



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS  
POSGRADO EN ARTES VISUALES

“Investigación de nuevas pátinas para reforzar el lenguaje plástico de  
la escultura en bronce”

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN ARTES VISUALES

PRESENTA  
Mónica Alicia Muñoz Valle

DIRECTOR DE TESIS  
Mtro. Pablo Estévez Kubli

MÉXICO D.F. septiembre 2010





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.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres:

Que sin su esfuerzo no habría concluido.

A mi esposo:

Que sin su ánimo no habría llegado tan lejos.

A mis directores de tesis:

Que sin sus orientaciones no estaría tan completa esta tesis.



# ***“Investigación de nuevas pátinas para reforzar el lenguaje plástico de la escultura en bronce”***

<b>INDICE</b>	<b>Página</b>
INTRODUCCIÓN.	5
<b>Capítulo 1.- LAS PÁTINAS EN BRONCE.</b>	11
1.1.- Situación actual de técnicas para pátinas de bronce en México.	15
1.2.- Importancia de la aplicación de pátinas al bronce.	18
1.2.1.- Estructura química del bronce.	21
1.2.2.- Alteraciones químicas del bronce.	27
1.3.- Pátinas naturales y artificiales.	30
1.4.- Diversas técnicas para pátinas de bronce.	33
1.4.1.- De inmersión.	34
1.4.2.- De aplicación directa.	37
<b>Capítulo 2.- EL COLOR EN LA ESCULTURA.</b>	41
2.1.- Principios del comportamiento del color-luz en el bronce.	43
2.2.- El color y las texturas en las pátinas de bronce.	46
2.3.- La psicología del color y las pátinas de bronce.	50
2.3.1.- Importancia del color en la escultura.	58
2.4.- Clasificación de resultados en la experimentación de pátinas aplicadas al bronce.	60
<b>Capítulo 3.- LA PRODUCCIÓN.</b>	65
3.1.- Análisis de la experiencia de la experimentación y práctica de las nuevas pátinas de bronce.	
3.2.- Análisis formal y evocativo de color y textura en el relieve Ying Yang.	72
CONCLUSION	77
<b>APÉNDICE A</b>	83
Entrevistas a fundiciones artísticas mexicanas en el área metropolitana realizadas durante el período de los meses de febrero a octubre del año 2006 como parte de mi investigación de campo.	
<b>APÉNDICE B</b>	91
Reflexiones y derivaciones del estudio fenomenológico realizado durante la exposición del relieve Ying yang y otras esculturas en bronce, acabadas con pátinas experimentales, 6 de marzo del 2010.	
FUENTES	103
DIRECTORIO.	107



## INTRODUCCIÓN

Comúnmente concebimos a la escultura como forma y volumen en tres dimensiones, y dejamos el color para los pintores. Pero las esculturas son también color<sup>1</sup>: el color de metales como el bronce, por ejemplo, conserva variados tonos y matices que se pueden incrementar mediante la aplicación de pátinas en su superficie, con la posibilidad de no ocultar el brillo característico del propio material.

También el color se ha utilizado en la escultura a través de la historia para crear una imagen lo más cercana a la vida. Se usó simbólicamente tanto en los contextos religiosos como en los profanos, y, de manera general, para unificar y realzar el aspecto decorativo de la escultura, en casi todas las culturas.

El uso de las pátinas para la coloración del bronce se practica desde hace varios cientos de años, y ha sido de primordial importancia para aquellos que han laborado con este metal<sup>2</sup>, por sus funciones de protección del metal y por la belleza del acabado que se puede lograr.

El bronce ha sido un material muy utilizado en la escultura a lo largo de la historia. En la Grecia clásica, se alcanzaron niveles inigualables de perfección en este campo, como prueban los originales que han llegado hasta nosotros (el Auriga de Delfos, entre otros). En el Renacimiento volvió a tener un gran auge este tipo de fusión, que había caído en desuso durante el medioevo, con las obras maestras de artistas como Donatello y Lorenzo Ghiberti; y, años después, con el escultor y orfebre Benvenuto Cellini, famoso por su Perseo, entre otras obras. Su importancia surge a partir del bagaje histórico que ha tenido, ya que desde que se empezó a trabajar con esta aleación, varios artistas lo han utilizado para poder imprimirle a sus obras las formas más dinámicas, puesto que en estado líquido se puede verter en moldes con casi cualquier forma, y es muy estable en frío por su estructura química, esto permite vaciados de formas muy caprichosas.

---

<sup>1</sup> Tuck Langland. *From Clay to Bronze*. Chapter 17, Patinas. p. 192.

<sup>2</sup> Richard Hugues and Michael Rowe. *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*. Historical Introduction. p. 9.

El bronce es una aleación de cobre y estaño, principalmente. Si se analizan algunas composiciones modernas, se observará la presencia de varios metales, esto sirve para conferirle diferentes propiedades al bronce, como el bajar la temperatura de fusión (temperatura donde pasan del estado sólido al líquido), aumentar la fluidez, abaratar los costos, hacerlo más modelable en frío, o para variar coloraciones de rojizas a doradas en el metal que influyen en el color final de las pátinas. Tiene excelentes y variadas propiedades que incluyen una gran fuerza estructural, gran permanencia física, resistencia a la corrosión del medio ambiente y su fluidez para el vaciado, además de que con este material se puede obtener una superficie completamente pulida en donde se realizan excelentes acabados<sup>3</sup>.

Las reacciones que tiene el bronce mediante soluciones químicas y oxidaciones artificiales, hacen que este medio sea un tanto técnico, y hasta químico, pero dentro de un entorno de producción plástica para esculturas de materiales como el bronce, investigarlo no está de más, ya que la experimentación junto con la multidisciplinaria pueden producir resultados más creativos en el análisis de la estética y plasticidad del material. En el proceso de la fundición artística, el escultor transforma el metal en expresión plástica, pero es durante la realización del acabado con las pátinas en donde se completará su gramática visual.

Sobre la importancia que imprime el color en el lenguaje plástico, y sobre todo en composiciones tridimensionales, es necesario tomar en cuenta el trabajo de investigación del doctor Luis G. Serrano, en donde dice: “los colores son una fuente de potencia y energía dinámica, cuyas ondas de longitud cortas o largas, llegan a nuestros ojos obrando en la presión de la sangre y en la actividad muscular y nerviosa de las personas.”<sup>4</sup> Esto indica que el color produce una respuesta física y psicológica en el espectador que alcanza a afectar su percepción y sensibilidad, dando como consecuencia que el color sea parte importante de la interpretación de una obra escultórica.

---

<sup>3</sup> Jack C. Rich. *Los Materiales y Métodos de la Escultura*. p. 135.

<sup>4</sup> Luis G. Serrano. *Las Sensaciones Psicológicas que Producen los Colores*. Introducción. p. 5.

Es de mucha ayuda para todo escultor tener en cuenta la psicología del color, para el contenido y forma de su obra, y tener en cuenta que la mayoría de los significados de los colores se basan en asociaciones; éstas se han aceptado desde hace años en la sociedad por relacionarse directamente con objetos o fenómenos naturales.

Como sabemos, por ejemplo, el rojo se asocia con la sangre y el fuego, esto se considera de manera general como excitante; el verde nos traslada a la tranquilidad de un paraje natural, y el azul en lo refrescante del agua<sup>5</sup>, entre otras cosas. Goethe habló de las “exigencias” del color, que no son mas que la parte subjetiva del color, o la interpretación registrada que las personas tienen del color<sup>6</sup>. No hay que olvidar que también las experiencias personales interfieren en la comprensión exacta de esos significados.

El uso del color y sus efectos psicológicos en la tridimensión es un tema muy poco abordado por los escultores, pero trascendental para el resultado final en el concepto de la obra. La aplicación de nuevas pátinas en el acabado de la escultura en bronce, puede adquirir una mayor trascendencia para el estudio de esta gramática visual de la obra tridimensional, al reincorporar la teoría del color en el concepto inicial de una escultura. Este proyecto es de tipo teórico-práctico, y se ubica dos de las líneas de investigación institucional: primero en la experimentación técnica y de materiales para el campo de conocimiento de escultura, particularmente escultura en bronce, y segundo en el de enfoques formales, semióticos y preceptuales de la artes visuales por el tema del color en la escultura, tema al que hago referencia como complemento de las mismas pátinas que son color en la escultura. El argumento principal de esta investigación es obtener una gama de pátinas para bronce de colores poco utilizados en México, mediante la investigación y experimentación de éstas, para ampliar la gama utilizada de color y textura. Logrando con ello una hipótesis de trabajo que manifiesta que estos elementos refuerzan el lenguaje plástico de la escultura en bronce.

---

<sup>5</sup> Georgina Ortiz. *El significado de los colores*. p. 80.

<sup>6</sup> *ibid.* p. 27

En el primer capítulo considero la investigación de la situación actual de las pátinas en fundiciones artísticas mexicanas, mediante un método deductivo, para establecer un punto de inicio para el marco contextual de la investigación, utilizando algo de ayuda bibliográfica para localizar el inicio de esta actividad en México, y la investigación de campo donde visité varias fundiciones para establecer un panorama actual de la producción de pátinas en bronce, aunque no todas tuvieron la puertas abiertas para esta investigación.

Para llegar a conocer el comportamiento de las pátinas, investigué la estructura química del bronce con el objetivo de comprender cómo se comporta, y de esta manera aplicar las fórmulas químicas con conocimiento de causa. Ya conocía las propiedades del bronce porque tuve una fundición artística y en ella realicé experimentaciones con diferentes aleaciones del bronce y otros metales. Pero para complementar el capítulo lleve a cabo una ligera investigación de la metalurgia física y la química de las pátinas que realice con la ayuda del Ingeniero químico Ricardo Balderas que me contactó con el Dr. Francisco Javier Rodríguez Gómez, Jefe del Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Facultad de Química de la U.N.A.M., con el cual resolví algunas dudas con respecto a la parte química del capítulo. De las fórmulas y procedimientos para llegar a las pátinas me guié básicamente en el libro de Richard Hugues y Michael Rowe *The colouring, bronzing and patination of metals*. Revisé varias técnicas y fórmulas para la obtención de pátinas en bronce, pero seleccioné las más fáciles de realizar, hasta llegar a una preclasificación que sirvió de ayuda para la experimentación y la aplicación de estas pátinas en varias esculturas.

En el segundo capítulo estudié y experimenté los fenómenos psicológicos del color en las pátinas dentro de su contexto con el material y el objeto tridimensional, analizando cómo el color de las pátinas aquí expuestas puede armonizar con los reflejos brillantes característicos de la aleación metálica y cómo estos colores y texturas interfieren en el lenguaje plástico de las esculturas en bronce. También se incluye la clasificación realizada con la experimentación y práctica de las pátinas para obtener un muestrario con lo más relevante de la investigación, para que a su

vez éste sirva de referencia para otros escultores que deseen nuevos acabados para sus bronce.

En el último capítulo presento la experiencia lograda con la experimentación y la práctica de las formulas y técnicas utilizadas, así como los resultados obtenidos de color y textura en las nuevas pátinas aplicadas en obra escultórica. Además incluyo el análisis formal y evocativo del relieve Ying Yang (obra de autor) conceptualizado para lucir las pátinas en todo su comportamiento, éste será patinado con los colores más inusuales y con los que se pueda mantener una fácil producción. También considero en el análisis un poco la interacción de la psicología del color y los resultados de las pátinas realizados en ellos.

Por último en las conclusiones se plasman las respuestas al estudio fenomenológico que realice mediante la opinión escrita de varias personas que asistieron a la exposición de los relieves y algunas otras esculturas, con los diferentes colores de las pátinas de bronce estudiadas en este proyecto, y se da una posible solución para fomentar el conocimiento de estas pátinas, si no en las fundiciones artísticas en México, por lo menos en los escultores que utilizan el bronce. También se incluye en las conclusiones la viabilidad de realizar las técnicas de patinado en talleres de los mismos escultores, así como el argumento a la hipótesis de que si el color de estas pátinas es suficientemente variado para tener en cuenta el estudio de la teoría y psicología del color por parte de los escultores que las utilicen.



