre, cloro, oxígeno, etc.

Los sulfuros son la forma más frecuente en que se encuentran los minerales en la naturaleza; se caracterizan por su olor penetrante. Otra forma en que aparecen los minerales es como cloruros; de ellos el cloruro de sodio (NaCl) es el más conocido.

Tanto los sulfuros como los cloruros y algunos otros minerales, tales como carbonatos, sulfatos y óxidos, tienen distinto color, el cual depende mucho del metal que forma parte de él. Los óxidos y los carbonatos se describirán más adelante.

Así, dado la relativa escasez de los metales nativos en la corteza terrestre, se empleaban en la época prehispánica para fabricar adornos personales, para hacer instrumentos utilizados en las ceremonias religiosas o adornos para los trajes de sus dioses.

Testimonios generales acerca de los metales conocidos por los antiguos mexicanos:

PEDRO MÁRTIR DE ANGLERÍA (1) menciona :

" Carecen de acero y hierro, pero oro, plata, estaño, plomo y latón (bronce) los tienen en abundancia... en bruto, fundido, forjado o artísticamente transformados en joyas".

RIVET P. (2) menciona :

"Las escasas referencias al latón que dan algunos historiadores, son erróneas; tanto para México como para todos los países prehispánicos : los pocos objetos que se han hallado de dicha aleación son de épocas posteriores o de origen europeo".

SAHAGÚN (3) decía :

"Los mexicanos conocían el oro, plata, cobre, plomo, estaño y el oropel"; sin que se sepa a qué metal o aleación se conocía a éste último".

HERNÁN CORTÉS (4) menciona :

"En taxco usaban ciertas piecuelas dello (estaño) a manera de moneda muy delgada y procediendo por mi pesquisa hallé que en la dicha provincia, aun en otras, se trataba por moneda".

BERNAL DÍAZ DEL CASTILLO (5) menciona :

"La estatua de oro muy natural, el presente de Moctezuma a Cortés con sus ruedas de hechura de sol, de oro fino que sería del tamaño como una rueda de carreta... otra mayor rueda de plata, figura de luna... el casco lleno de oro en granos chicos... diez collares... doce flechas... y dos varas como de justicia de cinco palmas, y todo esto que he dicho de oro fino y de obra vacladiza".

BARGALLÓ (6) menciona :

"Los mexicanos conocían y trabajaban dos clases de cobre : uno blando o cobre más o menos puro, y otro duro (bronce) que contenía estaño. Utilizaban el blando para vasos, vasijas, etc., y el duro para hachas, cinceles, azadas y otros instrumentos de guerra".

Elementos químicos utilizados por los indígenas :

EL ORO :



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Propiedades físicas y químicas generales : Símbolo Au. Se presenta en láminas, filamentos, masas redondeadas y agregados esponjosos. Su color es amarillo, se vuelve más pálido si contiene plata. Tiene brillo metálico, es un metal muy dúctil y maleable y es soluble en agua regia.



EL ORO

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Historia Antigua : Se encontraba en forma de pepitas en las arenas de algunos arroyos. Se usó principalmente como adorno.

Mediante una técnica de golpeo del oro se observó que se mejoraban sus propiedades, particularmente su dureza, descubriéndose las posibilidades de trabajarlo en frío. Esta técnica se fué desarrollando poco a poco y se vió que primero aplanado y después cortado se podían obtener alambres para sus adornos.

El imperio azteca fué rico en oro como los regalos de Moctezuma en vestiduras y elementos vitales que iban acompañados de valiosas alhajas trabajadas en oro.

El método de búsqueda del oro era mediante una distribución de los indios por los márgenes del río aurífero y, en fuentes de madera recogían las arenas llenándolos de agua e imprimiéndoles un movimiento suave, lo decantaban y lo volvían a hacer de

nuevo hasta dejar un asiento de oro en el recipiente.

El método que se seguía en las Mixtecas era que formaban pilas de arena por las que se hacía correr un hilo de agua que arrastraba lo más ligero dejando los granos gruesos que después recogían con cuidado.



**ALHAJAS, JOYAS TRABAJADAS EN ORO
IMPERIO AZTECA**

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Este trabajo se desarrollaba durante diez o doce días llevando provisiones para éste tiempo. Al regresar con sus familias iban a los mercados a cambiar esto por objetos de utilidad para vestirse y vivir descansadamente muchos días.

EL COBRE :

Propiedades físicas y químicas generales : Símbolo Cu. Presenta un color rojo de cobre, junto con otros colores como : marrón, verde o azul. Tiene brillo metálico. Es dúctil y maleable. Es buen conductor del calor y la electricidad.



EL COBRE

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Historia Antigua : El cobre se encontraba en Ejutla, Zimatlán, Ixtlán y la Mixteca(En Oaxaca). También provenía de las minas del Cerro de Aguilar en Guerrero.

En la prehistoria al principio sólo se explotaron el cobre nativo; después con la fundición, también se extrajo el cobre de sus minerales, entre otros la cuprita, la azurita y la malaquita.

Según Clavijero (7) : "en Zacatula(Guerrero) había de las dos clases de cobre, parece deducirse que se obtenían de minerales cupro-estáníferos".

Los aztecas confeccionaban, además, objetos que constitulan aleaciones de oro, plata y cobre y obtenían también aleaciones de cobre y plomo.

Los zapotecas usaban cascabeles de cobre (ornamentos del dios de la muerte). En Sinaloa en las tumbas de Gusave fueron encontrados cascabeles y anillos de cobre.

LA PLATA :

Propiedades físicas y químicas generales : Símbolo Ag. Generalmente se presenta en láminas. Su color es blanco. Tiene brillo metálico. Funde fácilmente al soplete, es dúctil y maleable, se disuelve en ácido nítrico.



LA PLATA

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Historia Antigua : La plata llamada en zapoteco bichichiati la extraían los indios de las minas de Ixtlán, Villa Alta, Tlacolula, Yautepec, Ocotlán, Mihuatlán, Ejutla, Juquila, Zimatlán, Tehuantepec y la Mixteca (Todos en el Edo. Oaxaca).

La plata era escasa comparada con el oro, porque no la utilizaban como moneda; y no porque faltara, sino porque su extracción era difícil.

En las tumbas de Tzintzuntzán (Michoacán) se han encontrado pinzas depilatorias de plata. Las primeras minas que descubrieron los españoles (1530) se encontraban en Zacualpan y Sultepec (Guerrero) y Zumpango (Guerrero).

EL HIERRO :

Propiedades físicas y químicas generales : El Fe es de color gris de acero. Tiene brillo metálico. Se disuelve en los ácidos. El hierro nativo existente en la corteza terrestre es bastante raro.

Historia Antigua : El fierro, conocido por los zapotecas con el nombre de guiba se encontraba en los yacimientos de Juquila, Tlacolula, Villa Alta (Oaxaca) . Los indios no lo emplearon demasiado en sus artefactos y útiles, pues lo tuvieron en poca

estimación.

Sobre el descubrimiento y explotación de minas de Fe en la antigüedad son relativamente pocos los datos disponibles. Según parece, el primer yacimiento ferrífero que se conoció es : el del Cerro del Mercado en Durango, Durango., descubierto poco después de la llegada de los españoles, habiendo creído los conquistadores, por lo dicho de los indios, que se trataba de una montaña de oro. Cuando llegaron y se dieron cuenta que tan sólo se trataba de una montaña de Fe se desilusionaron mucho.

Posteriormente, durante la larga dominación española se fueron encontrando muchos de los yacimientos de hierro que hoy se conocen, como por ejemplo : en Cholula(Puebla) se conserva un meteorito y en Chihuahua otro de 1/2 m. de diámetro que fue envuelto en telas y enterrado por los antiguos mexicanos.

El hierro meteórico fue usado por los indios para hacer espejos. Existe un espejo en el Museo Oaxaqueño, procedente de Silacayoapan, Distrito de la Mixteca, bien pulimentado y horadado por la parte convexa.

EL PLOMO :

Propiedades físicas generales : El plomo (Pb) es un metal blando, es de color gris. Tiene brillo metálico, es dúctil y maleable.



EL PLOMO

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Historia Antigua : Los yacimientos se encontraban en Zimatlán, Ejutla y Miahuatlán (Oaxaca). Se empleó por los indios en crisoles y moldes y en la pintura de objetos de cerámica.

Algunas veces se empleaba para fabricar aleaciones. Se vendía en el mercado de Tenochtitlán, los nativos lo llamaban "Tenetzli" que quiere decir : piedra de la luna. Lo extraían de Taxco Viejo (Guerrero) e Ixmiquilpan (Hidalgo).

EL ESTAÑO :

Propiedades generales : El estaño (Sn) llamado mex-amochil es un metal más dúctil, duro y brillante que el plomo, de color semejante al de la plata, pero más oscuro, despidiendo un olor particular cuando es frotado.



EL ESTAÑO

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Historia Antigua : Los indios lo utilizaban mezclado con cobre para hacer cinceles . Los yacimientos se encontraban en la Zapoteca y la Mixteca.

Del Cenote Sagrado de Chichen-Itzá se aislaron objetos de estaño, pero se piensa que procedían de Honduras. Durante la época de la Conquista el estaño se vendía en el mercado de Tlatelolco y se trabajaba en Taxco (Guerrero), lo denominaron "Metzcuitlatl".



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

EL MERCURIO :

Propiedades generales : El mercurio (Hg) se encuentra en estado líquido a temperatura ordinaria. Su color es gris, tiene brillo metálico. El mercurio se encuentra en forma de pequeñas gotas en los yacimientos de cinabrio.

Se encuentra en la naturaleza en las siguientes asociaciones : mercurio-oro, conocida con el nombre de amalgama de oro; y mercurio-paladio.

Historia Antigua : El mercurio o azogue se encontraba en yacimientos que los indios taparon después de la Conquista Española.

El mercurio era conocido por los indígenas de Chilapa (Guerrero) y por los de Temascaltepec (Estado de México).

EL PLATINO :

Propiedades generales : El platino (Pt) es de color blanco, con tendencia a gris claro. Tiene brillo metálico; es dúctil y maleable.

Historia Antigua : Existe la duda si los antiguos conocieron el platino. T.A. Willard (8) menciona que se encontró un objeto como de 3 in de diámetro de un color blanco, como plata, sin corroerse, tan duro como el acero, pero no se sabe exactamente si lo conocieron y utilizaron.

EL MANGANESO :

Historia Antigua : Desde los tiempos de la dominación española ya era bien conocida la existencia de los minerales de Mn, pero parece que nunca se llegó a explotar durante éste período de nuestra historia.

Uso de algunos no metales :

Los no metales que se encuentran en la naturaleza en estado nativo son : el carbono y el azufre.

EL DIAMANTE :

Propiedades generales : Cuando es puro es incoloro pero con frecuencia es amarillento pardo claro; el color negro es raro. Es resistente a los agentes atmosféricos.

Historia Antigua : Según Bargalló (6): los diamantes eran muy poco usados por los nativos y los llamaban "tlacuahac".

EL LIGNITO :

Se han encontrado ofrendas de éste carbono mineral en las tumbas de Monte Albán (Edo. Oaxaca) como : la mascarilla del dios del fuego llamado "xiuhtecutli", que tenía pequeñas piedritas de lignito en la parte correspondiente a la barba.

EL AZUFRE :

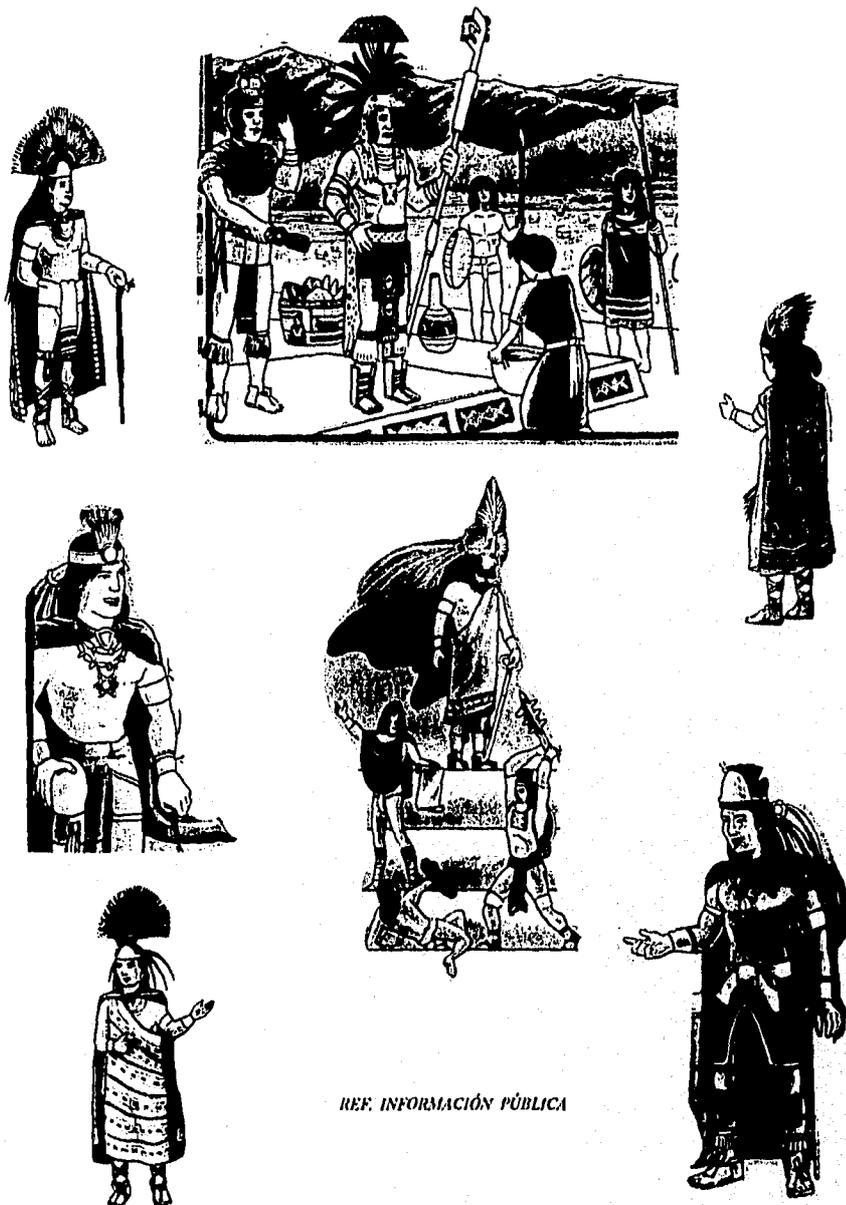
Propiedades generales : El azufre (S) es de color amarillo o amarillo miel. A temperatura elevada arde con llama azulada. Se disuelve en sulfuro de carbono y en cloroformo. Es mal conductor del calor y la electricidad.