Esmalte de alta fusión, del boceto para el relieve "Ying yang". Foto Mónica Muñoz. 2007



## Capítulo 1.- LAS PÁTINAS EN BRONCE.

Aunque recientemente ha nacido un gran interés en el uso de metales contrastados, acabados oxidados y el color en la escultura, todavía no se profundiza en lo que concierne a los diferentes tonos y matices de las pátinas del bronce. En otros países como Estados Unidos se está a la vanguardia de la investigación de diferentes químicos para realizarlas, pero no sólo son formulas que hay que seguir, sino mucho tiempo de experimentación y técnica, ésa es la clave para su realización. Algunas de las más interesantes técnicas utilizadas son herencias de antiguas tradiciones del Japón<sup>7</sup> y han traspasado lenguaje, territorio y tiempo para llegar a nosotros.



Detalles de un "aka-oni", Okimono japonés, dinastía Meiji. Imagen de internet<sup>8</sup>

Muchos de los conocimientos que durante siglos arrojó esa experimentación mediante la prueba y el error de la técnica, aún hoy en día se siguen pasando por tradición oral de padres a hijos o aprendices, particularmente en México. Por este motivo es que muchas técnicas todavía no se encuentran generalizadas en los

<sup>7</sup> Richard Huges and Michael Rowe. *The Colouring, bronzing and patination of metals*. p. 11.

<sup>8</sup> <http://kamidana.wordpress.com/>, 2006

procesos de pátinas comerciales, además de que los nuevos materiales químicos son difíciles de conseguir y tienen un alto costo. Pero el potencial uso del color en la escultura de bronce suscita un creciente interés en la producción de nuevos matices y tonalidades de colores poco utilizados que nos dan las diferentes técnicas para patinar los metales.

En fundición artística se emplean las aleaciones metálicas de cobre, bronce o latón, o bien aleaciones semipreciosas y preciosas a base de oro y plata. Esto es debido principalmente a la riqueza del color natural del metal logrado por la aleación exacta de los diferentes metales que la componen, y al resultado de textura y color a partir de la alteración estructural de la superficie de estos metales mediante químicos, a lo que se le llama pátina. Para la mayoría de las esculturas en bronce que se hacen en países desarrollados se utilizan lingotes con porcentajes precisos de los metales que componen la aleación. Esto ayuda a establecer el valor de la obra y el contenido de cada metal para su posible restauración.



Cobre. Imagen de internet<sup>9</sup> 2007

El cobre puro se vuelve poroso cuando se funde, debido a que absorbe oxígeno del aire, y puede presentar dificultades para el moldeo, como el que no fluya fácilmente por su rápido enfriamiento. Pero sus propiedades mecánicas se ven incrementadas con la presencia de otros elementos metálicos como el estaño. El cobre tiene una marcada tendencia a formar aleaciones ya que liga fácilmente con otros metales como el estaño, el zinc, el aluminio, el níquel, el manganeso y otros.<sup>10</sup> Además de que tiene elementos minerales que le producen pátinas de vivos colores.

<sup>9</sup> [http://www.icollector.com/images/1154/14943/14943\\_1650\\_1\\_lg.jpg](http://www.icollector.com/images/1154/14943/14943_1650_1_lg.jpg)

<sup>10</sup> Patrick V. Kipper. *Patinas for Silicon bronze*, Bronze alloys, p 25.



Bronce. Imagen de Internet.<sup>11</sup> 2006

El término bronce fue empleado originalmente para definir una aleación cobre-estaño; sin embargo, ahora este término sugiere cualquier aleación ternaria o cuaternaria del cobre salvo las aleaciones cobre-zinc denominadas latones. El color y las características mecánicas del bronce están en función de la concentración de los metales de las aleaciones binarias, terciarias o cuaternarias del bronce. Cuando una alteración química de la capa superficial del metal es estable y ha sido efectuada uniformemente, se dice que el metal o aleación es patinado. La pátina se ha de formar lentamente y dará a la escultura una coloración atractiva y estética. Pero es importante aclarar que éste no es un proceso que se considere aislado de la calidad del vaciado o de la aleación del bronce, que influyen de manera importante en el acabado, estas técnicas bien empleadas no ocultan defectos en la superficie del objeto a patinar, y si es que lo hacen es porque se realizaron de manera tosca y en varias capas de la superficie del objeto de bronce, lo que resulta que con el tiempo estas capas se puedan despegar.<sup>12</sup>

Para dar al bronce una pátina de apariencia tersa, la superficie del bronce se pule con abrasivos muy finos tras la terminación del cincelado, este proceso desempeña un papel muy importante en el acabado de la pieza y en la calidad de la pátina. Algunas características de la superficie que son indetectables en un acabado pulido, como las de estructura granulosa, pueden revelarse durante el proceso de coloración con pátinas, es por ello que la calidad de la aleación del bronce juega un

---

<sup>11</sup> <http://www.pdaldrums.com/images/metales/Lingote%20Bronce.jpg>

<sup>12</sup> Juan Antonio Corredor Martínez. *Técnicas de Fundición Artística*. La corrosión y pátina de los metales, p. 267.

papel muy importante, con una mala calidad el metal se hace poroso y esto puede causar desprendimientos en las capas superficiales. La característica del pulido de los metales consiste en la formación de una pequeña película móvil del propio metal que se extiende por la superficie del objeto y que rellena las ligeras imperfecciones produciendo un aspecto brillante, esto origina que se unifiquen las trazas de minerales contenidas en el bronce, dando como resultado que la reacción química, al aplicar la pátina, sea uniforme.

No debe confundirse la pátina, que podría decirse es una corrosión pasiva, con una corrosión activa. Ésta última es cuando en la superficie se desarrollan, a lo largo del tiempo, grandes deformaciones locales debido a la actuación de los carbonatos o algún otro agente corrosivo, sobre alguno de los metales de una aleación provocando un aumento de volumen y deformando la superficie del metal en esas zonas. El bronce muy corroído, se mineraliza y su aspecto metálico desaparece, en ocasiones puede hasta desaparecer completamente si no se realiza una buena restauración, ya que la corrosión es un proceso inevitable porque el estado de equilibrio de los metales es combinado, como se encuentran en la naturaleza.<sup>13</sup>



Restauración de un busto encontrado en el mar, antes de restaurar y después, véase los tonos logrados. Imagen tomada del libro: Copper and Bronze in art, p. 121.

<sup>13</sup> <http://www.textoscientificos.com/quimica/corrosion/tipos>

## 1.1.Situación actual de técnicas para pátinas de bronce en México

Para poder analizar la situación real de las pátinas utilizadas actualmente en esculturas de bronce en México, realicé una investigación de campo en algunas fundiciones artísticas del distrito federal, para conocer las técnicas empleadas para patinar el bronce mediante varias entrevistas (*véase apéndice A*), las cuales se realizaron en un período entre finales del año 2005 a mediados del siguiente año.

Primero que nada cabe mencionar que el proceso de investigación de campo de este tipo de técnicas es muy complejo por ser un sistema gremial al que es difícil de acceder. En algunos casos fue necesaria la ayuda de ciertas personas que pertenecieran a dicho gremio, para obtener la confianza de a quienes me dirigía. En una de las entrevistas a la fundición artística de Carlos Rojas se comentó que su padre empezó en el negocio porque estuvo en la realización de las piezas de bronce del Museo de Antropología e Historia, se formó un equipo para vaciar en bronce varias reproducciones que ahí se exponen, donde mandaron traer a un especialista de Europa y con él a la cabeza se realizaron los vaciados in situ. Todos los participantes tomaron lo que pudieron de ver como lo hacía el especialista y estando en el equipo se aprendieron algunas formulas antiguas para las pátinas del bronce. De los participantes del equipo es de donde salieron los mejores fundidores que laboran actualmente en México.<sup>14</sup>

Durante esta investigación de campo sólo una fundición, de las que tuve el acceso, aseguró trabajar con técnicas para pátinas poco usuales y que eran de tiempo (unos dos meses). Las demás sólo trabajaban con técnicas de aplicación directa mediante calor, pero en todas las fundiciones se rehusaron a decir con qué químicos o procedimientos las realizaban. Pero parece que ninguna fundición artística trabaja técnicas de inmersión o texturizado mediante aserrín, por ejemplo.

---

<sup>14</sup> Parece ser que ningún entrevistado tuvo antecesores que laboraran en la Fundación Artística Mexicana del s. XIX que fundara el escultor Jesús Contreras, de donde podrían haber llegado estos conocimientos a nuestros días.

La realización de nuevas técnicas y materiales para lograr pátinas diferentes, no es algo que tenga difusión y mucho menos importancia para muchas fundiciones artísticas y comerciales en la ciudad de México. Parece ser que una de las razones es que los conocimientos de sus pátinas son heredados de padres a hijos o aprendices, y esta manera artesanal de trabajarlas les es más cómoda, porque no pierden tiempo en experimentaciones que tal vez, a su forma tradicional de ver, no les producirá buenos rendimientos económicos. Sin mencionar que mucho de las pátinas son estudios de productos químicos que muy difícilmente van a buscar donde conseguir.

También muchos productos químicos con los que se realizan las pátinas en bronce son utilizados principalmente para reactivos de laboratorio y no son fáciles de conseguir para las cantidades que se requieren en las pátinas, otros productos no se consiguen en México y tienen que ser importados. A esto hay que aumentarle el hecho de que las formulaciones deben ser muy exactas, pesadas y calculadas por gramo, son procesos químicos que la mayoría no conoce y aunque se puedan conseguir recetas y obtener los productos en droguerías no es fácil su aplicación sin el precedente cognoscitivo de las reacciones químicas.

La mayoría de los productos que se utilizan para patinar el metal se vuelven muy caros porque solo se comercializan por galón y para patinar una escultura de tamaño mediano, muchas veces se utilizan cantidades en gramos. Y me parece que ésta es la razón principal por lo que es poco usual la experimentación con nuevos colores en pátinas, ya que se elevaría mucho el precio del producto final, y con ello se reduciría la demanda de esculturas. Aunque cabe mencionar que la falta de interés en la investigación de este tipo de productos provocan el desconocimiento de materiales que fácilmente se pueden conseguir en México. Y esta falta de interés, a mi juicio, se debe a que muchas de estas formulaciones son resultado de mucha prueba y error, además la metalurgia por si sola requiere de extensos periodos de experimentación, sin contar los tiempos que se necesitan para la producción de las pátinas, y la mayoría se conforma con lo que tiene.

Otro factor de disolución de estos procesos es que algunos fundidores me comentaron que cuando sus ancestros se iniciaron en la fundición no había regulación por parte del gobierno para las posibles emisiones tóxicas al medio ambiente que producen los gases al fundir el bronce, así que muchos tuvieron manera de tener un taller de fundición dentro del distrito federal. Pero a partir del incremento de smog en la ciudad y de la regulación por parte del gobierno para las fábricas emisoras de contaminantes, el gobierno integró las fundiciones artísticas a las normativas de las fábricas industriales y esto hizo quebrar a muchos de los talleres, no obstante que la utilización del plomo en el bronce no se hacía hasta hace muy poco tiempo y que éste se integra en tan baja cantidad que no produce altas concentraciones de toxicidad. A mi parecer no hubo quien explicara efectivamente que tipo de gases se emitían a partir del fundido del bronce, y que efectos a la salud a corto y largo plazo podían hacer estas emisiones.

Hoy en día existen pocas fundiciones en el distrito federal con permiso para trabajar, esto aumenta la actitud gremial y la desaparición de formas y procedimientos para hacer esculturas en bronce y junto con esto, el de producir pátinas interesantes.

## 1.2.- Importancia de la aplicación de pátinas al bronce.

Una pátina es una alteración en la superficie del metal que se obtuvo mediante la aplicación de químicos sobre la superficie, y de procesos como aplicación de calor que aceleran la reacción de oxidación del metal, controlando la oxidación activa para que no se oxide de más. La oxidación activa se refiere a que con la humedad el cobre (principal componente del bronce) se cubre de una pátina verde constituida por un sulfato básico de este metal. Los cristales del sulfato de cobre tienen un hermoso color azul turquesa, sumamente brillante e intenso, pero se vuelve blanquecino si se pierde el agua de la cristalización y con el tiempo se puede mineralizar por completo, perdiéndose con ello sus propiedades metálicas porque los sulfatos tienen baja densidad. Cuando la capa protectora se rompe o cambia la naturaleza de su superficie metálica se produce la corrosión que puede acabar con la estructura mecánica del metal, particularmente si hay sulfatos, provocando perforaciones que pondrían en peligro la escultura.



Sulfato de cobre, imagen tomada de internet <sup>15</sup> 2010

Por ejemplo en el bronce también se puede producir una sulfuración, cuando se expone a la intemperie, el sol y la humedad, provocando en el metal una corrosión generalmente local que a veces no se ve bien. Los sulfuros son minerales compuestos de azufre que se combinan con los elementos metálicos del cobre,

---

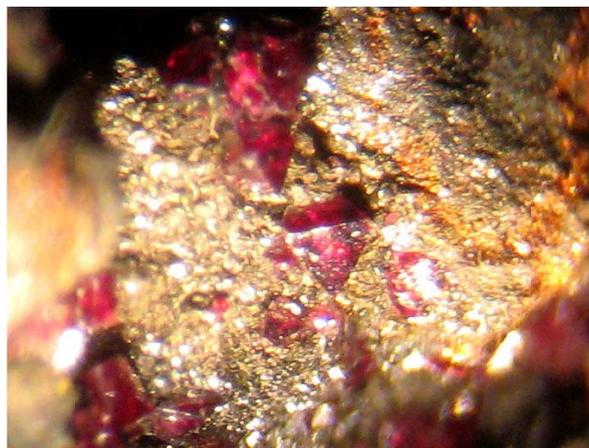
<sup>15</sup> [http://1.bp.blogspot.com/\\_mxiRY2hVtwv/SvleQabk10I/AAAAAAAAAF8/JD\\_2zEHwQw0/s1600-h/Sulfatodecobre.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_mxiRY2hVtwv/SvleQabk10I/AAAAAAAAAF8/JD_2zEHwQw0/s1600-h/Sulfatodecobre.jpg)

aunque estos sulfuros tienen una densidad alta, cuando aparecen sin control puede provocar puntos de quiebre en las esculturas.



Sulfuros de cobre, imagen tomada de Internet <sup>16</sup> 2007

Las pátinas se pueden producir bajo condiciones ambientales y temporales naturales, cuando éstas son estables. Cuando esto pasa, los objetos se cubren de una capa de oxidación muy pareja que controla la oxidación activa. Los objetos de bronce que adquieren esta capa de oxidación presentan pátinas coherentes y adherentes, y normalmente están cubiertas por una capa protectora de óxido cuproso ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) llamada cuprita, que evita el progreso de la corrosión.



Cuprita, imagen tomada de Internet <sup>17</sup> 2010

---

<sup>16</sup> <http://www.terra.es/personal9/garcir1/sulfuro.jpg>

<sup>17</sup> <http://vetamineral-minerales-alava.blogspot.com/2008/03/cuprita.html>.

La cuprita es un óxido del cobre de un color rojo, que en presencia de ambientes carbonatados adquiere una estructura micro-cristalina. Cuando aparece en el cobre bajo estas condiciones estables suele ser muy permanente y protege el cobre de una mineralización profunda, pero se cubre fácilmente con los sulfatos de cobre ya que éstos aparecen cuando se evapora el agua rica en solutos. Es por esto que a veces hay que tallar la pátina para que aparezca el color rojo de la cuprita.

La diferencia de los óxidos y los sulfatos es que estos últimos tienen trazas de azufre, por esto son más inestables y propensos a la corrosión activa por tener menos densidad. Es por ello que es tan importante aplicar una pátina adecuada en esculturas de bronce para conseguir una capa protectora que evite una corrosión activa y descontrolada en la superficie de la pieza, principalmente cuando la escultura se coloca a la intemperie.

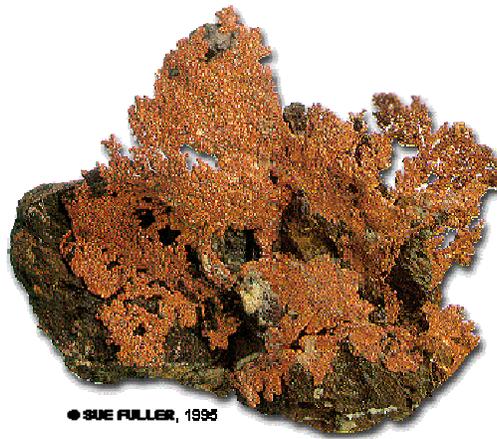


Detalle de corrosión (carbonatos de cobre). Fotografía Mónica Muñoz. 2008

### 1.2.1.- Estructura química del bronce.

El bronce es un metal que se forma a partir de la aleación del cobre con otros metales. El bronce de arte, que puede presentar diversas tonalidades sin pátinas, según sea su composición, es una aleación de cobre y estaño, o cobre, plomo, cinc y estaño, en una proporción de 95 % de cobre y 5% de estaño en la primera, y de 85% de cobre, 5% de plomo, 5% de cinc y 5% de estaño en la segunda. A mayor cantidad de plomo con el cobre, el bronce será más rojizo, y si la cantidad mayor es de cinc o de estaño el tono es más amarillento.

El cobre ha sido uno de los metales de mayor importancia en el desarrollo de la civilización, junto con el hierro y el aluminio, y es el metal primario del bronce. Sus propiedades físicas y químicas únicas, su tendencia a concentrarse en grandes cuerpos minerales y su apariencia atractiva han hecho que las aplicaciones del cobre, iniciadas desde épocas muy tempranas, se mantengan y aumenten en la actualidad. Tiene la propiedad de formar óxidos con el oxígeno (cuprita) y aleaciones con otros metales.



Cobre, imagen tomada de Internet <sup>18</sup> 2009

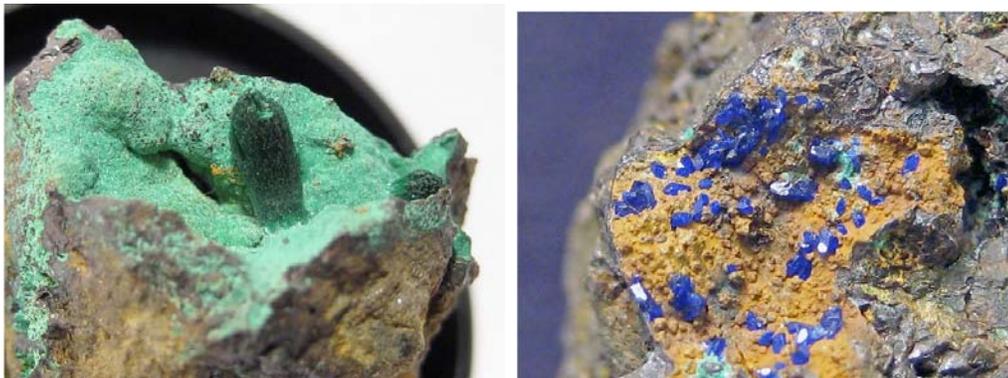
El cobre en estado nativo a menudo es puro; en su estado natural no metálico, el cobre se combina con elementos químicos para dar lugar a minerales reconocibles

---

<sup>18</sup> <http://www.pdvsa.com/lexico/museo/minerales/cobre.htm>

por su color. Los óxidos son rojos por la cuprita y negros por la melaconita o terronita.

Los carbonatos son azules por la azurita y verdes por la malaquita. Los sulfuros y los sulfatos causan una variedad de colores por sus diferentes minerales. Los minerales son los que por sus características químicas imprimen en el cobre pátinas de colores espectaculares.



Malaquita y Azurita. Imágenes tomadas de Internet<sup>19</sup> 2009

Los minerales son elementos importantes que inciden en el resultado de la alteración superficial de los metales, porque éstos contienen restos de minerales en su estructura química. Para efectos de coloración por medio de pátinas se promueve la creación uniforme de películas delgadas de estos productos para obtener una protección superficial del metal, ya que la capa, aplicada de manera controlada, no se vuelve oxidación activa. En el cobre, los diversos minerales que contiene su estructura química causan diferente coloración al momento de la oxidación, sea esta controlada o no.

A continuación se observa un cuadro en el que se pueden observar los diferentes minerales y sus colores que se originan de diferentes procesos de corrosión, en aleaciones metálicas que contienen cobre en altas proporciones como el bronce.

---

<sup>19</sup> <http://vetamineral-minerales-alava.blogspot.com/2008/03/cuprita.html>.

TIPO DE MINERAL	FÓRMULA QUÍMICA	COLOR	CONTENIDO DE Cu
<b>Cobre puro</b> Cobre nativo	$Cu$	Amarillo	100%
<b>Óxidos de cobre</b> Tenorita Cuprita	$CuO$ $Cu_2O$	Negro Rojo	80% 90%
<b>Carbonatos de Cobre</b> Azurita Malaquita	$2CuCO_3 \cdot 3Cu(OH)_2$ $2CuCO_3 \cdot 3Cu(OH)_2$	Azul Verde	55% 55%
<b>Silicatos de Cobre</b> Crisocola	$CuSiO_3 \cdot 3H_2O$	Azul	35%
<b>Sulfato de Cobre</b> Calcantita	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	Azul	25%
<b>Sulfuros de cobre</b> Covelita Calcocita Bornita Calcopirita	$CuS$ $Cu_2S$ $CuFeS_4$ $CuFeS_2$	Azul Gris Verde Amarillo	65% 50% 65% 35%

Las aleaciones son mezclas sólidas, producidas por medio de la combinación de dos o más metales en estado líquido (fundición); éstas pueden ser binarias, ternarias, cuaternarias, etc., según el número de elementos constituyentes, un ejemplo de esto es el bronce. Las características de cada uno de los componentes de las aleaciones para vaciado, una vez fundidas, pueden variar el resultado del material final en peso, color y volumen. El bronce se vuelve más fluido en relación al cobre puro, gracias al estaño.

Las aleaciones del bronce cambian su color natural dependiendo de la composición del porcentaje de cada metal, y esta coloración tiene una relación importante con el color final cuando se aplica la pátina. Con diferentes fórmulas de bronce tenemos colores naturales diferentes. Por ejemplo, en composiciones ternarias, obtenemos un color *amarillo rojizo* con una mezcla de cobre al 84%, de zinc al 11% y estaño al 5%. *Anaranjado oscuro* con una mezcla de cobre al 83%, de

zinc al 12% y de estaño al 5%. Amarillo claro con mezcla de cobre al 70%, de zinc al 27% y de estaño al 3%. El zinc ocupa una parte importante en la composición ternaria que conforma el bronce estatuario actual. El estaño en exceso hace que la aleación sea frágil y difícil de cincelar. Con demasiado zinc se pierde el tono caliente rojizo.

Se llama aleación pobre a la que contiene una alta proporción de cobre, en un porcentaje aproximado de más de un 90%. Cuando por el contrario la aleación contiene en gran medida más estaño que plomo o zinc, esta aleación se vuelve rica por que el estado de fusión disminuye en proporción de estos minerales blandos o blancos, pudiendo ser desde los 1085°C del cobre, hasta los 900°C, según los contenidos de los minerales que conforman la composición binaria, ternaria o cuaternaria. Es importante mencionar que las aleaciones cuaternarias de bronce son las preferidas para el artista, y estas son las que se utilizan en las nuevas investigaciones para pátinas, ya que estas aleaciones se vuelven más maleables.

Si bien el estaño otorga al cobre mayor dureza y resistencia, el trabajo mecánico se hace más difícil cuando su concentración sobrepasa ciertos límites. Por ejemplo: hasta el 12% de estaño, el bronce puede ser trabajado muy bien en frío (laminarse, estirarse); entre el 12 y 25% de estaño, el bronce sólo puede ser trabajado en caliente y por encima de esta concentración, el material se vuelve muy duro y quebradizo. Esto ha permitido clasificarlos en las siguientes categorías:

- **BRONCES MALEABLES:** Contienen una tasa de estaño no superior al 10%. Son homogéneos pueden laminarse en frío; son más duros y más fundibles que el cobre y resisten mejor el frotamiento. Se les emplea en la fabricación de monedas, medallas, hilos telefónicos, resortes. Las características de estos bronce mejoran con la adición de fósforo.
- **BRONCES PARA OBRAS DE ARTE:** Contienen entre 80-90% de cobre, 3-8% de estaño, 1-10% de zinc y en ocasiones de 1-3% de plomo; la presencia del zinc y el plomo en el bronce hacen a éste más moldeable, facilitando un mejor trabajo en frío. La búsqueda de un abaratamiento en

los costes es lo que ha obligado actualmente a la sustitución del estaño por aleaciones que en muchos casos llegan a ser cuaternarias: cobre, estaño, plomo y zinc.