Historia Antigua : Según el historiador Clavijero (7), los indígenas conocían el azufre de las regiones volcánicas. No se conoce con certeza si los indígenas lo utilizaban o no.

Empleo de metales en la fabricación de instrumentos y utensilios.

Los metales, sobre todo las aleaciones de cobre, fueron muy utilizados en la elaboración de herramientas. El estudio de las hachas metálicas demuestra que fueron fabricadas por fundición y luego por martillado. Los antiguos mexicanos empleaban un buen número de instrumentos y utensilios de metal como : hachas, cinceles, pinzas, agujas, alfileres, espejos, vasijas, bastones, monedas, estatuas humanas, de animales,

cascos, penachos, escudos, diademas, adornos de vestidos, numerosos adornos personales como aretes, prendedores, pulseras, anillos, además de objetos de madera, hueso, concha, jade y arcilla cocida que se encuentran cubiertos con oro.



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Así, los metales fueron empleados para fabricar instrumentos y no solamente adornos.

No sólo trabajaban los metales fundiéndolos y vaciándolos en moldes de C, sino que conocían un procedimiento especial que consistía en reblandecer los metales por medio de sustancias vegetales, procedimiento que se perdió en la época Colonial.

En el empleo del martillo para laminar los metales, dice el padre Sahagún (3) :

"...se distinguían dos clases de oficiales de oro y plata; los unos que se llaman martilladores o amajadores, porque estos labran el oro de martillo, para hacerlo delgado como papel, y los otros que llaman tatalcanl, que quiere decir, que asientan el oro o alguna cosa en él, estos son verdaderos oficiales".

1.1.2. SUSTANCIAS MINERALES DEL MÉXICO PREHISPÁNICO

Una sustancia mineral se considera como cualquier mezcla o compuesto que se encuentre en la corteza de la Tierra y que contenga uno o más metales en su composición química.

Desde el momento en que los aborígenes encontraron unas pepitas de oro en algún arroyuelo y procedieron a golpearlas hasta darles alguna forma, el desarrollo de la humanidad ha venido buscando metales nuevos y procedimientos más eficaces para trabajar y utilizar los ya conocidos.

HALOGENUROS :

Características generales : Son compuestos formados por la unión de halógenos con metales. En la naturaleza los fluoruros aparecen como componentes (fluorita). México es el país más rico en éste mineral. Los cloruros son más numerosos y forman muchos minerales. Las salinas que se encuentran en Guerrero Negro y Baja California; en México, son las más ricas del mundo en cuanto a cloruro de sodio se refiere.

LA FLUORITA : Propiedades generales . La fluorita CaF_2 es generalmente incolora, pero también hay tonalidades rojas o rosadas.

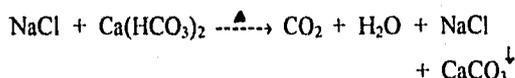
Historia Antigua : Los dignatarios aztecas usaban piedras preciosas verdes constituidas por fluorita, transparentes, que designaban con el nombre de "calchiute". Es muy probable que los aztecas conocieran los ricos yacimientos que se encuentran en Taxco (Guerrero). En 1937 se descubrieron dos minas en esa región, con ricos yacimientos de fluorita.

LA SAL : Historia Antigua : El cloruro de sodio que los antiguos mexicanos empleaban como condimento alimenticio, la extraían de las aguas del mar y de algunos

yacimientos terrestres.

En algunos sitios, aprovechaban los manantiales conteniendo NaCl junto con grandes cantidades de bicarbonato de calcio haciendo la separación por el siguiente procedimiento : primero obtenían una mezcla del cloruro de sodio con bicarbonato de calcio, evaporando el agua sobre terrenos poco permeables, separaban el carbonato concentrando la salmuera para que se cristalizara el cloruro de sodio.

Cuando querían obtener granos más gruesos evaporaban con calor solar y para obtener granos finos, colocaban la salmuera en vasijas de arcilla cocida calentándola con leña.



CARBONATOS :

Propiedades generales : Los carbonatos en presencia de O₂ y a una temperatura elevada se descomponen en anhídrido carbónico y en el óxido correspondiente.



LA CALCITA : Propiedades generales : Es un mineral muy difundido y abundante en la naturaleza. Fórmula : CaCO₃ (mármol blanco). Su color es muy variado : blanco, rosado, amarillento, pardo o verde y su consistencia es blanda.

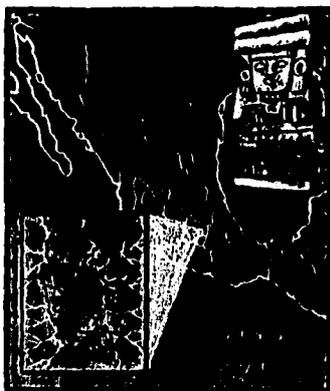
Historia Antigua : Se piensa que los antiguos mexicanos usaron éste mineral llamado "iztac-chalchihuitl" (piedra blanca) de los aztecas, llamada también "tecali", encontradas en las sierras del sur del Edo. de Puebla y en las del norte en el Edo. de Oaxaca. Con el tecali fabricaban estatuillas y objetos de adorno personal como collares, pulseras, etc.

LA MAGNESITA : Propiedades generales : Es un carbonato de magnesio, MgCO₃, su color varía de blanco, o amarillento hasta pardo-negrusco. También se le conoce como giobertita.

Historia Antigua : Bargalló (6) informa que los teotihuacanos conocían

a la giobertita y la utilizaron en la preparación del color negro para sus pinturas murales.

CULTURA TEOTIHUACANA



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

La Cultura Teotihuacana se ubicó al Norte del D.F., en el Edo. de México. Fue la ciudad más grande de Mesoamérica, ya que contaba con una sociedad urbana que tenía más de 120 mil habitantes.

ÓXIDOS :

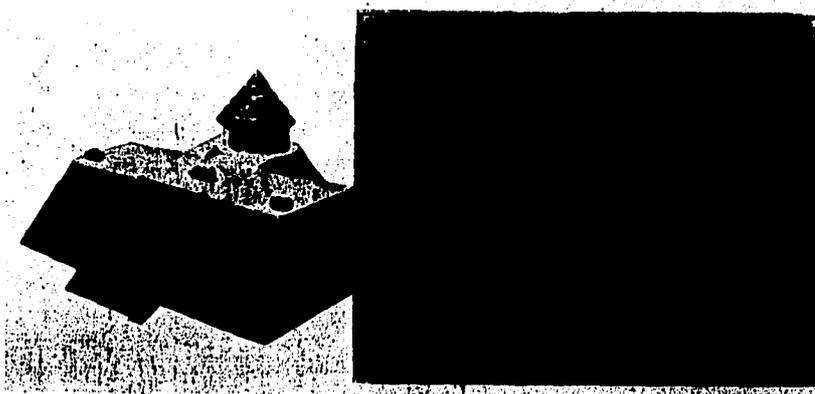
Propiedades generales : El oxígeno (O_2) es el elemento más abundante en la corteza terrestre y se encuentra ligado a dos o más elementos. Se define como óxidos a todos los compuestos constituidos por la unión del oxígeno con un elemento metálico.

EL CUARZO : Propiedades generales : Su fórmula química es SiO_2 . El color de los cristales es variable, existe una variedad perfectamente pura e incolora; tanto que en la antigüedad creían que era hielo endurecido.

Este cristal es incoloro cuando es puro, si contiene impurezas tiene tonalidades amarillas, cafés, verdes, azules, rojas, moradas y negras

Historia Antigua: Los tarascos tallaban este cristal para la fabricación de figurillas. Los aztecas llamaban a este cristal "teluilot". Cuenta el padre Sahagún (3) que :

" los aztecas descubrieron el ámbar y el cristal de roca y la piedra llamada amatista... que son piedras moradas claras que se crían en esta tierra".



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

La Cultura Tarasca se estableció en el Occidente de México : Pátzcuaro, Cullzeo, Yuriria y Chialapa originando el Edo. de Michoacán.

EL ÓPALO : Historia Antigua : El ópalo con fórmula química $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ es una sílice amorfa y era utilizado por los aztecas en adornos y los llamaban "quetzalitze piollotli".

EL PEDERNAL : Fórmula : SiO_2 es una variedad del cuarzo. Las variedades son coloreadas o blancas. Historia Antigua : Fue utilizado por los indígenas en la fabricación de armas tanto ofensivas como defensivas y en la fabricación de objetos de uso doméstico y agrícola. Era llamado "tecpatl" por los aztecas. Los sacerdotes usaban para los sacrificios humanos láminas de pedernal, ovaladas y puntiagudas.

EL JASPE : Fórmula : SiO_2 y tiene óxidos de hierro como impurezas. El jaspe que presenta muy diferentes colores : rojo, amarillo, verde oscuro y azul grisáceo parece que fue utilizado en la época prehispánica, ya que los muros de las casas de Moctezuma se encontraban revestidos con jaspe.

LA CALCEDONIA : Es otra variedad del cuarzo; la calcedonia es la sílice hidratada $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Se constituye por granos finos. En Teotihuacan se han encontrado en tumbas la calcedonia de color rojo y que los aztecas llamaban "eztetl".

EL CORINDÓN : Su fórmula química es Al_2O_3 , su color es muy variable. Existen variedades como el zafiro (azul), el rubí (rojo). Los aztecas lo llamaban "xlihmatlaliztli". Moctezuma regaló a Hernán Cortés (4) collares que a su remitió al rey de España.

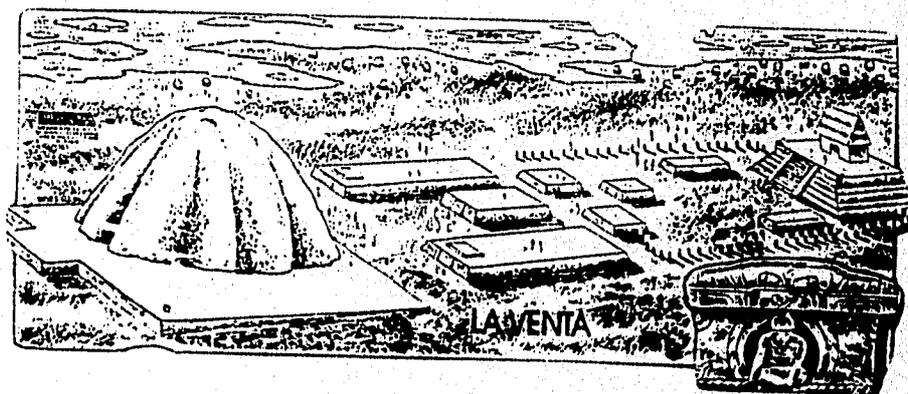
EL ZAFIRO : El zafiro es una variedad del corundo, de tonalidades finas, transparentes; utilizado por los aztecas como gemas designando por sus colores : al azul (zafiro), al rojo (rubí), al amarillo (topacio), etc. Su nombre se usa para nombrar a las gemas del corundo de cualquier color. Al_2O_3

SULFUROS :

En los sulfuros el azufre se presenta en estado de oxidación de 2-. La mayor parte de los sulfuros tienen brillo metálico habiendo otros opacos.

LA CINABRITA : Propiedades generales : Más conocida como cinabrio (HgS). Tiene brillo metálico, su color es muy típico : rojo berbellón, con tendencia al pardo.

Historia Antigua : Fue utilizado en la antigüedad como colorante o pigmento con el nombre de berbellón. Se ha encontrado cinabrio debajo de cadáveres, depositados en una tumba indígena en La Venta (Edo. de Tabasco) y en otra se encontró una figurilla de barro pintada con cinabrio.



REF. INF. PUBLICA

El cinabrio se obtenía de las vetas de Chilapa (Edo. Guerrero) y de las de Temascaltepec (Edo. de México); lo utilizaban para sus pinturas y escrituras.

Para los aztecas era el símbolo de la sangre (berbellón) que lo ofrendaban a los muertos.

LA MARCASITA : Propiedades generales : Su fórmula : FeS_2 . Es de color amarillo que a veces tiende al pardo.

Historia Antigua : Moctezuma le envió a Cortés(4) cuando éste se encontraba en la Costa de Veracruz algunos espejos de marcasitas.

LA PIRITA : Fórmula : FeS . Los tarascos la tallaron para espejos; los mayas la usaban para collares. Los espejos de pirita se vendían en el mercado de Tenochtitlán. Historia Antigua: Uno de los historiadores (sin referencia) menciona :

“ encontré algunas piritas de hierro. Esta sustancia reforzada con arcilla era usada para la fabricación de espejos y, como prueba de esto encontré varios espejos fragmentados con sus superficies hechas de piritas, aún muy brillantes”.

SULFATOS :

EL ALUMBRE : Fórmula : $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, es un sulfato doble de Al y de otro metal, pero a menudo se le dice así al sulfato de Aluminio y Potasio. Es de color blanco o amarillento, soluble en agua, cristaliza a bajas temperaturas. Se encontraba en la Mixteca y Zapoteca .

Los indígenas lo utilizaron como mordente, para fijar y avivar los colores. Lo lograron preparar sacándolo de una tierra que llamaban “tlalxocotl”, la que disolvían en agua, concentrando la solución al fuego en vasijas de barro, cristalizándola, obteniendo un alumbre puro y blanco que dividían en pedazos para venderlo después en el mercado.

Según Sahagún (3) la piedra de alumbre era bien cocida por los aztecas

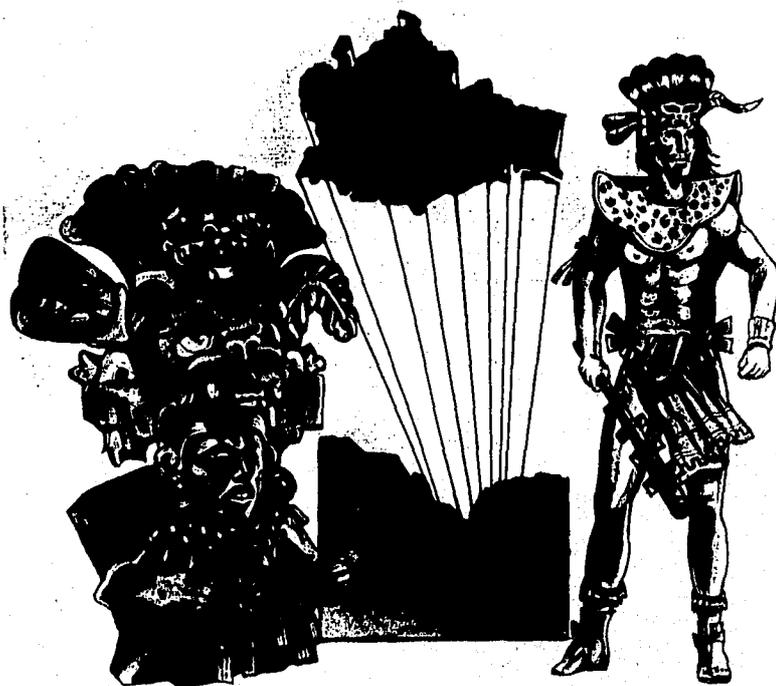
y muy usada para la preparación de colores a partir de productos vegetales :

"la madera en astillas del árbol "nitzquanite" remojada con agua, y tratada con piedra de alumbre y otros materiales, producían un color rojo intenso, que lo usaban para teñir pieles".

EL YESO : Historia Antigua : El yeso cuya fórmula química es : $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, es de color blanco agrisado, amarillento ó rojizo azulado. Los indígenas lo usaron en la pintura para los objetos de cerámica, los aztecas lo utilizaron también para la fabricación del papel.

LA CAPARROSA VERDE : Historia Antigua : La caparrosa verde cuya fórmula química es $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ era llamada por los zapotecas "yoolaña", es una sal de color verde esmeralda o blanco, verdoso o amarillo. Se utilizó como mordente y para preparar tinta negra. También era usada para teñir. Los yacimientos existían en Ocotlán, Ejutla, Tlacolula, Zimatlán, Ixtlán y la Mixteca (Oaxaca).

CULTURA ZAPOTECA



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Los zapotecas se establecieron en el territorio que hoy en día ocupa el Edo. de Oaxaca, extendiéndose hacia Chiapas, Guerrero y Veracruz.

El clima de la zona en donde se asentaron los zapotecas es subtropical y como el territorio donde se establecieron cruza la sierra madre del sur, es sumamente montañoso.

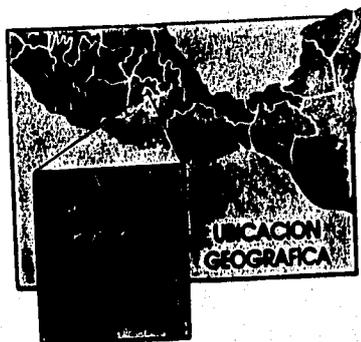
CULTURA OLMECA



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Es uno de los grupos que llegaron a radicar en las planicies del Edo. de Veracruz, y en el Edo. de Tabasco. Floreció dentro del periodo preclásico, entre los años 1200 a 400 A.C.

CULTURA TOLTECA



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Los toltecas llegaron al Valle de México: Culhuacán, parte de Morelos y de Toluca.

NITRATOS :

EL SALITRE : Historia Antigua : El salitre (KNO_3) era utilizado por los indígenas. Para la obtención de un colorante amarillo rojizo el salitre era mezclado con las flores de xochipalli. El nitro NaNO_3 también era conocido por los prehispánicos. El KNO_3 y el NaNO_3 se encontraban en los terrenos desérticos o en los lechos de las lagunas salitrosas. Los zapotecas lo llamaban " *zetegolabichi* ".

1.2. LA METALÚRGIA PREHISPÁNICA

La metalurgia abarca el estudio de los metales y aleaciones, constituyendo una ciencia con la observación y el razonamiento de los metalurgistas.

Fueron muy variadas las técnicas usadas en la fabricación de las piezas metálicas. Cuando los aborígenes supieron obtener los metales fueran nativos o por reducción a partir de ciertos minerales, se empezaron a desarrollar técnicas para darles forma haciéndolos más útiles y agradables a la vista.

Aproximadamente en el año 1100 se inició la metalurgia en el México Antiguo, o sea, cuando los aborígenes aprendieron a fundir y a colar los metales.

1.2.1 OPERACIONES METALÚRGICAS

El lavado del metal : El oro era extraído de ríos o de terrenos poco profundos con procedimientos sencillos. Un historiador llamado Don Juan Díaz (9) decía :

mezcla sacaban
oro + agua + tierra -----> oro

"para coger el oro, los aborígenes se metían al fondo del agua y sacaban las manos llenas de arena, para buscar luego en ella los granos, los que guardaban en la boca".

El lavado del oro que Moctezuma describió a Cortés (4) era :

"Lo cogían (al oro) con unas jícaras con que lavan la tierra y allí quedan unos granos después de lavado".

La reducción : Respecto a la reducción de los minerales de cobre para obtener cobre metálico se hacía en la época prehispánica en hornos o en crisoles.

Los minerales se molían y se les mezclaba con polvo de carbón para después calentarlos en un crisol. El mineral de cobre era reducido a cobre metálico que se iba al fondo del crisol :



La técnica del martillado : El martillado, fue empleado antes que la fundición. Por martillado se convertía una pepita de oro o un pedazo de cobre en lámina. El oro tiene la característica de que no es necesario fundir varias pepitas juntas para fabricar una lámina grande, sino que basta con martillarlas juntas para que se suelden; ésta fue una de las razones por las que el oro fue el primer metal trabajado por el hombre prehispánico.

El método era el siguiente : con un cincel se le daba a la lámina de metal una forma inicial, luego los bordes se mejoraban por golpeado para que desaparecieran las irregularidades; después se grababa en él. Así, por martillado , obtenían recipientes como vasos o vasijas cóncavas.

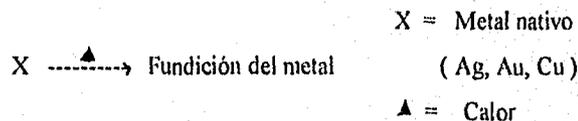
Las láminas de oro, se emplearon para recubrir objetos de madera y de cerámica. Con sus utensilios de piedra, los antiguos mexicanos martillaban el cobre en frío, calentándolo después con carbón vegetal, para someterlo a un nuevo martilleo y, así

sucesivamente, hasta llegar a formar la pieza que se proponían.

La fundición : La fundición la realizaban en hornos de arcilla cocida, introduciendo aire por medio de unos canutos de cobre colocados en los extremos del horno. Por un orificio en la base del horno el fundidor introducía una vara para remover su contenido. Una vez fundido el metal se vaciaba en moldes de arcilla o de piedra colocados debajo del horno que daban a la pieza la forma deseada.

Los primeros moldes eran de piedra, más tarde el material fué de cerámica y posteriormente se hicieron de metal.

Para las fundiciones de oro o de plata, empleaban pequeños hornos cilíndricos, generalmente de barro (a veces de piedra), con dos orificios opuestos : uno en la parte superior y otro en la parte inferior para la circulación del O_2 . Más tarde utilizaban crisoles de arcilla.



El dorado y sus diferentes técnicas : Por medio del dorado los antiguos daban a los objetos una apariencia semejante a la del oro de 20 quilates.

Técnica a fuego : Esta técnica fué comprobada por Bergsoe(10) : primero se calienta el objeto a una temperatura más o menos de 850°C , después se aplica calentando una aleación de Cu y Au , adhiriéndose ésta a la superficie del objeto de cobre, siendo necesario después alisarla.

Técnica con polvo de oro : Esta fué hecha en objetos de cobre.

Técnica de lámina de oro : Consiste en la aplicación de una delgada lámina de oro aplicada a la pared del molde que se quisiese dorar. Se calentaba el metal y se adhería al molde. Al enfriarse, quedaban unidos objeto y lámina de oro.

Manipulación del chapeado : El chapeo se realizaba mediante cuatro procedimientos distintos:

a) Aplicaban en caliente la laminilla de oro sobre la pieza y la repasaban luego con un bruñidor, quedando la laminilla firmemente adherida al objeto.

b) Formaban una amalgama de mercurio y oro, extendiéndola cuidadosamente sobre la pieza, eliminando después el mercurio mediante un calentamiento moderado.

c) Utilizaban el colado a la cera perdida para fabricar la chapa primero y después rellenaban el objeto con otra aleación metálica fundida.

d) Este procedimiento lo empleaban para platear piezas de cobre. También revestían las piezas de cobre usando laminillas de oro que fijaban con un aglutinante tenaz, que generalmente era una goma o una resina.

Filigrana y falsa filigrana : La filigrana era un trabajo de joyería por medio del cual se elaboraban objetos de gran fineza con hilos de oro o plata y soldadura. Obtenían los filamentos martillándolos y calentado alternativamente tiras de metal, que después unían

poniéndolas en contacto y calentándolas.

Se hacían anillos de filigrana, de trabajo fino, resaltando entre los huecos figuras de dioses, guerreros, símbolos y adornos.

En la seudofiligrana o falsa filigrana las piezas eran coladas un sola vez por el procedimiento de la cera perdida.

El grabado y repujados por percusión y por presión :

Grabado : Parece que ésta técnica no fué utilizada en Mesoamérica. Las fuentes mencionan objetos de oro con figuras grabadas, pero al parecer son objetos repujados según otras fuentes.

Repujado por percusión : Se hacía trazando un determinado contorno de una lámina de metal muy delgada y, una vez calentada se colocaba sobre un trozo de madera suave, contorno que se seguía golpeando con un cincel de piedra.

Repujado por presión : Esta consistía en ir marcando la línea del dibujo con un punzón de hueso, resaltando el dibujo por el lado opuesto.

Técnicas prehispánicas del recortado, remachado, vaciado e hilos metálicos :

Recortado : En las fuentes se menciona que hay objetos que presentan sus bordes perfectamente delineados, indicando que fueron recortados en la forma deseada y no solamente martillados en su orilla.

Remachado : Se cree que corresponde a la cultura azteca de acuerdo a los hallazgos de un arqueólogo sobre una placa de Cu con clavos del mismo metal encontrada en el Distrito Federal, en la zona de Cuiculco.

Vaciado : Parece que se empleó en la época prehispánica de acuerdo a un objeto que se cree sea un molde y que existe en el Museo de Morelia.

Hilos metálicos : Los indígenas prehispánicos confeccionaron hilos metálicos o alambres como : alfileres, colgantes, agujas, etc. Los alambres encontrados no tienen el mismo grueso en toda su longitud, lo que significa que fueron hechos por medio de martillado.

Moldeado del metal : El empleo del molde por los zapotecas y mixtecas en los artefactos metálicos, lo comprueban muchas piezas de oro, plata y cobre.

Unión de dos metales : Existen algunos objetos prehispánicos que están hechos con dos metales diferentes. Se ha visto que hacían aleaciones de Cu con oro, con plata, con estaño y con plomo. La aleación del Cu con Zn se ha comprobado que se hizo después de la Conquista. La aleación del Cu y Pb se hacía para trabajar el alambre de algunos cascabeles.