- Aleaciones de este tipo se caracterizan por su fusibilidad y maleabilidad, la dureza no interesa mayormente.
- **BRONCES MECÁNICOS:** Contienen entre 9 y 13% de estaño; son muy duros y tienen una gran resistencia. Se emplean para la fabricación de piezas destinadas a soportar grandes esfuerzos como los engranajes. Si la concentración de estaño está entre 13-20% de estaño, los bronce son muy duros y se utilizan para la fabricación de ejes de automóviles (palieres antifricción).
- **BRONCES PARA CAMPANAS:** La concentración del estaño está entre 20-25%, esto le proporciona la dureza y la sonoridad necesarias para este fin.

Los bronce comerciales pueden, además, contener aluminio, y se les llama bronce al aluminio (hasta 7.5% de aluminio). Este tipo de aleación muestra buenas propiedades de trabajo en frío y gran resistencia a la corrosión, haciendo casi innecesaria la pátina. Se utilizan principalmente para piezas industriales.

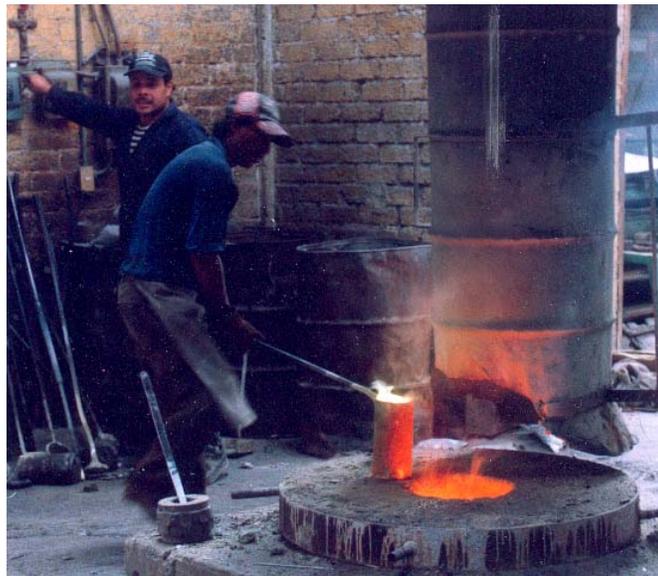
Cuando la proporción de cobre es muy baja en el bronce, éste se hace quebradizo, y por lo tanto muy frágil. El añadido de plomo es común hoy en día hasta en un 7% para aumentar la fluidez del bronce y bajar su punto de fusión. El plomo, por otra parte, facilita el trabajo de cincelado. El bronce llega a ser amarillo a medida que su contenido de cobre se acerca al 85%, y palidece cuando las proporciones de cobre disminuyen. La presencia del zinc y el plomo en el bronce hacen a éste más moldeable, facilitando un mejor trabajo en frío, cuando se trabaja con el cincel, aunque también lo hacen más amarillo.

Algunas aleaciones ofrecen un estado de fusión y un grado de fluidez muy elevado, lo que las hace aptas para ser vertidas en moldes, dando excelentes resultados. Además permiten, por su grado de fluidez, coladuras bastante más finas,

ya que el metal fundido fluye circulando por el interior del molde y registrando, al adherirse a las paredes de éste, la reproducción de los más mínimos detalles.



Una fundición industrial, se alcanza a ver que se utiliza una especie de cucharón aparte del crisol. Imagen tomada de internet<sup>20</sup> 2006



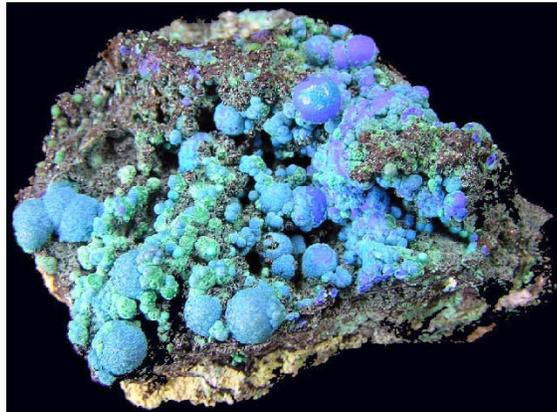
En la fundición que tenía también se utilizaba el cucharón. Fotografía Mónica Muñoz. 2000.

---

<sup>20</sup> <http://www.art21studio.com/OldVersionWebPage/vaciado.jpg>

### 1.2.2.- Alteraciones químicas del bronce.

Las alteraciones del bronce ocasionadas por agentes corrosivos del medio ambiente son específicas dependiendo del agente. Por ejemplo el oxígeno provoca sales de óxidos con colores de rojo oscuro a negro, éste con clorita forma sales de oxidoclorita que da un color verde pálido. El ácido carbónico crea sales de carbonato de malaquita con un color verde y de azurita con color azul muy intensos. El ácido sulfúrico crea sulfatos y con colores azul verdoso. El sulfuro crea sales de sulfito con colores marrón oscuro y negro hasta azules lechosos. Algunos de estos elementos químicos se aplican para promover la oxidación controlada en la pieza de bronce, y a esto se le llama pátina.



Azurita en el cobre. Imagen tomada de internet<sup>21</sup> 2009

Si la aleación del bronce es limpia y de buena calidad, en cuanto se haya solidificado aparecerá con su habitual color, sin especiales oxidaciones. El cobre, principal integrante del bronce, estando puro se oxida rápidamente cuando se expone al aire húmedo, éste se cubre de una película delgada de óxido que le da un aspecto opaco. El grosor de esta película casi no aumenta con el tiempo y por ello puede considerarse como una protección que cubre al metal.

---

<sup>21</sup> <http://ventas.depunta.cl/wp-content/uploads/2010/03/Azurita.jpg>

Puede ser que la oxidación sea tan ligera que el metal conserve su aspecto, pero si está aleado con estaño, plomo o zinc, y los elementos constituyentes no están bien mezclados, puede ocurrir que la superficie oxidada presente manchas de colores diferentes según la reacción del mineral para cada metal de la aleación. Cuando los diferentes metales que componen la aleación del bronce contienen impurezas, aparecen zonas de oxidación que deprecian la capa superficial del metal. Estos procesos de corrosión pueden ser ocasionados por contaminantes atmosféricos, particularmente cloruros, ácido acético y amoníaco. El grado de la alteración de un bronce depende de la composición de la aleación, el ambiente circundante y las características de la capa superficial del objeto, ya que en ocasiones la textura inherente a la obra, promueve alteraciones con el tiempo. Por ejemplo si una escultura en bronce, con estas características de textura, se encuentra en algún lugar muy cercano al mar, manifestará una oxidación con sales de cloruro de cobre formando una capa de color azul verdoso que puede ahogar la textura si no se cuida la pátina.

Cuando los objetos son antiguos y permanecen enterrados durante mucho tiempo, pueden permanecer sin que manifiesten alteraciones sustanciales porque en la tierra se establece un equilibrio entre el metal y el medio circundante. Pero si esos objetos son excavados y se trasladan a otro medio, puede romperse ese equilibrio y producirse una corrosión a gran velocidad. Esta corrosión es activa y se caracteriza por una rápida producción de polvo de color verde claro que brota como manchas en la superficie. Es más evidente cuando ha estado en lugares húmedos.



Corrosión activa de una escultura antigua. Imagen tomada de internet<sup>22</sup> 2010

---

<sup>22</sup> [http://www.ilsatiro.it/spagnolo/iframe\\_satiro.html](http://www.ilsatiro.it/spagnolo/iframe_satiro.html)

Si la corrosión es progresiva, puede causar daño con rapidez, ya que es posible que la pieza acabe completamente echa polvo (como mineral). En suelos alcalinos que contienen cloruros la corrosión del bronce se produce más lenta y uniformemente, los minerales originados por esta reacción tienden a ser más estables y pueden constituir una bella y atractiva pátina que no va más allá de la capa superficial, por lo que se debe conservar.

Pátinas de este tipo son las que se encuentran en los bronceos orientales y en los pocos que quedan egipcios, y varían en color, desde el blanco o turquesa pálido a los verdes y azules característicos de la malaquita y la azurita. La presencia de cuprita en las capas subyacentes origina un tono más uniforme, y expuesta en la superficie, puede dar tonos desde el verde más pálido hasta el rojo púrpura intenso. Estos progresos de mineralización no suelen ser muy destructivos, ya que existen piezas que han sobrevivido durante 3,000 años y están admirablemente patinadas.



Esculturas egipcias con pátinas originales, después de una ligera restauración<sup>23</sup>. Esculturilla de buda bronce patinado. Imagen de internet<sup>24</sup> 2010

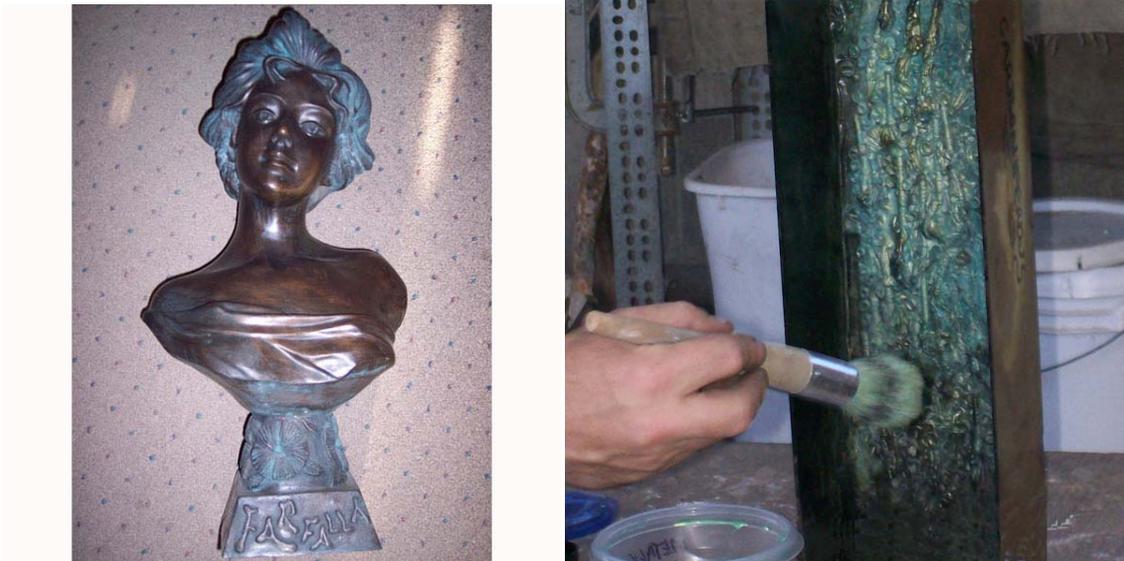
<sup>23</sup> Imágenes tomadas del libro: *Copper and Bronze in Art*.

<sup>24</sup> [http://www.hispagimnasios.com/blog/files/koryu\\_20071105123927fudo1.jpg](http://www.hispagimnasios.com/blog/files/koryu_20071105123927fudo1.jpg)

### 1.3.- Pátinas naturales y artificiales.

Se le dice pátina a la modificación estructural (molecular) de la capa superficial de algunos objetos, estas modificaciones se producen regularmente por agentes ambientales o químicos durante el transcurso del tiempo o por procesos de aceleración. En los metales como el bronce, se produce una película protectora, como los sulfatos de cobre, que tiene un aspecto color azul, esta aparece por exposición al aire y la evaporación del agua rica en solutos.

La modernidad ha nombrado pátina también a la coloración superficial de los objetos para imitar texturas naturales, cubriéndolos con pigmentos. Pero en realidad eso no es pátina, además son de mayor valor artístico las pátinas que se realizan en la estructura química del metal, ya que se puede obtener una mejor calidad en la superficie de la pieza metálica, además de que el metal se protegerá por más tiempo.