La soldadura : Un historiador pensaba que los indígenas no la conocieron. Según Hendrichs(11) :

"...el cuerpo del cascabel se ha hecho casi siempre fundiendo el Cu y vaciándolo en un molde, pero es visible que la argollita consista de un arillo de alambre de Cu que se fijó en su lugar en una segunda operación...es casi seguro que estas argollas fueron fijadas en su lugar por medio de una soldadura, pero si el trabajo se hubiera hecho con Cu metálico y cautín, tendría que notarse la rebaba o restos de ello, lo que en ningún caso se ha podido comprobar. Queda solamente el recurso de suponer que se usaron

crisales de Cu que al descomponerse no dejan huella alguna porque el Cu que nace penetra íntegro tanto en el cuerpo del cascabel como en el arillo, produciendo una llgazón perfectamente "

CAPÍTULO 2. HERBOLARIA

2.1. LA HERBOLARIA EN EL MÉXICO ANTIGUO

2.1.1. INVESTIGACIÓN HISTÓRICA SOBRE EL USO DE PLANTAS CURATIVAS.

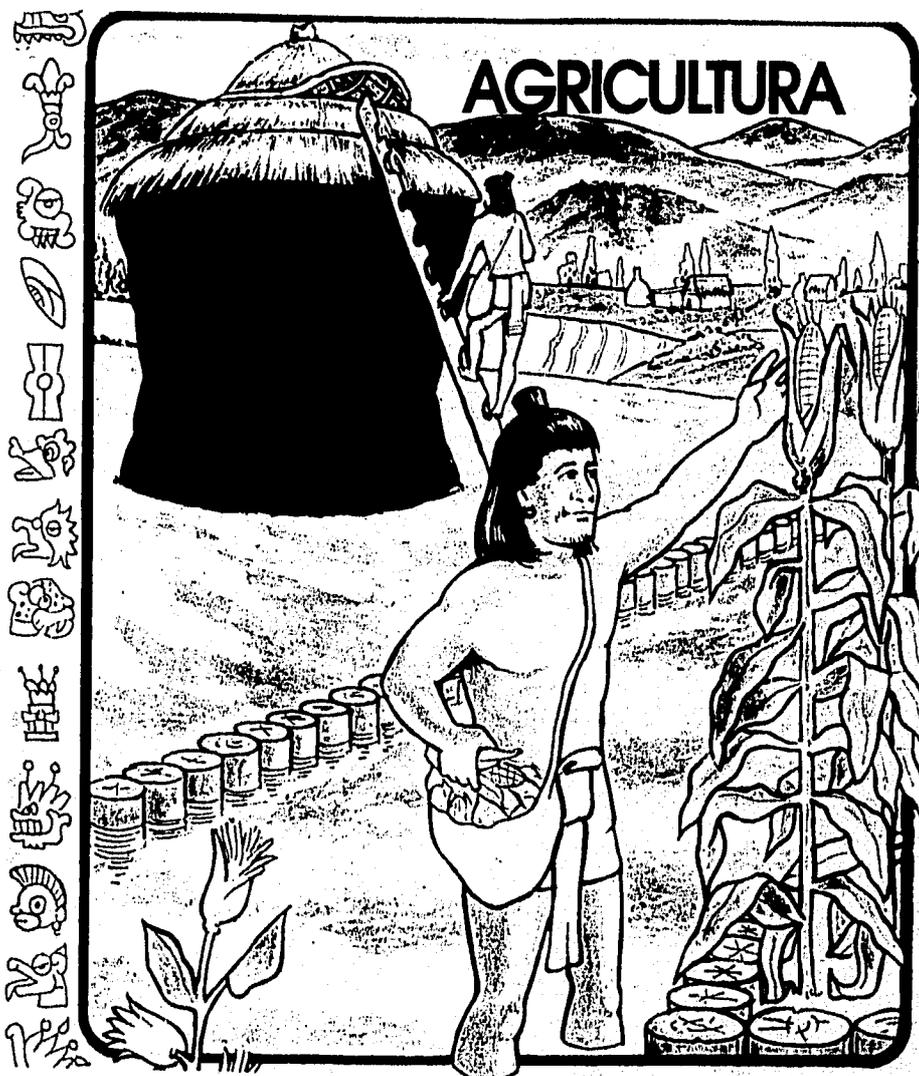
Primeros conocimientos sobre la herbolaria medicinal indígena : Desde un principio las plantas se convirtieron para los aborígenes en sus recursos alimenticios y medicinales. La curiosidad, la casualidad, la observación y, sobre todo la necesidad de alimentarse y curarse fueron los factores esenciales para empezar a generar conocimientos que pusieron en práctica, para después transmitírselos a sus descendientes.



(Tomado de Sahagún.)

Desde luego, al principio sufrieron, afrontando la muerte debido a infecciones, enfermedades que no conocían y mucho menos las sabían controlar y

eliminar. Su necesidad de vivir los motivó a luchar para obtener alimento. Por medio de la observación se dieron cuenta de lo que los animales comían y al principio los imitaban en esa alimentación de ciertas plantas, más adelante los antiguos mexicanos iban clasificando algunas plantas de acuerdo a su gusto, existencia, efecto, etcétera.



EL MAÍZ << UN VIEJO AMIGO >>

Este proceso de experiencias que desarrollaron fué muy lento. Poco a poco recopilaban información que compartían con los demás. Descubrieron los secretos de la reproducción de las plantas a partir de las semillas y de la función del agua para su germinación., así, surgieron las aldeas donde se iba intercambiando toda la información sobre los primeros cultivos.



TOMADO DE SAILAGÚN

Su organización primero fué en pequeños grupos, después en aldeas y luego en poblados mayores y fué aquí donde hubo una mejor selección de plantas curativas respaldada por la experiencia de muchos individuos.

TOMADO DE SAHAGUN



MEDICINA HERBOLARIA



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Los médicos herbolarios prehispánicos seleccionaban raíces, flores, tallos, hojas, cáscaras, etc. adquiriendo los conocimientos de padres a hijos. Se considera que la medicina azteca, cuando llegaron los españoles, era muy superior a la europea.

Clasificación de algunas plantas usadas por los mexicas : La terminación patli (medicina) siempre se usaba para nombrar a las plantas, vegetales usados para el tratamiento de las enfermedades. Entre ellas se puede mencionar :

1) *tolpatli* : es una planta medicinal del grupo de los "tollin", es decir, los tules y significaría " el tule medicinal".

2) *chhuapalli* : Medicina de o para la mujer; usada para activar la función del útero durante el parto.

3) *oquichpalli* : Medicina de o para los hombres. Considerada como tónico.

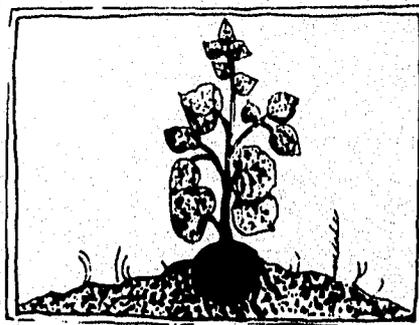
4) *ahuapalli* : Medicina que pica, que lastima.

5) *nanahuapalli* : Medicina para los tumores de la piel.

6) *liapalezpalli* : Medicina roja o de color rojizo.

7) *xoxouhcapalli* : Medicina verde-azul, que tiñe de color azul el agua; era usada contra la diarrea.

8) *toncapalli* : Medicina para la fiebre.



(Tomado de Sahagún.)

2.1.2. CARACTERÍSTICAS Y USO DE LAS PLANTAS PRIMITIVAS USADAS EN LA PREHISTORIA.

El uso de las plantas, con propiedades curativas se extendió entre los aborígenes completamente ya que la observación y la experiencia repetidas varias veces se encaminaban al desarrollo, desenvolvimiento de la medicina de aquella época.

Usaban la parte de la planta con propiedades curativas para prepararla como: ungüentos, purgas, baños, jarabes, etcétera.

Se mencionarán las plantas medicinales más utilizadas por los antiguos mexicanos, incluyendo su :

Descripción de la misma

Partes utilizadas

Aplicaciones más relevantes de las plantas curativas

La herbolaria específica de cada grupo mesoamericano.



TOMADO DE SALLAGÚN

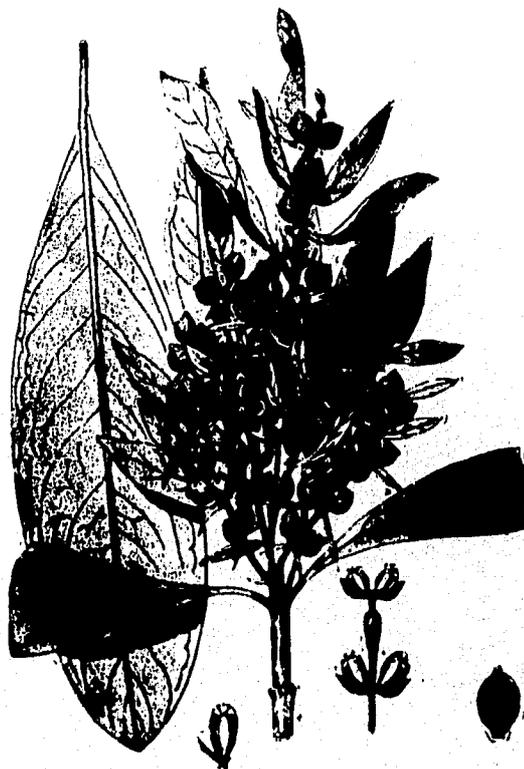
ZAPOTILLO : Árbol o arbusto que alcanza 6 m de altura.

Partes usadas : La corteza y las hojas.

Composición química : La corteza contiene principio amargo cristalizable (Garryina), resina, ácido tánico, grasa, cera y caucho. La garryina es sólida, no volátil, inodora, soluble en el agua y en el alcohol.

Aplicaciones : Usado para la tintura, para las diarreas crónicas y, para los dolores en general.

Grupo : Otomí, matlatzínca (Guerrero).



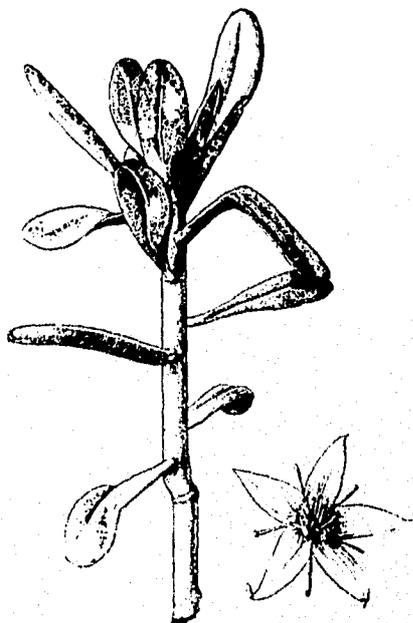
Guayacil (Garrya laurifolia)

REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

TETZMITL : Se le conoce también como siempreviva. Es una planta muy común, de tallos quebradizos y hojas carnosas, de flores amarillas.

Aplicaciones : Usada contra las quemaduras aplicando la planta machacada y, para lavar las encías.

Grupo : Nahuas.



SIEMPREVIVA. Sedum dendroideum.
(Dib. de G. Rodríguez).

REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

IZTACPAHTLI : Es una planta vivaz, de tallo erguido, con hojas alternas. Es una planta un poco ovalada.

Partes utilizadas : La raíz. Se vendía en trocitos (blancos).

Composición química : Contiene agua, sustancias minerales, resinas, almidón, celulosa, alcaloide. El principio activo es la psoralina, alcaloide que cristaliza en finas agujas prismáticas incoloras y amargas.

Aplicaciones : Se empleaba para curar las fiebres.

Grupo : Otomí.



CONTRAYERBA BLANCA
(Según Hernández)

REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

COZOLMECATL : Arbusto con corteza café oscuro, con superficie rugosa anaranjada clara con manchas cafés.

Partes usadas : Hojas y fruto.

Composición química : Cenizas y materia orgánica. Las cenizas contienen : cloruros, fosfatos, carbonatos, sulfatos, sales de potasio, de sodio, magnesio, calcio, óxido de fierro y sílice; además, contiene un alealoide. La saponina contenida, puede ser el principio activo.

Aplicaciones : Era usada para dolores en general.

Grupo : Totonacos, mixtecos y nahuas.

CULTURA TOTONACA



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Los totonacos fueron desde el Norte del Edo. de Puebla e Hidalgo y de ahí a Jalacingo y Atzacán, Veracruz.

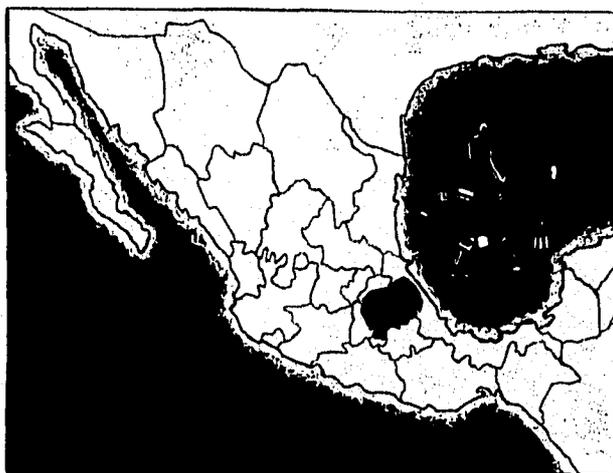
MAGUEY O METL : Son plantas de raíz fibrosa que parten de una cabeza y un tallo corto de donde salen las pencas gruesas y pulposas, con espinas.

Composición química : El jugo de las pencas contiene : potasa, cal, ácido sulfúrico, clorhídrico y una sustancia que cristaliza en forma de agujas, que se entrelazan.

Aplicaciones : Se empleaba para enfermedades del aparato respiratorio.

Grupo : Chichimecas.

CULTURA CHICHIMECA



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Los chichimecas se establecieron en Toluca, Morelos, Tlaxcala, Norte de Puebla y parte del Edo. de Hidalgo.

TLACOXILOXÓCHITL : Es una planta de uno a dos metros de altura. De estambres muy largos y rojos.

Partes utilizadas : Se empleaba la raíz; es rojiza por fuera y blanca amarillenta por dentro. Cuando se pone en el agua y es agitada, se produce mucha espuma blanca.

Composición química : Contiene aceite, grasa, resina, glucosa, sosa, cal y algunos ácidos.

Aplicaciones : Era empleada contra la fiebre y el paludismo.

Grupo : Nahuas.



REF. CÓDICE BADIANO

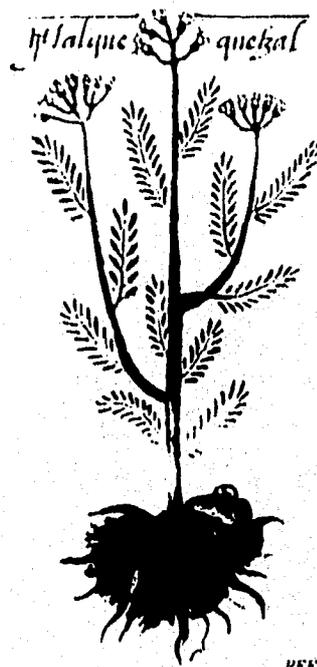
TLALQUEQUETZAL : Tiene el tallo angulado, con hojas alternas, divididas y algo vellosas. Con olor aromático, sabor astringente y amargo.

Partes usadas : Se usaban las flores y las hojas.

Composición química : Su extracto es amargo, contiene aceite volátil y resina.

Aplicaciones : Se empleaba por los aborígenes para los cólicos y las hemorragias.

Grupo : Totonacos.



REF. CÓDICE BADIANO

ASCLEPIAS : Es una planta de unos 80 cms. de largo, con hojas delgadas. Las flores son blancas.

Composición química : El tallo contiene : clorofila, resina, cera, materia colorante, goma, almidón, sales minerales, albúmina vegetal. La materia colorante reside en la corteza y el almidón reside en la médula.

Aplicaciones : Se usaba para enfermedades del aparato excretor. Algunas veces como purgante, aunque su empleo era y es muy peligroso.

Grupo : Nahuas y purépechas.



REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

XOXOUHCAHTLI : Es una hierba que sube por las paredes, tiene las ramas verdes y las hojas redondas y puntiagudas.

Aplicaciones : Era utilizada en la época prehispánica para las llagas y dolores en general.

Grupo : Otomis y tonacos.

Xoxouhcahtli



REF. CÓDICE BADIANO

TLATLANCUAYE : Es un arbusto de tallo nudoso, con colores rojizos; con hojas opuestas, alternas, delgadas y de color verde claro.

Partes utilizadas : Se usaba toda la planta.

Composición química : El tallo y las hojas contienen celulosa, clorofila, materia colorante amarilla, azúcar y algunos cloruros.

Aplicaciones : Era usada contra la fiebre y el tifo.

Grupo : Nahuas.



Tlatlanquaye.

REF. CÓDICE BADIÑO

ZOAPATLE : Es un arbusto de 1 a 2 m. de altura, con ramas opuestas.

Composición química : Agua, materia colorante y cenizas.

Sustancias orgánicas : albúmina, goma, clorofila y resinas.

Aplicaciones : Eran femeninas. Reglas-Utero. Se utilizaba para facilitar el parto.

Grupo : Otomís, nahuas y totonacos.



ZOAPATLE. *Montanoa tomentosa.*

REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

2.1.3. LAS PLANTAS MEDICINALES TÍPICAS ENTRE LOS PURÉPECHAS

Las fuentes analizadas para el área purépecha, demuestran el gran número de plantas usadas en la medicina; cerca de cien se registraron con nombre purépecha. Así se encuentran :

RUDA : Planta con hojas azuladas y segmentos ovalados, de olor fuerte y desagradable y de sabor amargo y caliente.

Partes usadas : Las hojas y la raíz.

Composición química : Clorofila, sustancias nitrogenadas, almidón y aceite esencial.

Aplicaciones : Mitiga las fiebres. Cura las picaduras venenosas de los escorpiones.



REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

ARTEMISA MEXICANA : Planta herbácea y olorosa, de 1 m. de altura, con hojas alternas y flores dispuestas en racimo.

Composición química : Las sustancias más importantes que contiene son esencia y santonina. Contiene además clorofila, albúmina, cera, sales y un alcaloide especial.

Aplicaciones : Se usaba como antihelmíntico y como modificador de la sensibilidad.



REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

TABAQUILLO GRANDE : Planta herbácea de unos 70 cms de altura, de hojas opuestas, con flores labiadas de color naranja. El olor de las hojas es semejante al de la menta.

Partes usadas : Las hojas

Aplicaciones : Para combatir las infecciones gastrointestinales; calma los dolores gástricos.



REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

COANENEPIL : Tiene la raíz blanca y tiesa, es algo dulce y su superficie es de color moreno, el meollo es blanco. Tiene las hojas verdes, claras y redondas.

Partes usadas : La raíz

Aplicaciones : Se utilizaba para quitar los dolores de cabeza.

PIRÚ : Arbol de tronco frecuentemente tortuoso, con hojas de color blanco crema, muy pequeñas.

Partes usadas : Los frutos y las hojas.

Aplicaciones : Se usaba para el tratamiento de las enfermedades genito - urinarias.



REF. MARTÍNEZ MAXIMINO

CAPITULO 3. MATERIALES COLORANTES

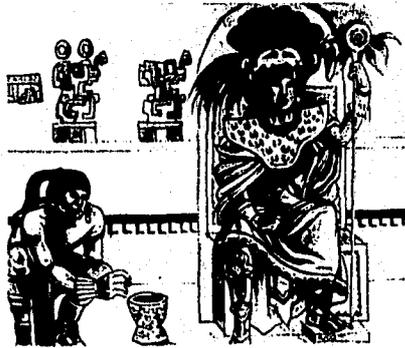
3.1. DEFINICIÓN DE COLORANTES

Los antiguos mexicanos disponían de sustancias de origen orgánico denominadas colorantes que son materiales de origen animal o vegetal, cuya característica principal es su solubilidad en el agua.

Así una materia se llama colorante cuando se susceptible de teñir una materia incolora, o sea, de darle la propiedad de permanecer coloreada.

Las primeras materias colorantes eran de origen vegetal como la : granza, índigo, gualda, campeche, etcétera. o incluso animal como la : cochinilla.

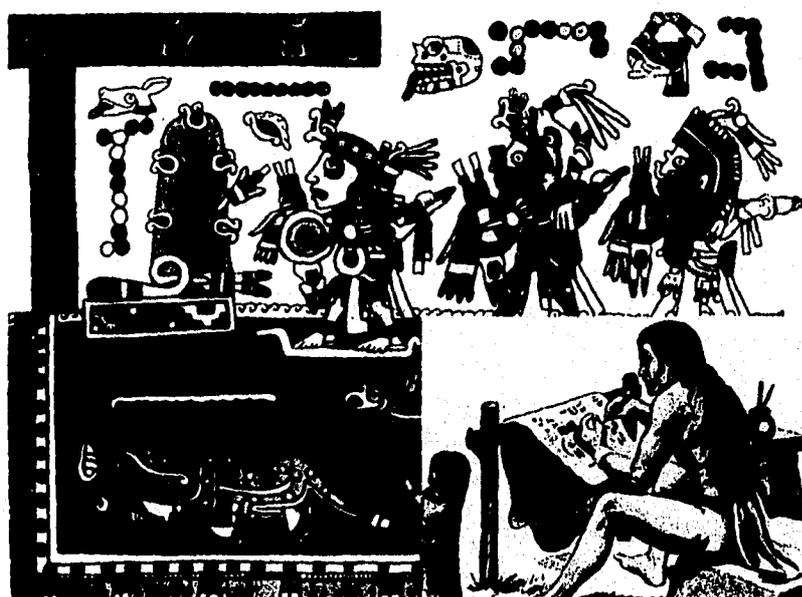
Al principio se utilizaban los tejidos para cubrir su cuerpo naciendo el arte de hacer bellos trajes de hermosos colores.



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA



Los indígenas utilizaban pinturas para trazar sus jeroglíficos e iluminar sus códices, para pintarse el cuerpo en las ceremonias religiosas y, para decorar sus templos y sus palacios.



CODICE MIXTECO



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

3.2. SUSTANCIAS DE ORIGEN ORGÁNICO

La principal aplicación de los colorantes naturales es en el tinte y estampación de hilos y tejidos. Se emplean también para teñir papel, maderas, alimentos, etcétera.

Las materias colorantes naturales, excepto unas cuantas (el índigo, la berberina, la orceína y la púrpura) son combinaciones que sólo contienen C, H₂ y O₂.

Los componentes tintóreos de las materias colorantes naturales están unas veces ya formados en la naturaleza y otras se encuentran en forma de glucósidos, es decir, combinados con un hidrato de carbono.

3.2.1. COLORANTES VEGETALES PRE-HISPÁNICOS

Partes del vegetal utilizadas para colorear :

La mayor parte de los colorantes se extraían de las semillas, flores, hojas, raíces, cortezas o frutos de los que podían obtenerse una amplia gama de colores. Entre los principales colorantes de origen vegetal se encuentra la madera de un árbol al que Sahagún(3) se refiere de la siguiente manera :

"Hay en esta tierra un árbol grande, de muchas ramas y grueso tronco que se llama uitzquahuitl, tiene la madera colorada; de éste madero hendiéndolo hacen astillas y mójalo y remójalo en agua, tiñen el agua y hácenla colorada; y este colorado no es muy fino es como negrestino; pero revolviéndolo con piedra alumbre y con otros materiales colorados hácese muy colorado..."

Por su parte Hernández(12) describe la planta :

"...llamada curequa, quamochitl y brasil, es un arbusto espinoso con raíces ramificadas y blancas, echa tallos rojizos por fuera y rojos por dentro y con

frecuentes nervaduras que parten oblicuamente del dorso hacia los lados... tiñen con su madera los hilos de color escarlata, pues es muy semejante al árbol que llaman sándalo. Su cocimiento es de pronto rojizo y rojo después, y si se cuece más condensa en un tinte purpúreo o se le mezcla con alumbre, rojo y más hermoso que el cinabrio... nace en regiones frías de Michoacán, en lugares montuosos".

Con esto podemos decir que los vegetales contienen el colorante unas veces en las raíces (rubia, cúrcuma), otros en las cortezas o en las ramas (palo de campeche, palo de brasil, sándalo), o en las hojas (indigo, gualda, clorofila) y también en las flores y en los frutos o semillas (achiote).

Plantas primitivas para la obtención del amarillo y rojo :

Colorantes para la obtención del amarillo : Los antiguos mexicanos utilizaban para la obtención del amarillo el achiote, cacomilla o manzanilla, cáscaras de cebolla, hojas de zanahoria, azafrán, cúrcuma doméstica, helecho común, hojas de abedul, de pino, de sauco, de madera, etcétera.

Otra planta usada fue la : *carthamus tinctorius* que es un vegetal muy usado, aunque su color no es muy sólido, ya que pierde su brillantez.

También se obtenía el color amarillo de la planta llamada *Cuscuta Tinctoria* o *Cuscuta Americana*. Es una planta que carece de clorofila; el color que se obtenía se usaba también para teñir tejidos.

Otra planta era el achiote, que es una planta silvestre cuya raíz teñía de amarillo. Hay dos variedades : una da flores blancas y la otra amarillas. Para el teñido era mejor la de flores amarillas. Con esta planta se pintaban el rostro de amarillo y también era usado por los zapotecas para pintar vasijas figurillas de animales para sus ritos religiosos.

Otra era el xochipalli, al que Sahagún(3) se refería así :

"...al color amarillo fino llaman xochipalli, que quiere decir, tintura de flores amarillas. Esta flor se cría en tierras calientes."

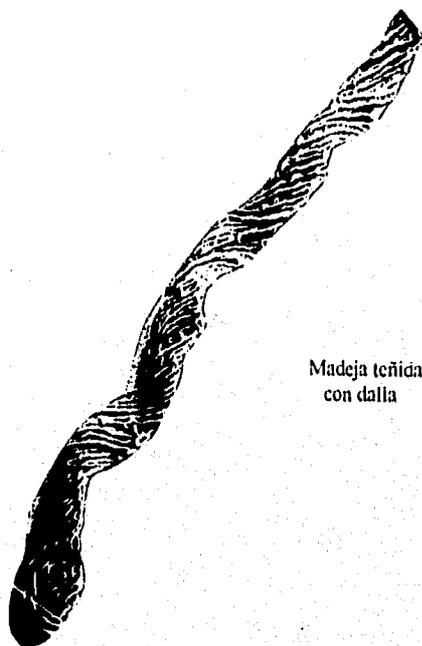
El xochipalli o flor que pinta es el girasol amarillo, que florece cuando termina la temporada de lluvias; el tinte se obtiene de los pétalos.

Otras flores silvestres dan tonos brillantes amarillos o naranjas (dalias).

ARTESANÍAS



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA



Madeja teñida
con dalia

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Para obtener los dos tonos distintos que producen las flores se separan desde un principio los pétalos amarillos de los anaranjados. Las flores de acahual producen también tintes amarillos.

El tzauhtli, era otra planta bastante común. Tiene las hojas largas, el tallo derecho y nudoso, sus flores son de un amarillo vivo, la raíz blanca y fibrosa. Para

sacar el jugo la hacían pedazos y la secaban al sol.