Pátinas artificiales. Esculturas pintadas con oleos. Imágenes de Internet. Busto femenino<sup>25</sup> y pintando con brocha<sup>26</sup> 2010

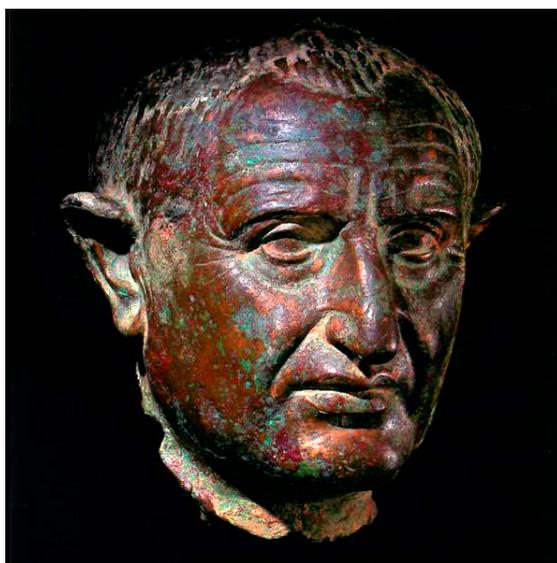
Podría decirse que una pátina artificial es aquella coloración de la superficie de los objetos que se realiza mediante pigmentos. Solo que el empleo del nombre es incorrecto. Es muy común que en esculturas de bronce se encuentren “pátinas

<sup>25</sup> [http://www.bronze-statues.com/index.php?main\\_page=product\\_info&cPath=12&products\\_id=905](http://www.bronze-statues.com/index.php?main_page=product_info&cPath=12&products_id=905)

<sup>26</sup> <http://www.mjpfineart.com/images/process/patina.jpg>

artificiales” regularmente hechas con óleo. El problema de la aplicación de este tipo de pátina es que ocurre superficialmente y no se adhiere muy bien, con solventes se puede eliminar fácilmente.

En las pátinas la aceleración de la mineralización en el bronce ocurre atacando el metal mismo, mediante la aplicación de químicos y técnicas para conseguir reacción química acelerada, y de esta manera se pueden controlar los efectos corrosivos dándole al bronce una capa muy homogénea. El resultado depende de la composición del bronce y del medio, el tiempo y técnica con la cual ha sido realizada la pátina.



Pátina natural. Busto Romano en bronce. Imagen de Internet<sup>27</sup> 2010

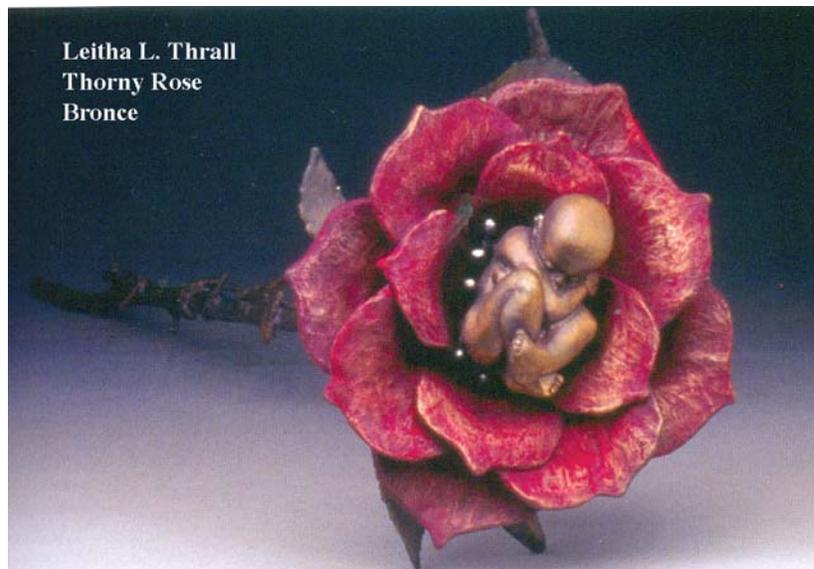
En los bronce que han estado enterrados, la oxidación se comporta de distinta manera, ésta se unifica progresivamente después de un tiempo, por lo general, bastante largo. La pieza se envejece y con el tiempo aumenta su valor artístico. La corrosión de los metales o aleaciones es acompañada de una transformación y de un aspecto que atrae la atención sobre el proceso químico en curso. El bronce se puede “envejecer” rápidamente mediante la aplicación de soluciones, que contienen concentraciones químicas más altas que en la naturaleza, activando controladamente la corrosión. En este proceso los colores aparecen en el

---

<sup>27</sup> <http://www.artfromancientlands.com/RomanBronzePortrait%20ofEmperorVespasianX0147.html>

bronce al reaccionar con los diferentes minerales contenidos en el metal, exhibiendo el color y textura de la pátina en relación a los químicos que se utilizaron.

Si queremos obtener una pátina, el bronce debe pasar por una limpieza profunda con ácidos diluidos o con detergentes, con ácido sulfúrico aflora un tinte uniforme a la aleación, permitiendo una buena adherencia de la pátina. Las pátinas pueden darse con o sin pulido del metal, dependiendo de la textura que se desee para el acabado final. Después de la pátina, y para la fijación de ésta, algunos fundidores suelen aplicar a las obras un poco de cera muy extendida con un pincel.



Pátina "artificial"(utilizando óleos se pigmentó la flor)<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Imagen tomada del libro *The Sculpture Reference* de Arthur Williams p. 41

## 1.4.- Diversas técnicas para pátinas de bronce.

Existen diversos procedimientos y fórmulas para realizar soluciones para patinar el bronce. Algunas de estas pátinas se pueden aplicar con ayuda de calor. Éste precipita la oxidación. En otros casos se sumerge la pieza de bronce en soluciones frías o calientes y estos medios promueven la sulfuración. Por otro lado, también es bueno tener en cuenta que aunque la composición de los metales utilizados en la aleación del bronce estén perfectamente especificados, la calidad de los resultados de las pátinas dependen, en gran parte, de los procesos finales del vaciado del metal<sup>29</sup>, en donde la limpieza y pulido de la obra marcarán la diferencia de la reacción de las soluciones que se le apliquen al bronce.

Son muchas las recetas no patentadas para producir pátinas, pero lo que verdaderamente importa son los detalles de operación, residiendo aquí la dificultad del proceso que se logra a partir de la práctica necesaria. Las diferentes técnicas para realizar pátinas se han clasificado principalmente en tres, éstas son: de inmersión, de aplicación directa y por vaporización. La mayoría de las técnicas que se trabajan actualmente se agrupan en el de aplicación directa, ya que son más prácticas y rápidas de realizar que las otras. Por ejemplo puede obtenerse un tono oscuro limpiando el objeto y dándole una capa de sulfuro de amonio directamente sobre la superficie de la pieza.

Casi en todos los procesos para patinar los metales se implica el uso del calor, también en procesos de preparación del metal. Aplicando el calor sobre la superficie del bronce resulta en la transformación del metal en óxidos, que producen colores como el rojo, café y negro, dependiendo del tiempo de la exposición al calor, colores que en ciertas circunstancias se vuelven muy firmes.

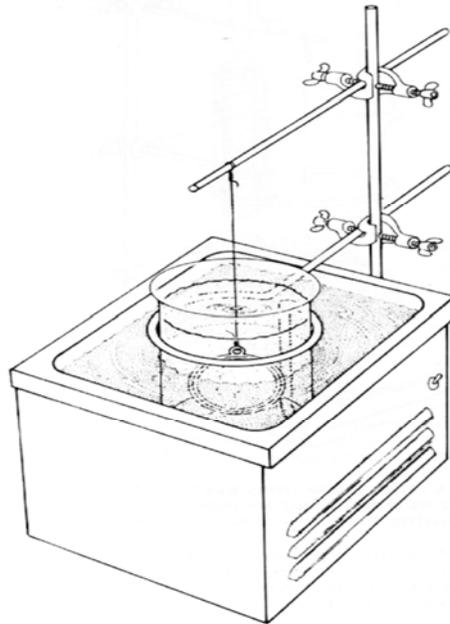
---

<sup>29</sup> Richard Huges and Michael Rowe. *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*. Metal colouring techniques, p. 23.

### 1.4.1.- De inmersión.

Una extensa variedad de colores y acabados se obtienen sumergiendo totalmente la escultura de bronce en una solución de químicos, suspendida con filamentos de nylon o plástico y procurando que no roce con ninguna pared del recipiente. Estas soluciones hechas con diferentes químicos, pueden estar a temperaturas que van de frío al punto de ebullición, y en variadas longitudes de tiempo, dependiendo del color de la pátina que se quiera lograr.

Para realizar este proceso la superficie de la pieza debe cepillarse y tallarse con piedra pómez antes de la inmersión para proveer una superficie adherente y eliminar la grasa o suciedad que pueda tener la pieza, ya que esto provoca que no reaccione de la misma manera en los lugares donde quedaron impurezas, produciendo una pátina de mala calidad.



Recipiente eléctrico que eleva la temperatura del líquido. El envase donde se coloca la pieza a patinar esta suspendido.<sup>30</sup>

Para este tipo de proceso es muy importante tener cuidado con los recipientes donde se sumergirá la pieza, ya que a veces al sumergir la pieza en una solución

---

<sup>30</sup> Imagen tomada del libro *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*, de Richard Huges and Michael Rowe. P. 27

muy caliente, se produce un violento burbujeo que puede romper el recipiente si éste es de cristal, debido a que el aire atrapado sale despedido rápidamente.

Pueden utilizarse recipientes de cristal para piezas de tamaño pequeño, ya que el cristal es inocuo y no ocasionará defectos en el proceso de la pátina. Pero para piezas de mayor tamaño se utilizan tanques de diferentes materiales dependiendo de los productos químicos que se utilicen en la solución.

Los recipientes esmaltados sirven para algunas soluciones, pero no se deben usar con soluciones que contengan agentes oxidantes como el permanganato de potasio ya que éste ataca el esmalte. Los recipientes de acero forrados con plomo no son recomendados para altas temperaturas. Además los recipientes de acero o los que están galvanizados no se utilizan debido a los efectos electroquímicos que producen.<sup>31</sup>

Los dos tipos principales de materiales para recipientes de inmersión que son indicados para la mayor parte de soluciones que se emplean, son los de cobre y de polipropileno. Los recipientes de cobre se pueden adquirir en el mercado y también mandar a hacer a la medida necesaria. La única desventaja de este material es que cuando se utilizan químicos para patinar materiales cuprosos, el recipiente también se patinará. Aunque esto no afecta el proceso de coloración de la pieza, sí puede reducirse la cantidad de solución empleada, entonces se tendrá que utilizar más cantidad de solución que la requerida, o patinar el recipiente con la solución y lavarlo antes de sumergir la pieza, pero esto provocará que no se pueda utilizar con nuevas soluciones que contengan diferentes químicos, porque se pueden contaminar.

La mejor alternativa es utilizar recipientes de polipropileno o de acero forrados con polipropileno. Este tipo de recipientes son los mejores para una gran cantidad de soluciones, ya que el polipropileno es inerte a los químicos que se utilizan para la inmersión, la desventaja es que no puede ser calentado externamente con soplete, como algunas recetas lo requieren, además de que habría que mandarlos a fabricar

---

<sup>31</sup> Richard Huges and Michael Rowe. *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*, p. 29.

o adquirirlos en empresas especializadas, y la mayoría se encuentran en Estados Unidos. Para solucionar el problema se pueden utilizar recipientes con teflón que son resistentes a la mayor parte de químicos y no producen efectos electroquímicos. Para patinar esculturas monumentales o con patinas de diferentes tipos y colores, los procesos por inmersión se dejan a un lado para dar cabida a procesos de aplicación directa en frío o con calor, ya que aunque se pueden realizar, este proceso muy poco práctico y el costo se puede elevar mucho.