Otras plantas para sacar el amarillo son : el zacatlaxcalli, a la que Sahagún(3) se refiere de la siguiente manera :

"...Hay un color que es amarillo claro, que llaman zacatlaxcalli, quiere decir, pan de hierba que se amasa de unas hierbas amarillas, que son muy delgadas; son como tortillas delgadas, y usan de ellas para teñir o pintar."

Otra es la granza, que es una planta rubiácea que daba tonos amarillos, y la gualda, que es una planta herbácea de 1 a 1.50 m de altura, tallos ramosos, hojas enteras y flores amarillas.

Colorantes para la obtención del rojo : Empleaban lo siguiente :

Morinda Citrifolia : Se extraía el colorante de la raíz machacada hasta ser convertida en un polvo fino que se remojaba en agua fría.

Orchilla : A ésta pertenecen varias especies de líquenes conteniendo una propiedad tintórea roja. Los que se empleaban como colorantes son las barbas de viejo y la orchilla de Baja California.

Entre los colorantes para la gama de colores del rojo al rosa son : Hyacinthus orientalis, la salvia, el palo de Brasil.

Los antiguos usaban este colorante para el arte plumario, como este escudo decorado con plumas preciosas y con variedad de tonos : naranja, rojo, azul y verde claros, amarillo, etc ; y lo usaban también para pintar sus esculturas como esta serpiente :



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Los antiguos eran hábiles escultores, como ésta serpiente finamente tallada.

ARTE PLUMARIO



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Hermoso escudo decorado con plumas preciosas representando el logotipo de ahuizotl (perro de agua), obsequiado a Cortés por Moctezuma.

Con respecto al color rojo el padre Sahagún(3) decía :

"...Hay un color colorado blanquecino que se llama chlotl, y hácese en aguas calientes; es flor que se muele y es medicinal para la sarna; y si se mezcla con el unguento que se llama axin, se hace de color de berbellón."

"...Hay en ésta tierra un árbol grande, de muchas ramas y grueso tronco que se llama uitzquáhuítl, que tiene la madera colorada; de este madero, hendiéndolo, hacen astillas, y mojándolo y remójanlo en agua, tiñen el agua y hácenla colorada, y este colorado no es muy fino, es como negrestino; pero revolviéndolo con piedra alumbre y con otros materiales colorados hácese muy colorado. Con este color tiñen los cueros colorados."

"...Hay en ésta tierra una mata o arbusto que se hace en tierras calientes, que se llama tezoátl; las hojas de esta mata o arbusto cuécense juntamente con piedra alumbre, y con tláíac, y hácese un color colorado muy fino; hase de hervir mucho."

Otra planta era el achiote; se usaba en la época prehispánica como colorante aplicado a textiles, pintura y alimentos; para realzar el color y sabor del chocolate.

Hernández(12) se refiere de la siguiente manera acerca del achiote :

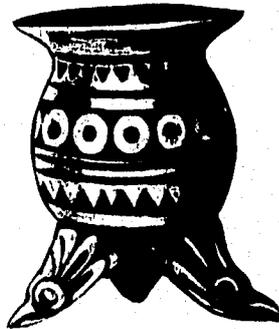
"...El árbol llamado achíotl nace en lugares calientes... la simiente es útil para los pintores porque se toma de ella un famoso color grana...tomándose los granos bien maduros y echándolos en agua caliente, meneándolos siempre a una mano sin cesar hasta que hayan dejado todo el color en el agua y luego lo dejan asentar..."

Se le atribuyó la cualidad de calmar los ardores de las fiebres, aliviar la disentería y hacer desaparecer los tumores.

Fuentes de donde se obtenía el color azul :

En el México prehispánico se obtenía el color azul de plantas del género indigodera, cuyas hojas producen una sustancia colorante llamada índigo. Se usó : el añil silvestre, xiuhqilitl (hierba azul), de xihuite = azul y quililitl = hierba. Por lo que, llamaban a las mujeres azuleras, porque traían siempre las manos pintadas de azul.

Fue usado como colorante para decorar vasijas.



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Se usó como colorante aplicado a la pintura y a los textiles. Se le dió un uso ceremonial en los sacrificios, pintando el cuerpo de las víctimas con ese colorante.



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Se cuenta con un fragmento textil teñido con éste colorante y fue encontrado en las cuevas de Atzala, Guerrero. Es probable que también se empleara en la época prehispánica la planta llamada "sacatinta" o hierba de Santa Inés, cuyas hojas maceradas en agua caliente sueltan un color azul que aún hoy en día se sigue usando en algunos lugares.

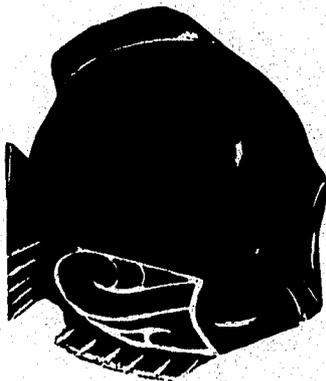
También se obtenía el azul de la rosilla o flor del matlalxihuitl y del xihuilpitzahuac. También elaboraban un pigmento azul brillante conocido ahora como azul-maya a base de un mineral arcilloso llamado beidelita, que usaban en los murales. Respecto al color azul el padre Sahagún(3) decía :

"...Al color azul fino llaman matlalli, quiere decir, azul; hácese de flores azules, color que es muy preciado y muy apacible de ver. También hay una hierba en las tierras calientes que se llama xihuilpitzahuac; mojan esta hierba y exprímela el zumo, y échalo en unos vasos, allí se seca o se cuaja; con este color se tiñe lo azul oscuro y resplandeciente, y es color preciado. También hay un color azul claro, de color de cielo, que llaman textli, y xoxóuic, es color muy usado en las ropas que se visten, como mantas y hupiles; hácese de las mismas flores que se hace el matlalli."

Colorantes indígenas para obtener el negro, el verde, el café y el beige:

Colorantes para la obtención del negro :

Podía obtenerse de varias fuentes vegetales que quemaban y molían; empleaban el palo de guayabo (seco, quemado y molido se utilizaba para teñir de negro) ó el carbón obtenido de raspas de maíz. Parece que el negro más común era obtenido del humo de la madera de pino.



Palo de Campeche : De acuerdo al manuscrito Badiano(13) se utilizó como febrífugo, refrigerante y como remedio contra el cansancio. También se reportó su uso como material de construcción. Los indígenas se servían de él para pintarse el cuerpo y el rostro de negro y teñir algún hilo y ropa.

También hacían el negro del hollín del ocotl, del ciloxitl y del hoitxiloxitl ó huitxiloxitl árbol propio del Pánuco y de Chiapas.

Con respecto al negro el padre Sahgún(3) decía :

"...Con la madera del uitzquáuitl para hecerle que sea tinta negra mézclante con otros materiales negros, que revuelven con el agua, y hácese muy negra, y tiñen con eila los cueros de negro."

"..Hay en ésta tierra un fruto de un árbol que se cría en tierras calientes, que no es de comer; llámase éste fruto nacazcóloli, con el cual, y el aceche y otros materiales, se hace muy buena tinta para escribir. Hacen estos naturales tinta del humo de las teas, y es tinta bien fina; llamanla tllllócotl; tiene para hacerla unos vasos que llaman tllcomalll, y que son a manera de alquitaras; vale por muchas tintas para escribir, y para medicinas,mezcándolo con ellas."

"...Hay aceche que se llama tláilac; hácese en muchas partes, como es en Tepéxic, etc., y sirve para muchas cosas de teñir y hacer tinta."

Colorantes para la obtención del verde :

Empleaban colorantes vegetales que por sí solos dan un tono verde y son : el quilpalli y el xocoatole, de color rosa-morado o blanco; sus flores no dan color, el tinte se encuentra en tallos y en hojas y es de color verde.

Colorantes para la obtención del café :

Un color amarillo o cafetoso se obtenía del llamado heno o musgo cuapachtle. El heno se muele, se remoja y de ahí proviene el color amarillento o moreno oscuro. También se obtenía de la corteza del encino.

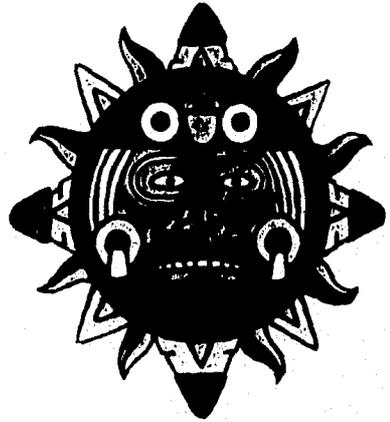
También del árbol de iguambu y de la corteza del tzirimu.

Colorantes para la obtención del beige :

Los antiguos mexicanos usaban las hojas de encino, la cáscara de nuez, las piñas de abeto, etc. para obtener el color beige.

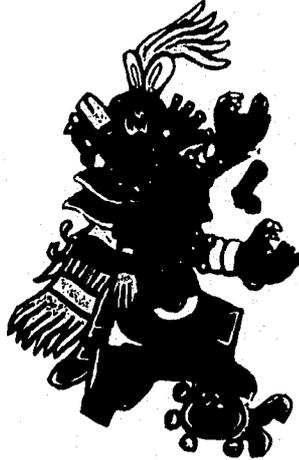


Hacha totonaca con forma de cara humana y casco con figura de pescado.



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

TEZCATLIPOCA



TONATIUH



TLAZOLTEOTL



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Mediante la obtención de mezclas de colores representaban a sus dioses.

3.2.2 COLORANTES DE ORIGEN ANIMAL PRECOLOMBINOS

Colorantes para obtener el rojo :

El colorante animal es una sustancia tintórea contenida en alguna parte del cuerpo del animal, usado para dicho fin. Los colores más empleados por los indígenas están contenidos en animales y son : el color rojo ó carmín y el color púrpura.

El padre Sahagún(3) decía :

"...Al color con que se tiñe la grana llaman nocheztlí, que quiere decir, sangre de tunas, porque en cierto género de tunas se crían unos gusanos que llaman cochinitillas, pegados a las hojas, y aquellos gusanos tienen una sangre muy colorada; esta es la grana fina. Esta grana es conocida en esta tierra y fuera de ella, y hay grandes tratos de ella."

"...Hay otra manera de grana baja, o mezclada que llaman tlapalnexlli, quiere decir, grana cenicienta, y es porque la mezclan con harina; también hay una grana falsa que también se cría en las hojas de la tuna, o Ixquimiluhqui, que daña a las cochinitillas, de la buena grana y seca las hojas de las tunas donde se pone."

Molusco para la obtención del morado :

Caracol púrpura : se empleaba en la época prehispánica como tinte para tejidos. Se mencionará el procedimiento mediante el cual es obtenido hoy en día este colorante, ya que de haber sido utilizado en la época prehispánica el método seguido debió haber sido muy semejante :

Cuando hay una colonia de caracol púrpura, el teñidor lo toma y sopla sobre él, ocasionándole molestia al animal y arroja un líquido espumoso; éste líquido es vaciado y frotado sobre la madeja de hilo, después el caracol es regresado a una roca cercana; el líquido que arrojó el molusco se torna primero amarillento sucio, después verde brillante y finalmente morado fuerte aunque algo irregular. Este cambio ocurre a pleno sol entre 2 a 3 minutos, pero a la sombra toma más tiempo. Generalmente el líquido de

seis conchas es suficiente para teñir una madeja de algodón.

Este caracol proporciona una gran gama de colores que van del amarillo-verdoso al púrpura, pasando por el azul, azul-violeta, violeta, rojo-violeta, amatista y rojo escarlata. El color que se obtenía dependía del momento en que cesara la exposición al sol.

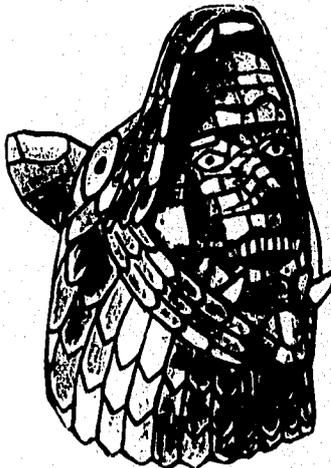


Caracoles Púrpura pansa

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Maneras para lograr mezclas de colores :

Los colores compuestos o combinados se lograban de dos maneras : o se mezclaban o se encimaban. Es decir, se les daba a las fibras dos baños de colores distintos; primero se fija un color y después el otro.



Pieza de cerámica cubierta de concha de nácar, representando un rostro que parece emerger de las fauces de un tigre.

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Para lograr un tono solferino, primero era teñido el algodón con caracol púrpura y después con cochinilla, añadiendo alumbre y como entonador hojas frescas.

Para un tono violeta con : teñido con añil y cochinilla y, para el naranja, primero con zacatlaxcalli y encima con cochinilla.

Para un rojo vino con : cochinilla y después con el fruto de un capulín llamado detzé. Acerca de los colores compuestos Sahagún(3) decía :

"...Mezclando grana colorada con alumbre y con tzacuhtli, se hace color morado."

También menciona :

"...Mezclando el color amarillo que se llama zacatlaxcalli, con color azul claro y con tzacuhtli, hácese un color verde oscuro... mezclando azul claro con amarillo, echando más parte de amarillo, se hace color verde claro fino."



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

En sí obtenían el verde superponiendo el color amarillo y el azul en tintadas sucesivas. Para lograr un tono leonado tomaban una piedra que traían de un lugar llamado tláuc, llamada tecoxtlí, la molían y la mezclaban con tzacutli y, se obtenía el color.

Mezclaban también tintes vegetales, animales y minerales, la intensidad del tinte se controlaba con el alunibre y con caparrosa y era usada para pintar el interior de sus templos.

3.3. SUSTANCIAS DE ORIGEN INORGÁNICO

Desde la época prehispánica se han empleado los minerales y compuestos inorgánicos como materiales colorantes. Las tierras colorantes deben estar lo más exentas posible de minerales extraños como : ganga, arena, etcétera, para formar una masa lo más homogénea posible.

3.3.1. PIGMENTOS

Definición del pigmento :

Los pigmentos son de origen inorgánico, insolubles en agua, por lo que, no se pueden aplicar directamente sobre la superficie de los objetos, sino que requieren de un adhesivo o vehículo.

En los vegetales, los pigmentos se pueden encontrar en los plastos (clorofilas, carotenos, xantofilas, etc.), y entonces son insolubles en agua. Otros pigmentos como las antocianinas, las flavonas, los carotenoides, sirven para dar coloración a distintos órganos vegetales (flores, raíces, frutos, etc.).

En los animales la función principal de los pigmentos es la de colorear los distintos organismos y tienen importancia como medio de defensa o de ataque, o

para el reconocimiento de los sexos.

Mención de algunas sustancias tintóreas y sus usos en el México Antiguo :

COLOR AZUL :

- El textollali, tierra de Michoacán que daba un colorante azul.
- El textotli, se usaba introduciéndola en sacos y filtrando agua a través de ella, para la elaboración de pastillas azules para los pintores.
- Turquesa que era la piedra más fina y apreciada, con la que obtenían el color azul en los mosaicos.
- El tezatli, tierra mineral que daba un color azul.
- El llamado "azul seri", arcilla azul.
- También obtenían el azul de los minerales conteniendo cobre.

COLOR BLANCO :

- Chimaltizcatl, piedra mineral para obtener el blanco después de calcinada.
- Del tizatllali, tierra mineral que se amasaba y se hacía redonda y con la acción del fuego aparece un color blanco.
- El tizatli o tiza, tierra blanca o gris, a la cual se le atribuyen propiedades medicinales.
- El color blanco o iztac, lo obtenían del yeso, tlacuauc o tlaltzacutli.
- También el tlicatlalli, tierra blanca usada para teñir cualquier cosa de blanco.
- El tlaxocotl o piedra alumbre.

COLOR AMARILLO :

- El padre Sahagún(3) decía:

"...Había una piedra amarilla que molida hacía color amarillo, que usaban los pintores y la llamaban, tezocahuitl."

- Usaban la giobertita de color amarillento.
- El tlahuitl, una tierra amarilla que usaban los pintores y para pintar maderas y pisos.

COLOR ROJO :

- El color rojo era el más favorecido por los pueblos prehispánicos, se sacaba de minerales o vegetales. Se obtenía de barro rojo o de alguna roca rica en óxido de hierro, como la hematita de color rojo sangre, al que los aztecas llamaban tlauitl; de la limonita, de la cochinilla, etc.



Cerámica
Templo Mayor

REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

- En las ofrendas prehispánicas se encontraban vasijas llenas de polvo de cinabrio y de la tierra amarilla llamada tlahuítl, que daba un color rojo puesta al fuego.

COLOR NEGRO :

- El negro lo hacían de una tierra mineral que llamaban tlaliliyac.
- El hollín, servía a los pintores.
- Los frutos del nacazcolotl o cascalote, les servía para preparar con la caparrosa verde el tlaliac.
- La obsidiana también les proporcionaba el color negro.
- Del tezeatlilli o tetlilli, tierra negra que se extraía de la Mixteca y era utilizada por los pintores.
- Otro mineral que proporcionaba el color negro era el grafito. El grafito posee brillo metálico, es untuoso al tacto y da color gris negruzco.

COLOR VERDE :

- Los pigmentos verdes los obtenían de la malaquita.
- Entre los diversos colores que menciona el padre Sahagún(3) está al que llama cardenalillo, que probablemente sea el pigmento verde de la malaquita.



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

3.5. SUSTANCIAS QUÍMICAS PARA FIJAR EL TINTE

Definición de los mordentes :

Los mordentes son sustancias químicas, naturales o sintéticas, que hacen posible que los colorantes se fijen; pocos son los que actúan sin el recurso de un mordente.

Agentes fijadores más empleados y sus usos en la época prehispánica :

Los más comunes : la sosa caústica, la ceniza, la sal, el tequesquite, el tlaliac o alcaparrosa color azul-turquesa (sulfato de cobre), la alcaparrosa verde oscuro (sulfato de hierro).

Los taninos son mordentes naturales que se obtenían de la corteza del encino y de las flores. Se empleaban mordentes ácidos para los tonos amarillos y alcalinos para los morados y cafés. También como mordente se usaba el nitro o salitre, el cascalote o nacascalote debido a su contenido de tanino; otro era el cuipti y el piñón; otro era el tzacuiltli.



(Fuente: Hernández:
*Historia de las Plantas de
Nueva España*)

Así entre los fijadores de origen animal se encontraban el ámbar gris, el almizcle y la algalia; entre los vegetales, la mirra, el estoraque y las diversas esencias de plantas.

Uso de entonadores :

Los entonadores sirven tanto para fijar los colores como para modificar el pH por medio de bases alcalinas ó ácidos, y así poder obtener tonos distintos de un mismo colorante. Los entonadores más usados era : el teshoatl, el tejute, el mameyito y el miucle, el azumiate y la hierba vinagrera. Otro entonador semejante al tejute era el totopozole o totopoxte, de hojas aterciopeladas. Un entonador muy usado era el cinco negritos. Los entonadores ácidos eran : el xococ, vinagre de pulque, el xoconostli, hierba vinagrera y la lengua de vaca o xocolpapatla.

TOTONACA



HUITZILOPOCHTLI



MICTECACIHUATL



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

Mediante mezclas de colores los antiguos lograban diversos tonos que usaban para representar en la pintura a sus dioses.

3.5. PEGAMENTOS, GOMAS Y RESINAS :

En el México precolombino habían productos con propiedades adhesivas, aglutinantes, etcétera., que utilizaban para diferentes fines. La mayor parte de estos eran de origen vegetal y los empleaban tal y como se encontraban en la naturaleza, o después de hacerle ciertos cambios con procedimientos más o menos fáciles.

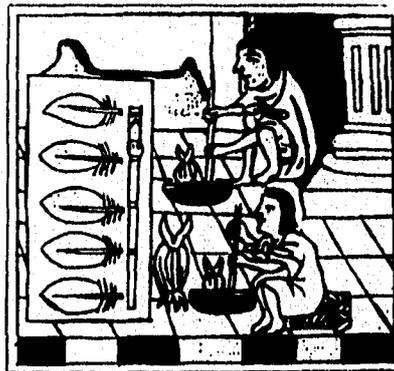
Para cubrir sus necesidades, los productos como las resinas, pegamentos, mordentes se convirtieron en soluciones para resolver los problemas.

3.5.1. EL TZACUHTLI

Descripción general :

El principal adhesivo que los antiguos mexicanos usaron fue el tzacutli; unas veces era usado como pegamento otras como aglutinante y era de origen vegetal. Urbina(14) decía:

"...Los indígenas usaban el vocablo tzacuhtli para designar al muclago que extraían de los seudobulbos de ciertas plantas conocidas hoy con el nombre de orquideas."



Fabricantes de pegamento
(Fuente: *Códice Florentino*)

La técnica prehispánica para la preparación del pegamento según Sahagún(3) era :

"...Al hablar de los que comercian con engrudo en el mercado dice que las raíces de las que se hace dicho producto se limpian, secan y machacan y que una vez "machacadas" se ponen a secar al sol. Estando bien secas se muelen hasta reducirlas a polvo, que era el que los nahuas vendían en el mercado."



(Fuente: Códice Florentino)

Por lo que el procedimiento para prepararlo era :

- a) Recolección de los pseudobulbos
- b) Limpiado o lavado de los mismos
- c) Sección en pedazos pequeños
- d) Secado al sol

d) Trituración hasta reducirlos a polvo

f) El polvo se disolvía en agua en el momento en que se iba emplear.

Empleaban el tzacutli en la pintura y en la preparación de ciertos colores, cuando se requería la combinación de dos ó más pigmentos. Para preparar un color verde casi negro que los indígenas llamaban *yapalli*, se mezclaban en proporciones adecuadas el amarillo vegetal *zacatlaxcalli* y el azul mineral *texotli* y como aglutinante usaban el *tzacutli*.

Hernández(12) se refería al tzacutli así :

"...la raíz es fría, húmeda y fuertemente glutinosa:"

También era empleado en la orfebrería y en la medicina prehispánicos.

3.5.2. OTROS PEGAMENTOS

El tatziñqui y el pegamento maya : Empleaban orquídeas para elaborar pegamento; las especies que usaban eran la *Catleya citrina* la cual llamaban *tatziñqui* y la *Laelia autumnalis*, conocida hoy como Flor de Todos los Santos o Lirio de San Francisco.

Con respecto al pegamento maya : pegaban con un producto vegetal y quizá hayan sido también orquídeas las plantas usadas. El obispo Landa(15) decía :

"... Se trata de unas yerbas que se crían en algunos árboles, las cuales echan unas frutas de las cuales se hacen gomas o colas con que pegan lo que se necesite:"

En cuanto a lo que Landa llama frutos, se pudo tratar de pseudobulbos, ya que estos tienen la forma de pepinos.

Los betunes : Un betún es cualquier sustancia natural de consistencia

pastosa y pegadiza. Los historiadores y sacerdotes que se ocuparon de la cultura indígena, llamaron betunes al chapopote, al chicle, al (latexotl) o adobo de maiz y al axin.

El nombre tzictli, se aplicaba a dos sustancias : a un betún mixto (mezcla de chapopote con una cera animal, el axin o aje), y a un producto hecho con la raíz de la hierba tepetzictli. Ambos se mascaban, y era una costumbre indígena.



vegetal que Sahagún
llama *Tepetzictli*
(Fuente: Hernández; *Historia
de las Plantas de Nueva España*)

3.5.3. GOMAS NATURALES :

Las gomas naturales son sustancias viscosas que naturalmente o mediante incisiones fluyen de diversos vegetales.

PIRÁMIDE DE LOS NICHOS



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

La pirámide de los nichos es una de las construcciones más majestuosas; es de gran significado religiosa y astronómico.

El copal y sus usos : El copal era la base del pegamento que empleaban los lapidarios para la elaboración de sus obras de mosaico. Hernández(12) decía :

"...Hay 16 variedades de copales, casi todos producen ya sea espontáneamente o después de incisiones, una goma blanca y transparente que se cuaja en astillas anchas. Unos árboles producen goma blanca y otros goma amarilla, semejante al oro".



El Copalquahuitl
(Fuente: Hernández;
*Historia de las Plantas
de Nueva España*)

Diferentes tipos de gomas :

- La goma *coaxixcatzin* parece ser más goma que resina. Se obtenía de un árbol pequeño y era empleado en la Medicina.
- La goma del *nopal* : los nahuas conocían su goma y la empleaban también en Medicina.
- El *tlaxexillo* : con este nombre se conocía un producto muy viscoso y blando,

que se encontraba adherido a las rocas.

- Otras gomas son : la goma del *mezquite*, el *tzinacancuítlatl* y el pegamento para navajas.

3.5.4. RESINAS :

Se le llama resina a toda materia aceitosa y pegajosa que sudan y destilan los árboles; ésta definición era empleada en el siglo XVI.

El *ocóztotl* y otras : El *ocóztotl* se obtenía de un pino. También usaban la trementina rosada o resina fina de pino, empleada en la Medicina. La resina del *azóyatl* es una especie de abeto, se empleaba como medicamento. También se encuentran las resinas del *ahoéhoetl* y la del *axinhócotl* empleadas en la prehistoria.