Cuando la pátina realizada por inmersión esté completa, la pieza deberá sacarse inmediatamente de la solución y enjuagarla con agua que esté a la misma temperatura que la solución, para detener el proceso. En el caso de las soluciones muy calientes, habrá que sumergir la pieza en recipientes subsecuentes con agua cada vez más fría hasta llegar a la temperatura ambiente para lavar la pieza en el agua corriente. Aquí no se deben utilizar solventes o detergentes porque pueden reaccionar con las soluciones provocando problemas de adherencia.<sup>32</sup>

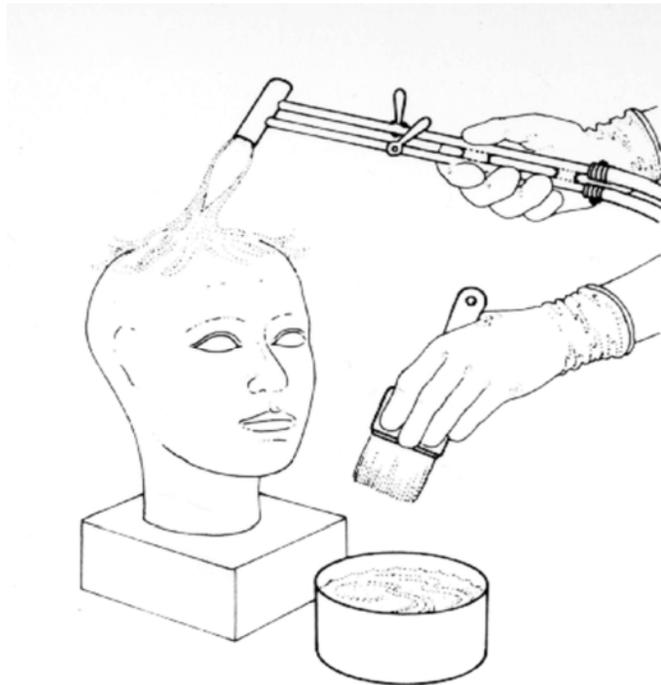
Después de esto la pieza tendrá que secarse en aserrín o al aire según sea el caso. Esto se realiza principalmente para dejar que la reacción se estabilice y permanezca sobre la pieza, porque cuando húmeda se frota, la tela puede absorber el mineral dejando al descubierto el bronce sin pátina. Así que cuando la pieza esté totalmente seca el mineral se agarra haciendo que permanezca con mayor efectividad. Después de seca puede aplicarse una capa de cera o laca para darle el brillo final. En algunos tipos de patinas y con esculturas que permanecerán en el exterior en climas muy húmedos, es recomendable aplicarles una laca preparada de tipo automotiva que proporcionará durabilidad y brillo a la pátina, aunque no se escapará de cierta tendencia a la oxidación activa en ciertas partes que se mantendrá en control con la constante restauración de la pátina. Es por esto que muchos monumentos que se encuentran a la intemperie son patinados con el clásico verde antiguo porque esta pátina es la más duradera para ambientes húmedos o contaminados.

---

<sup>32</sup> Richard Huges and Michael Rowe. *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*, p. 31.

### 1.4.2.- De aplicación directa.

Muchas de las pátinas del bronce tradicionales, y muy particularmente las asociadas con los colores verde, son producidas mediante la aplicación de soluciones directamente en la superficie de la pieza que se va a patinar. Este proceso se caracteriza básicamente en un ciclo de aplicación de la solución, calor directo y periodos de secado, a veces de días, hasta que el color deseado aparezca. Esta técnica es especialmente utilizada en esculturas de gran formato, ya que con técnicas como la de inmersión no sería nada práctico, además de que de esta manera se utiliza mucho menos producto químico.



Mediante un soplete y aplicando la solución con brocha se trabaja comúnmente esta técnica<sup>33</sup>

Estos tipos de pátinas se pueden aplicar con la ayuda de un soplete de butano aplicando fuego directamente sobre la pieza que se quiera patinar, el calor precipitará la oxidación. En realidad la aplicación de fuego es imprescindible para la acción rápida de dicha oxidación. Ya estando caliente la pieza se impregna de la solución con una brocha (los químicos varían según el tinte deseado), hasta que

<sup>33</sup> Imagen tomada del libro de Richard Hugues and Michael Rowe: *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*. p. 36.

quede totalmente cubierta, luego se puede acelerar el secado con el soplete. Con este tipo de proceso hay que tener mucho cuidado para que no queden manchas de escurrimiento por que las soluciones son muy líquidas.

Otro procedimiento de aplicación directa más reciente es con atomizadores que rocían la solución dejando una capa fina, que luego se seca para volver a aplicar el rocío, esto se repite hasta llegar al efecto deseado. También se pueden utilizar pequeñas pistolas de aire hechas de plástico, con bomba de aire, que proveen una capa más uniforme, solo habrá que cuidar que éstas se apliquen cubriendo completamente la superficie capa tras capa. Para este procedimiento es necesario un equipo de lentes protectores y mascarillas o careta con filtros, porque algunos químicos en las soluciones pueden ser muy tóxicos y al esparcirlos en el aire pueden llegar a los pulmones.



Mascarilla y careta con filtros. Imágenes obtenidas de Internet 2010<sup>34</sup>



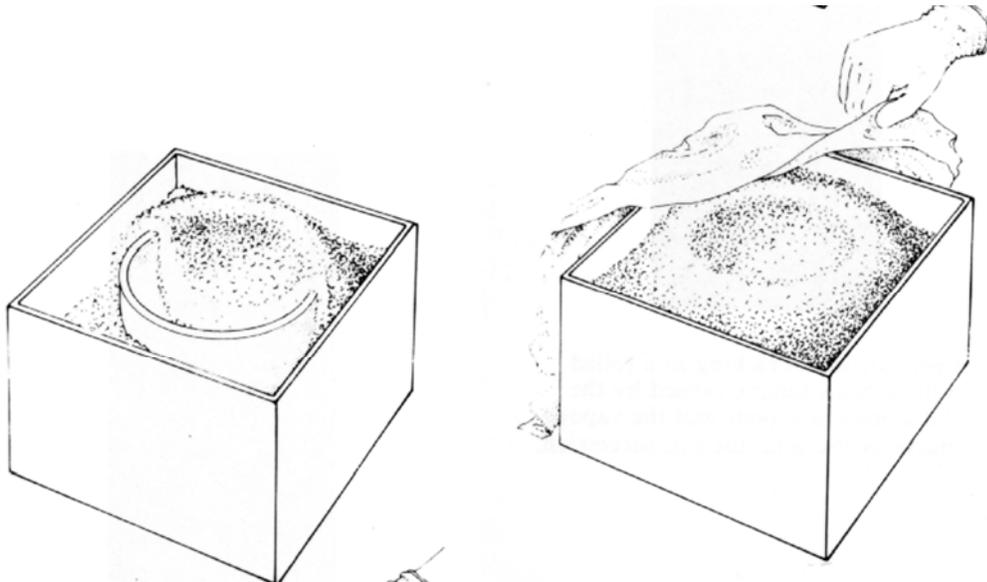
Mascarilla 3M. Imagen de Internet 2010<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Mascarilla: [http://www.tiendaracingcolors.com/WebRoot/StoreES2/Shops/61719869/4A1F/D0B8/38CF/2F8C/1645/C0A8/28B8/1564/mp2\\_300ppp.jpg](http://www.tiendaracingcolors.com/WebRoot/StoreES2/Shops/61719869/4A1F/D0B8/38CF/2F8C/1645/C0A8/28B8/1564/mp2_300ppp.jpg).

Careta: [http://www.mplsa.com/tienda/images/DSC\\_1107\\_150\\_2.jpg](http://www.mplsa.com/tienda/images/DSC_1107_150_2.jpg).

<sup>35</sup> <http://www.safecoseguridad.com/item-mascarilla-3m-6200>.

Para obtener una rica textura en la superficie de una escultura de bronce, con colores variados, se puede utilizar una técnica donde se utiliza un medio absorbente, como el aserrín, que se humedece con la solución. Esta técnica produce un efecto de rugosidad por las pequeñas partículas que quedan en contacto con la superficie. La pieza se introduce en el aserrín para dejarla en contacto con la solución por algún tiempo.



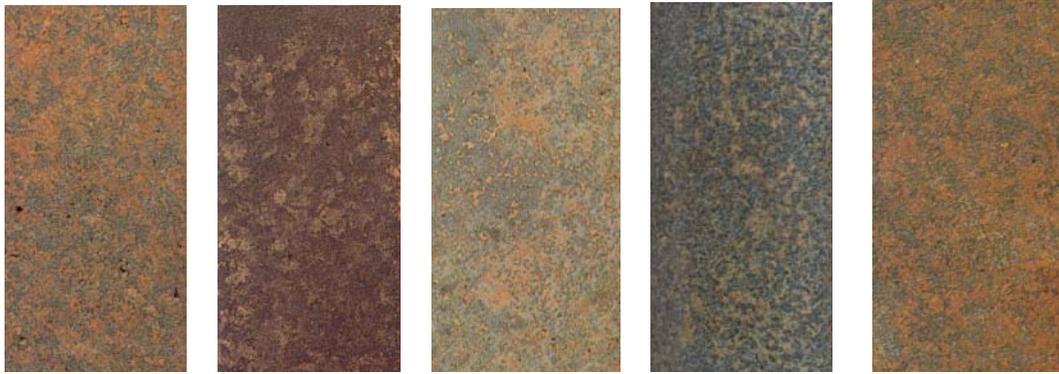
El objeto se debe cubrir con aserrín y todo se cubre con plástico para que no se escape la humedad<sup>36</sup>

Los diferentes colores que se pueden lograr son mediante dos técnicas diferentes en la misma pieza: primero se patina con un color uniforme con cualquier otra técnica, después, ya seca la pieza y antes de aplicar la cera o barniz, se introduce en el aserrín con otro tipo de solución que la primer pátina, esto produce una variedad de texturas muy ricas en color.

También con el aserrín se pueden lograr pátinas con colores diferentes según el tipo de formulación, por ejemplo una pátina azul turquesa con tintes grises se puede lograr con un solvente en particular que reacciona de diferente manera en contacto con el aserrín o con los gases que despiden, así en los espacios vacíos donde no tiene contacto el aserrín se formará una pátina color azul mientras que las áreas de contacto tendrán el color gris.

---

<sup>36</sup> Imagen tomada del libro de Richard Huges and Michael Rowe: *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*. p. 40.



Placas de bronce patinadas con proceso de aserrín<sup>37</sup>

Además del aserrín se pueden aplicar sobre la pieza productos como estopa, vendas o trozos de algodón humedecidos con las fórmulas para producir efectos interesantes en la superficie de la pieza. Estos procesos habrá que estarlos monitoreando constantemente porque el tiempo que permanezcan con estas aplicaciones está relacionado con el tipo de textura, desde moderada hasta rugosa o muy gruesa. Hoy en día la variedad de pátinas que se ven en Estados Unidos es muy variada porque aplican a una pieza diferentes técnicas, y hasta incluyen recubrimientos en plata para dar mayores efectos.



Mantarraya en bronce con varios tipos de patina. Imagen obtenida de Internet 2010<sup>38</sup>

<sup>37</sup> Imágenes tomadas del libro de Richard Hughes and Michael Rowe: *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*. pp. 49 y 50

<sup>38</sup> <http://thebronzesculptures.com/bronzesculptures/bronze-special-patina-manta-ray-p-778.html>

## Capítulo 2.- EL COLOR EN LA ESCULTURA.

El color es una de las principales fuentes de inspiración de los artistas visuales porque inunda el mundo en toda su amplitud. Casi nadie se da cuenta de que el color nos lleva virtualmente a todos los campos de la vida y cultura humanas. El color actúa a un nivel subconsciente creando en nosotros sensaciones.

*“La palabra y su acento, la forma y su color son receptáculos de un mensaje. Si el acento confiere a la palabra un brillo coloreado, el color comunica a la forma la plenitud y el alma.”<sup>40</sup>*



Imagen obtenida del libro de Patrick V. Kipper, *Pátinas for Silicon bronze*, p. 96

En la actualidad concebimos a la escultura como forma y volumen en tres dimensiones, y dejamos el color para los pintores. Pero las esculturas son también color<sup>41</sup>. El color se ha utilizado en la escultura, a través de la historia, para crear una imagen lo más cercana a la vida, y se usó simbólicamente en un sinnúmero de temas y, de manera general, para unificar y realzar el aspecto de la escultura, en casi todas las culturas.

<sup>40</sup> Johannes Itten. *El Arte del Color*. Introducción. p. 8

<sup>41</sup> Tuck Langland. *From Clay to Bronze*. Chapter 17 Patinas. p. 192.