TERRITORIO MESOAMERICANO

El territorio de Mesoamérica prehispánica abarca, al Norte, desde la cuenca de los ríos Lerma y Pánuco (en la parte centro-norte de la República Mexicana), hasta la actual República de El Salvador y el golfo de Nicoya en Nicaragua, como frontera sur. En ésta gran área se desarrollaron pueblos que compartieron una historia paralela. Por ello, y con el fin de estudiar y comprender las diversas culturas los arqueólogos han dividido Mesoamérica en seis grandes regiones geográficas :

1. Región Maya : *comprende los estados de Chiapas, Yucatán, Quintana Roó y Campeche, en México y en los países Centroamericanos de Guatemala, Belice, Honduras y parte de El Salvador y Nicaragua.*

2. Región Oaxaqueña : *ocupa los estados de Oaxaca, la parte sur de Puebla y parte del sureste de Guerrero.*

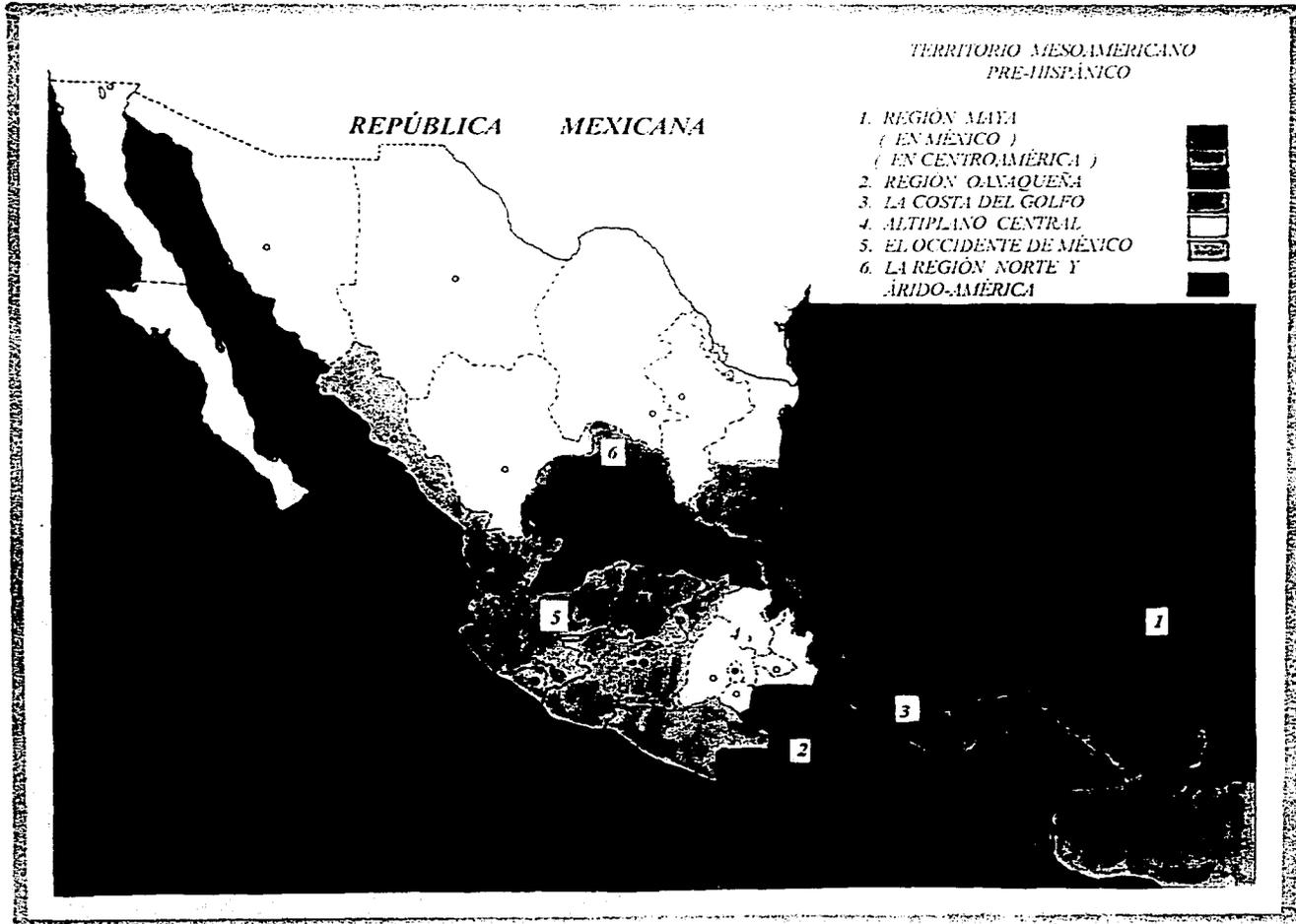
3. La Costa del Golfo : *comprende los estados de Veracruz, Tabasco y la zona sur de Tamaulipas.*

4. Altiplano Central : *abarca los estados de Puebla, Tlaxcala, parte de Morelos, Hidalgo, Estado de México y Distrito Federal.*

5. El Occidente de México : *lo constituyen los estados de Morelos, Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa; algunos incluyen a Guanajuato y Querétaro.*

6. La Región Norte y Árido - América : *abarca parte de los estados de Zacatecas y San Luis Potosí y algunos otros sitios tan lejanos como Casas Grandes, en Chihuahua.*

Se anexa el mapa correspondiente :



CONCLUSIONES

Siempre es interesante dar una visión acerca de los pueblos antiguos que dieron inicio al desarrollo cultural de un país. Dada una revisión exhaustiva de las fuentes de información de algunos grupos mesoamericanos, he llegado a resultados que a continuación se mencionan.

En tiempos prehispánicos los mesoamericanos (olmecas, zapotecas, aztecas, etc.) usaron los metales en extensión y destreza que no imaginaban.

Los metales que trabajaron eran el oro, plata, cobre, estaño, plomo y mercurio. Con excepción del plomo y del mercurio, los metales mencionados se obtenían en estado nativo. El oro lo recogían en pepitas de las arenas de los ríos, con un alto contenido de plata y casi completa ausencia de cobre. La plata, con algunos vestigios de cobre, la extraían de las minas de Taxco, Zumpango y otras partes.

Conocían también el estaño, platino, manganeso, carbono y azufre. Se conocía la existencia del arsénico pero no se llegó a extraer debido a la falta de los medios adecuados. Las minas de vanadio se desconocieron en el pasado. El zinc se conocía ya en tiempos de la Conquista, pero no fue objeto de explotación. La existencia del níquel y del cobalto fue comprobada en México hasta la 2a. mitad del siglo pasado.

Las aleaciones que sabían obtener fueron tumbagas, bronce de estaño, arsénico, antimonio y de plata y latones.

Conocían los nitratos, sulfatos, cloruros, carbonatos, óxidos y otras sustancias más.

Los antiguos mexicanos no sólo fundían y martillaban metales nativos, sino que extraían metales a partir de los minerales, que los recogían en las minas que trabajaban.

Conocieron la técnica de extracción de las minas. En Mesoamérica, el trabajo del cobre pudo haber tenido comienzo en la zona tarasca. En cuanto al problema

de si existió la soldadura entre los mesoamericanos, se cree que se practicó un tipo de soldadura que se hacía por medio de la cera perdida. También es posible que se haya empleado la soldadura hecha con sales de cobre.

Hubo varios procedimientos para dorar, que pudieron haber sido practicados por los indígenas prehispánicos. Conocían el repujado, chapeo, grabado, remachado, vaciado, recortado, etcétera.

Respecto al tema de la Herbolaria, mucho se ha escrito acerca de la flora medicinal; pero, los datos se encuentran dispersos en diferentes publicaciones.

Los conocimientos empíricos acerca de las plantas medicinales que tenían los indígenas, fueron debido a su contacto más íntimo con la Naturaleza. Adquirieron amplios conocimientos sobre las virtudes curativas de las plantas y las sabían aprovechar con un gran acierto; por ejemplo, a través de una nomenclatura para clasificar sus plantas se formaba por un sólo vocablo, compuesto por varios fonemas unidos en una sola palabra. Así, con esta clasificación la Herbolaria cumplía una función importante en la Medicina para la elaboración de remedios y también se consideraba como un símbolo ritual.

Las palabras de salud, enfermedad y muerte estuvieron íntimamente relacionados con la religión; además de que existía una gran cantidad de brujos con técnicas contra el maleficio.

La fascinación por los colores era una característica de los aborígenes. El color aplicado al teñido de los tejidos era una de las artes practicadas por el hombre prehispánico; empleaba colorantes de origen universal o productos extraídos de organismos vivos, vegetales o animales y, de ciertos minerales.

Los colores más usados fueron el rojo, el azul, el verde, el negro, el blanco, el amarillo, el anaranjado, el café y el morado y, eran extraídos de flores, hojas, raíces o frutos. Los colorantes de origen animal fueron escasos.

Utilizaban minerales para dar colorido a sus objetos cotidianos, principalmente algunos óxidos de hierro; y también emplearon el cinabrio que molían hasta

convertirlo en polvo muy fino.

Para la fijación de los colores empleaban mordentes. Para dar consistencia a sus pigmentos y firmeza a sus colores los mezclaban con jugo de tzacuhtli y del excelente aceite de chia.

Utilizaban pegamentos, gomas y resinas que les permitían satisfacer sus necesidades para protegerse del medio ambiente. También fueron empleados para actos mágicos o religiosos y todo esto propició el inicio de *procedimientos técnicos primitivos*.

Así, espero que este estudio realizado les sirva a todas aquellas personas que tienen interés por la Historia de México y a los profesionales de la Química y deseo que aquellas que no habían tenido oportunidad de aprender muchas cosas del México Antiguo les proporcione un panorama amplio, dando más referencias para profundizar en el tema.



REF. INFORMACIÓN PÚBLICA

QUETZALCOATL

BIBLIOGRAFIA

1. Anglería, Pedro Mártir. Libro de la Década del Nuevo Mundo. Déc. V, lib. VIII, c. II.
2. Rivet, P. y H. Arsandaux. La metalurgia en América precolombina, México, 1946, pp. 119-120.2.
3. Sahagún, Bernardino de. Historia General de las Cosas de Nueva España. México, Editorial Porrúa, 1979. 2013 p.
4. Cortés : Cartas de Relación : 4ª, de 15 de Octubre de 1524.
5. Díaz del Castillo. Verdadera Historia de la Conquista de Nueva España. México, Editorial Orión, XXXV.
6. Bargalló, M. La Química Inorgánica y el Beneficio de los Metales en el México Prehispánico y Colonial. México, UNAM, 1966. pp. 175.
7. Clavigero, Francisco Javier. Historia Antigua de México. Lib. I. Disertaciones, V y VI, 2. México, Editorial Porrúa, 1945.
8. Willar T.A. La Ciudad del Cenote Sagrado. Boletín de la Secretaría de Educación Pública, Anexo Núm. 6, Capítulo VII. " El pozo sagrado", pag. 16. México, 1911.
9. Díaz, Juan. Crónicas de la Conquista de México. México, Agustín Yáñez, 1950. pp. 220.
10. Bergsoe, Paul. La metalurgia del cobre entre los indios precolombinos. Copenhage, 1938. p. 136.
11. Hendrichs, Pedro R. Viaje a tierras lejanas. México, Editorial Cultura, 1940. pp. 327-328.
12. Hernández, Francisco. Historia Natural de Nueva España. En Obras Completas. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1959. 1500 pp.
13. Badianus Manuscript, The. An Aztec Herbal of 1552. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1940. 320 pp.

14. Urbina, Manuel. Nota acerca de los tazutli u Orquídeas Mexicanas. Anales del Museo Nacional de México, 2ª. época, Tomo I, pp. 54-84, 1903.
15. Landa, Diego de. Relación de las Cosas de Yucatán. México, Editorial Porrúa, 1959.
16. Lenz, Hans. El papel indígena mexicano. Historia y supervivencia. México, Editorial Cultura, 1948. pp. 188-89.
17. Citado por Lenz, ob. cit. p. 68.
18. Citado por Lenz, ob. cit. p. 69.
19. Mastache Flores, Alba Guadalupe. Técnicas prehispánicas del tejido. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1971. 142 pp.
20. Humboldt, Alejandro de. Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España. México, Editorial Porrúa, 1966. p. 303.
21. Bonavit, J. "Esculturas tarascas de caña de maíz y orquídeas fabricadas bajo la dirección del Ilmo. señor Don Vasco de Quiroga". Anales del Museo Michoacano. Núm. 3, Segunda época, 1944. pp. 65-78.
22. Fastlicht, Samuel. "Incrustaciones dentarias entre los mayas". México, Revista de la Asociación Dental Mexicana. Vol. XX: Núm. 5. pp. 609-25, 1963.
23. Dupaix, G. Viajes sobre las antigüedades inexas. España, Aglio, 1848.
24. Humboldt, A. Ensayo político del Reino de la Nueva España. Paris, F. Schoell, 1811. pp. 479 a 662.
25. Schmitter Villada, E. Glosario de Especies Minerales. México, UNAM, 1980. pp. 320.
26. González Reyna, J. Memoria del Congreso Científico Mexicano. Vol III, 1953. p. 278.
27. Citado por Díaz del Castillo, ob. cit. cap. XCV.
28. Knauth, Percy. El descubrimiento de los metales. México, Editorial Lito Offset Latina, 1977. 160 pp.

29. Cabrera, Luis. México prehispánico. México, Nuevo Mundo, 1950. 52 pp.
30. Dahlgren de Jordán, Barbro. La mixteca, su cultura e historia prehispánica. México, Porrúa, 1954. 400 pp.
31. De Grinberg, Dora M.K. Los señores del metal. México, Pangea, 1990. 59 pp.
32. Garibay K. ,Angel. Historia antigua de la Conquista de México, 2ª ed. México, Porrúa, 1960.
33. Hernández Baltazar, Edith Ruth. Desarrollo de la Química Inorgánica en México y la contribución de la Facultad de Química en esa área. México, UNAM, 1987. 91 pp.
34. Jiménez Rueda, Julio. Historia de la Cultura en México. Editorial Cultura, 1957. 231 pp.
35. López Reyes, Amalia. Historia de México. Vol. 1. México, Editorial Continental, 1977 (c 1973) 319 pp.
36. Lozoya, Javier. Los señores de las plantas. México, Pangea, 1990. 59 pp.
37. Martínez, Maximino. Las plantas medicinales de México. 2ª ed. México, Botas, 1939 (c 1933) 628 pp.
38. Ortega, Francisco. Historia antigua de México. 2ª ed. 2 vol. México, Leyenda, 1944.
39. Sepúlveda, María Teresa. La medicina entre los purépechas prehispánicos. México, Dirección de Pub, 1988. 187 pp.
40. Bargalló, Modesto. La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial. México, Fondo de Cultura Económica, 1955. 442 pp.
41. Información pública. Folletos, láminas, monografías, redactados por :
- Pr. Martha, Judith Sánchez Gómez (Pr. división de Estudios Especiales de la ENEP, Azcapotzalco, UNAM),1996.
 - Pr. J. Rafael Martínez E. (Pr. de la Facultad de Ciencias de la UNAM),1996.
 - Pr. Guillermo Zambrong C. (Pr. de la Escuela Nacional de Antropología e Historia y de la Facultad de Ciencias de la UNAM),1996.