Las sensaciones visuales transmiten percepciones visuales, éstas últimas tienen brillantez, color, tamaño y forma. Cuando todos los elementos formales de una obra, la integran y unifican se vuelve armónica y este es uno de los motivos por los cuales una escultura en bronce es más apreciada que otra. Utilizando estas sensaciones que producen los colores y haciendo un análisis de la construcción y expresión de los colores, es posible llegar a una connotación bastante clara, que, junto con el dominio de las pátinas, facilite la expresión de esas percepciones que quiere transmitir el escultor en su obra de bronce.



Imagen obtenida del libro de Patrick V. Kipper, *Pátinas for Silicon bronze*, p. 98

## 2.1.- Principios del comportamiento del color-luz en el bronce.

El color depende de la luz y cómo ésta se refleja en los objetos de diferente constitución. La luz se comporta como onda en las interferencias y en la difracción, y en otras como partículas, como en el efecto fotoeléctrico. Cuando la luz incide en algún objeto, las ondas al reflejarse se convierten en partículas, y algunas de éstas son absorbidas, otras transmitidas y otras reflejadas. El ojo únicamente ve un objeto por la luz que refleja, y esto determina su color.

*“Existe una teoría según la cual el color de la luz no es dado únicamente por la longitud de onda como por la cantidad de energía de las partículas luminosas... Por lo tanto, la cantidad de energía liberada por los electrones excitados determina el color de la luz que emiten.”<sup>42</sup>*

Para el artista el efecto que producen los colores es decisivo en la obra y es importante conocer su gramática. En el bronce es especialmente importante por el proceso de la pátina de sacar a la luz las diferentes características de los componentes estructurales del metal que reflejan una amplia gama de colores con brillo metálico por su estructura química.

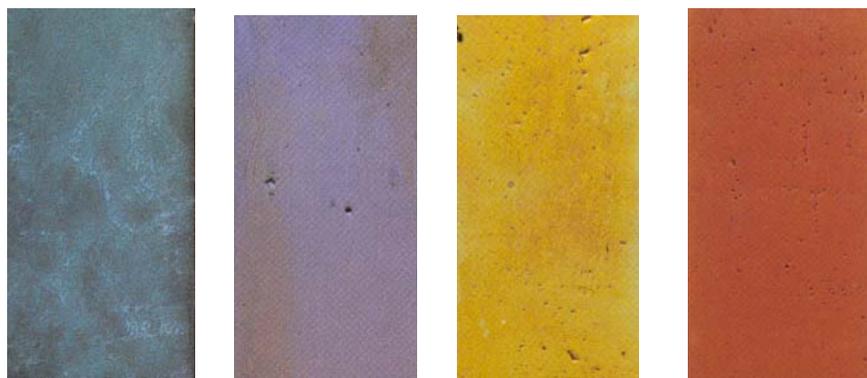
Los colores nacen de ondas luminosas que son una especie particular de energía electromagnética, caracterizadas como colores, cada una de la cuales tiene una frecuencia y longitud de ondas diferentes. Pero la percepción de las ondas luminosas es un fenómeno que todavía está sin explicar, aunque existe cierta evidencia que sugiere que “...la luz de diferentes colores, al penetrar en el ojo, puede afectar indirectamente al centro de las emociones en el hipotálamo, lo cual a su vez afecta a la glándula pituitaria. Esta glándula controla todo el sistema endocrino, incluyendo la tiroides y las glándulas sexuales, y gobierna de este modo los niveles hormonales de dicho sistema y los humores que de él dependen.”<sup>43</sup> Este tipo de evidencia resulta de particular interés ya que de ahí se basa la importancia del color

---

<sup>42</sup> Georgina Ortiz Hernández. *El Significado de los Colores*. El color desde el punto de vista físico. p. 28

<sup>43</sup> Helen Varley. *El gran Libro del Color*. El color en psicología. p. 44

y su influencia para el estudio de las pátinas del bronce y su lenguaje en la escultura en el enfoque de las sensaciones que producen os colores.



Detalles de diferentes bronces con patinas coloridas<sup>44</sup>

Sobre la importancia que imprimen estas sensaciones del color en el lenguaje plástico, es necesario tomar en cuenta el trabajo de investigación del Doctor Luis G. Serrano, en donde dice: *“los colores son una fuente de potencia y energía dinámica, cuyas ondas de longitud cortas o largas, llegan a nuestros ojos obrando en la presión de la sangre y en la actividad muscular y nerviosa de las personas.”*<sup>45</sup>

La luz es color. Algunos objetos reflejan o absorben en igualdad de condiciones la luz de todas las diferentes longitudes de onda, por ejemplo: el terciopelo negro absorbe prácticamente toda la luz que recibe, y la nieve la refleja casi toda. La sensación que resalta varía en cuanto a la luminosidad, tinte y saturación respectivamente, éstas son las tres características necesarias para la descripción de un color.

Pero los objetos de color son capaces de realizar una absorción selectiva. Cualquier materia absorbe y refleja algo de luz, pero los pigmentos de la naturaleza son los agentes más eficaces de la absorción selectiva. Pigmentos como los que se encuentran en los minerales que contienen las aleaciones metálicas como el bronce:

---

<sup>44</sup> Imágenes tomadas del libro de Richard Hughes and Michael Rowe: *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*. pp. 49 y 50.

<sup>45</sup> Luis G. Serrano. *Las Sensaciones Psicológicas que Producen Los Colores*. Introducción. p. 3

malaquita (verdes), calcopirita (amarillo), bornita (azul violáceo), cuprita (rojo) entre otros, promueven las refracciones de la luz selectivamente debido a su estructura.

Al final las pátinas que se aplican al bronce se verán más iluminadas en relación con el grosor de la misma y con el color del metal al que se le aplicó la pátina. Por ejemplo las pátinas sobre bronce rojizos incrementaran esa tonalidad en la pátina, al contrario cuando un bronce es muy amarillo o con el latón, las pátinas se ven ligeramente más iluminadas.



Bronce amarillo y rojo patinados de la misma manera (pátinas contemporáneas) Fotografía Monica Muñoz 2010



Escultura en bronce patina contemporánea de Shelley Curtiss 2010<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup>[http://www.kellysgalleryatjoseph.com/bronze/bronze\\_sculpture\\_tour/bronze\\_casting\\_tour.html](http://www.kellysgalleryatjoseph.com/bronze/bronze_sculpture_tour/bronze_casting_tour.html)

## 2.2.- El color y las texturas en las pátinas de bronce.

Para el escultor descubrir el comportamiento de los metales, su naturaleza, su impronta, su expresividad, su textura, aparece como objetivo de progreso, de hallazgos, de búsqueda del desarrollo a través de las conquistas técnicas, creando un estímulo constante de investigación en beneficio de la producción artística. El color pocas veces aparece como parte importante de esta búsqueda. Pero el color es información, lo usamos para identificar objetos, para reconocer emociones, para hacer que las cosas sean frías o cálidas, en fin, para casi todo acto de comunicación humana, es por ello que comprender la complejidad del color enriquece nuestra percepción y profundiza nuestra habilidad para comunicar cosas.



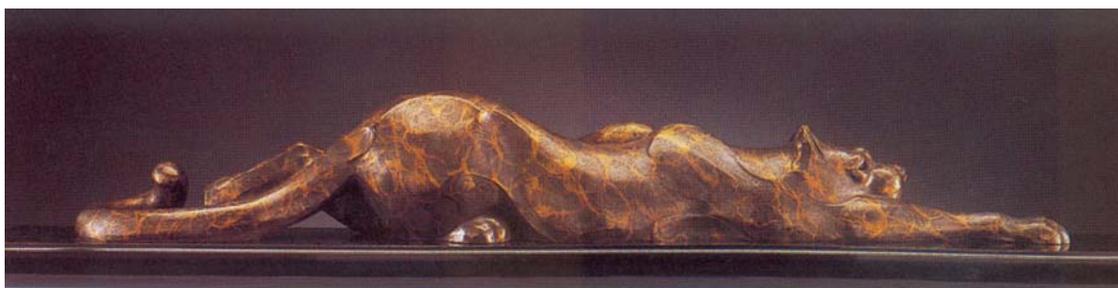
Bronce patinado con dos diferentes formulaciones. Escultura de Luis Luna. Fotografía Mónica Muñoz 2008

Llegar a manejar muchos de los acabados de las pátinas modernas, o por lo menos conocer quien las hace y saber que tantos colores y texturas se pueden lograr, puede incrementar las posibilidades para lograr un adecuado canal de

comunicación al manejar teoría de la expresión de los colores utilizando el contraste entre pátinas tersas, áreas texturizadas y áreas donde está expuesto el metal al natural, “...la expresión de la forma y la expresión del color deben equilibrarse y sostenerse mutuamente.”<sup>47</sup>

Todo acto creativo tiene que estar constituido por un diálogo de todas y cada una de las partes entre sí mismas y con la totalidad. Los nuevos materiales aplicados a los tradicionales refuerzan el diálogo, incorporando a los códigos lingüísticos de las obras su propio lenguaje expresivo. Así ahora podemos visualizar al bronce de una manera completamente diferente y novedosa mediante el conocimiento de nuevos materiales, fórmulas químicas y nuevas aplicaciones que actualizan la visión tradicional de este material para incorporar este código al arte actual.

A menudo la calidad del acabado de la superficie de una escultura en bronce es exaltado por la realización de textura sobre el metal (cincelado), antes de aplicar la pátina; pero ahora la textura también puede realizarse visualmente, dando unos acabados únicos, como vemos en las pátinas llamadas contemporáneas.



Escultura de Tim Cherry: Snake in the Grass. Escultura en bronce con pátina contemporánea.<sup>48</sup>

Esto permite una armonía entre formas simples y texturas complejas que enriquece la expresión general de la escultura. Aunque algunas de las pátinas no son tan permanentes como la clásica verde antiguo, los nuevos códigos de permanencia de la obra de arte, que rompen con la rigidez en la experimentación, nos ayudan a llegar a la libre expresión aún con materiales que tradicionalmente son permanentes.

<sup>47</sup> Johannes Itten. *El Arte del Color. Forma y Color.* p. 75

<sup>48</sup> Imagen obtenida del libro de Patrick V. Kipper, *Pátinas for Silicon bronze*, p. 94.

Pero más importante que los nuevos productos químicos para pátinas de bronce, podríamos decir que están las nuevas técnicas. También ahora podemos utilizar la nueva tecnología, como aspersores y bombas de aire, que nos dan una amplia gama de texturas que antes no se lograban.

El trabajo continuo de investigación, prueba y error que deja la experiencia de la realización de pátinas, puede lograr que se encuentren formulaciones que nos den pátinas novedosas y permanentes. Hoy en día, solo encontré dos artistas que trabajan de hace ya muchos años en la búsqueda de nuevas pátinas pero a nivel artesanal, cuentan con algunas formulaciones que proporcionan durabilidad y color a las pátinas, aunque no abarca muchos matices. Uno de ellos, con el que trabaje de cerca, es el escultor Luis Luna<sup>49</sup>, que siendo artista plástico ha dedicado varios años y mucha parte de su trabajo en experimentar pátinas de bronce para solucionar algunas de estas inquietudes.



Bronce con pátina contemporánea. Escultura de Luis Luna. Fotografía Mónica Muñoz 2008

---

<sup>49</sup> Luis Luna es un escultor de carrera, su producción se ha enfocado en esculturas abstractas de tipo orgánicas para darle realce a las pátinas contemporáneas con las que trabaja de hace varios años, esto le ha dado entrada a galerías internacionales como Francia y Canadá, la última galería en la que exhibe su obra es en la galería Espacia.

Las pátinas con sus texturas y colores brillantes, nos pueden llevar al significado inherente de la expresión, poniéndonos directamente en contacto con emociones y sentimientos, atravesando el nivel consciente para llegar al subconsciente y motivar<sup>50</sup>. Conocer la mecánica de la psicología del color y aplicarla como elemento plástico para la obra es una muy buena herramienta para llegar a un objetivo estético.

El acto de ver nos implica una respuesta a la luz, como mencioné en capítulos anteriores, y los brillos del metal amarillo del bronce nos proveen de un “lienzo” espectacular para experimentar con el color y con los efectos de la luz sobre las texturas, lo cual es muy importante para tomar en cuenta en la escultura pensada para bronce, donde las tonalidades de la luz que inciden en el objeto, nos ofrecen una experiencia visual de carácter tonal muy espectacular.



Bronce Gabrielle M. Horvath "Curves", Imagen de Internet, 2008<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> Donis A. Dondis, La sintaxis de la imagen. (8va. Edición GG. 1990) p. 35

<sup>51</sup> <http://agaudi.wordpress.com/2008/05/28/gabrielle-m-horvath-esculturas-en-bronce/>

### 2.3.- La psicología del color y las pátinas de bronce.

Cuando se observa una escultura policromada de bronce, los colores no se perciben de igual forma que en una obra bidimensional, tienen su carácter y sus valores tonales, como toda pintura bidimensional, pero adicionalmente tienen físicamente textura, volumen y posición. Esto suscita una percepción un tanto diferente, y si le aumentamos el brillo inherente del bronce, suele fascinar en mayor grado. La forma tridimensional le confiere a la escultura ya un impacto lumínico que hace, entre otras cosas, que el efecto del observador es más puntual para la obra escultórica.

El color es un mago que transforma, altera y lo embellece todo o que, cuando es mal utilizado, puede trastornar, desentonar y hasta anular la bella cualidad de cualquier escultura. Para comunicar una sensación con color, es necesario tener en cuenta información básica de la psicología del color que nos ayude a combinar colores y sentimientos que provienen de experiencias universales profundamente enraizadas en nuestro lenguaje. Ya que son estas experiencias, y no la psicología, las que certifican el hecho de que el color influye en los sentimientos.<sup>52</sup>

*“Quien nada sabe de los efectos universales y el simbolismo de los colores y se fía sólo de su intuición, siempre será aventajado por aquellos que han adquirido conocimientos adicionales.”<sup>53</sup>*

Es por este motivo que la clasificación de las pátinas finales que arroje la experimentación, es de vital importancia para tener en cuenta los diferentes colores y texturas que se pueden conseguir en las pátinas para poder aplicar una teoría del color para la realización de una escultura en bronce.

---

<sup>52</sup>Helen Varley. *El Gran Libro del Color*. El Color en Psicología. p. 44

<sup>53</sup> Eva Heller. *Psicología del color*. Todo aquello que necesitamos saber de los colores, p. 17

Ningún color carece de significado y el efecto de cada color está determinado por su contexto. Y esto se debe a que las personas reaccionamos de diversas maneras ante los estímulos que se nos presentan dependiendo de las circunstancias en las que vivimos y, más importante, a que conocemos muchos más sentimientos que colores, dando como resultado el que un color tenga varios significados y sensaciones y que a menudo éstas sensaciones resulten hasta contradictorias.

Es importante puntualizar aquellos colores con significados universales, como el azul o el verde, porque estos colores están estrechamente relacionados con nuestro medio ambiente en casi cualquier lugar del mundo. “Por ejemplo, el rojo se asocia al fuego y a la sangre, y se considera de manera general como excitante; el verde lleva a pensar en la tranquilidad de las plantas o de los árboles, y el azul en lo refrescante del agua...”<sup>54</sup> Aunque algunos elementos de la naturaleza no son comunes en ciertos lugares, como el verde en el ártico, es un hecho que en nuestro contexto existen casi todos los colores con los que podemos asociar toda clase de sentimientos y emociones.

En nuestro contexto mexicano muchas sensaciones de los colores van estrechamente de la mano con las tradiciones o experiencias anteriores. La conexión de significados en el cual percibimos el color y nuestro contexto manifiestan el criterio para determinar si un color resulta agradable y correcto o falso y carente de gusto.<sup>55</sup> De este análisis podemos establecer que hay significados universales pero éstos dependen del bagaje cultural, experiencias personales y susceptibilidad al momento de ver un color.

*“Denotación y connotación constituyen dos modos fundamentales de la significación [...] Las ciencias pertenecen al primer tipo y las artes al segundo”<sup>56</sup>.*

Un análisis profundo a partir de la observación de esos códigos sería por ejemplo, en nuestra ciudad de México, para ser muy localistas: una megalópolis

---

<sup>54</sup> Georgina Ortiz Hernández. *El Significado de los Colores*. Significados denotativo y connotativo del color. p. 77

<sup>55</sup> Eva Héller, *Psicología del color*. Cómo actúan los colores sobre el sentimiento y la razón, p. 18

<sup>56</sup> Georgina Ortiz, *El significado de los colores*, p. 79

infestada de automóviles, edificios y sobre todo lonas de colores y grafitis, entre otras cosas: ¿qué colores podrían sobresalir en el paisaje urbano de tan maravillosa ciudad? Hay que observar los usos, costumbres y tradiciones de nuestra cultura, tan variados dependiendo de la ubicación geográfica en la misma ciudad. Y más allá de esto, un panorama bastante exótico en color cuando pasamos por un tianguis, o por alguna feria, sin nombrar que nos dirijamos a Chapultepec o a Xochimilco, por ejemplo. Este mar de posibilidades nos proporciona una paleta bastante amplia a diferencia de las paletas urbanas de los libros de teoría del color de autores que viven en otras partes del mundo, como Inglaterra, y de estos autores casi siempre se toma la metodología de deducción que se utiliza para los análisis de psicología de color.

En cuanto a preferencias de colores, depende mucho de lo que se pretende para la obra escultórica. El color casi siempre se asocia con el afecto y por ello los psicoanalistas prestan mucha atención al papel del color en las manifestaciones del inconsciente. Esto demuestra la importancia que la psicología del color debe significar para el artista. Los colores ofrecen un enorme poder sugestivo, y es por eso que le damos simbolismo al color. Las impresiones de las sensaciones que relacionamos con los colores, añaden sabor a la comunicación del objeto artístico.

*“Seamos conscientes o no, los colores influyen en nuestro estado psíquico. Un cielo azul con sol es vivificante e incita a la acción, mientras que un cielo azul iluminado con la luz de la luna da un sentimiento de pasividad y nostalgia. Estas experiencias que la naturaleza nos propone son en su mayoría generales, aunque en la particularidad del ser se modifiquen un poco.”<sup>57</sup>*

Este proyecto de investigación pretende hacer un acercamiento a la psicología del color, mediante una observación crítica de diferentes pátinas sobre una misma escultura y de los efectos de sus colores en la obra, profundizando así en el papel del color como signo dentro del lenguaje escultórico, porque las pátinas son color y

---

<sup>57</sup> Johannes Itten. *El Arte del Color*. Enseñanza de la expresión de los colores. p. 84

textura que modifican el concepto total de toda obra tridimensional dándole más significado.

En la teoría clásica del color, el rojo tiene denotaciones al fuego y a la sangre, es el color del amor y del peligro. Kandinsky le confiere connotaciones de calidez e irradiación de energía masculina. Podemos aquí percibir la asociación del color con la pasión y de esta manera llegar a un resultado cercano con pátinas magenta o rojas, sin olvidar las formas angulosas masculinas que podrían tener sus propias connotaciones por el material y su contexto. Este tipo de interrelaciones estéticas apuntalan el objetivo final de expresión.



Pátina con tonos rojo y magenta. Fotografía Mónica Muñoz 2008.



Pátina con diferentes tonalidades combinado con bronce. Fotografía Mónica Muñoz 2008.

El color amarillo es el color del bronce y su brillo, entonces no podemos dejar a un lado las connotaciones de riqueza, gloria, esplendor y poder que están relacionados con el bronce. Aunque también es un color de contradicciones: optimismo y celos; del entendimiento y de la traición por el amarillo del oro y el del azufre. Así tenemos una gama de conceptos con la cual podremos enriquecer y precisar el concepto de la escultura a la hora de realizar una pátina con diferentes tonos de amarillo.



También se pueden lograr tonalidades muy amarillas. Fotografía Mónica Muñoz 2008.



Patina con tonos verdes y bronce. Fotografía Mónica Muñoz 2008.

El verde es el color de la fertilidad, de la esperanza y de la juventud. También está asociado a la primavera y a la esperanza. Se dice que un verde turquesa conduce a estados de tranquilidad y sosiego, aunque es el color que más asociamos a las esculturas monumentales en bronce pues es la pátina con mayor permanencia que conocían en el occidente hasta el siglo pasado. También con ciertas influencias amarillas puede asociarse al veneno.



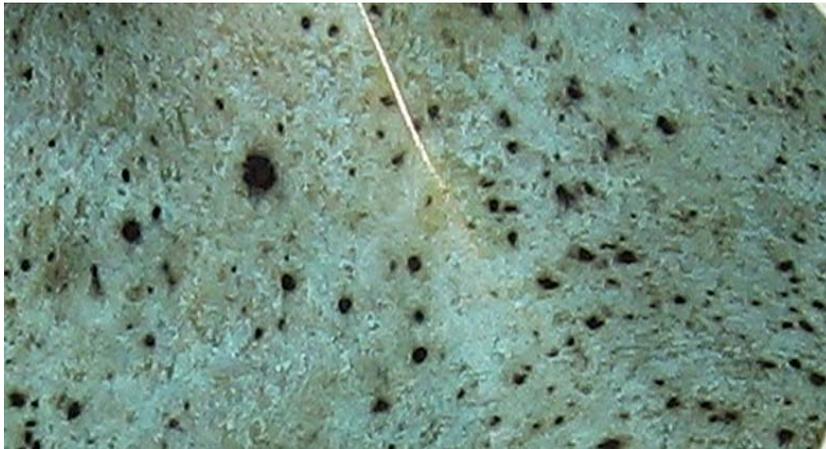
Pátina con tonalidades verde olivo. Fotografía Mónica Muñoz 2008.

El azul es el color de las cualidades intelectuales y masculinas, pero también es un color femenino vinculado a las vírgenes por relacionarse a las virtudes espirituales. Es un color frío y distante que se asocia con la meditación y la tranquilidad. Es un color preferido por muchos por la frase de “sangre azul”, asociándolo a la realeza.



Pátina con tonos azul cerúleo. Fotografía Mónica Muñoz 2008.

El turquesa es un color intermedio entre el azul y el verde, aunque muchos lo relacionan más con los verdes. El turquesa es un color envolvente, refrescante y tranquilizante. Para una escultura es atractivo relacionarlo con formas simples.



Patina de tonalidades turquesa. Fotografía Mónica Muñoz 2007.

Los tonos café son los que más ocupan para las pátinas de bronce en las fundiciones artísticas mexicanas, principalmente para piezas de pequeño y mediano formato. Pero aplicándolos con las técnicas que aquí se exponen pueden ser muy vistosos. El café es un color asociado a la madurez, de las personas físicas, el color de la tierra, lo neutro. Es un color que se encuentra en la tierra, en la madera, en la piedra. es un color cálido, neutro. Representa la constancia, la sencillez, la amabilidad, la confianza, y la salud.



Patina de tonos café y marrones. Fotografía Mónica Muñoz 2008.



Pátina de tonos café y vetas doradas del bronce. Fotografía Mónica Muñoz 2009.

Con un muestrario así de las posibilidades de colores a las que se puede llegar, el artista visual que desea hacer su escultura en bronce, tiene la responsabilidad de estar consciente de cómo interactúan los significados de los colores dependiendo del contexto, de la intensidad y de los volúmenes en la escultura en bronce, para poder darle forma a lo que desea comunicar. Como artistas visuales comunicamos sentimientos, comunicamos formas de ver la vida y de entender el conocimiento, por esto debemos ampliar nuestro lenguaje plástico en la medida de lo que sea posible.

*“La posibilidad de transformar las formas y los colores reales de la materia en vibraciones irreales permite al artista dar una expresión a lo que no se puede decir.”<sup>58</sup>*

El desarrollo de formulaciones y técnicas nuevas en las pátinas que se han expuesto aquí, puede despertar un gran interés por el color para las esculturas en bronce, además la sensibilidad de los artistas se puede ver perfeccionada con ello. Los efectos del color deben ser vivos y comprendidos de un modo no solo óptico, sino también psíquico y simbólico. Entonces el problema estético de la escultura policromática de las pátinas para bronce se debe contemplar desde lo sensible y óptico: impresión del color; desde lo psíquico: expresión del color; y desde lo intelectual y simbólico: construcción del color.

---

58 Johannes Itten. *El Arte del Color*. La realidad de los colores y el efecto coloreado, p.18.

### **2.3.1.- Importancia del color en la escultura.**

La escultura es el arte de representar una forma en las tres dimensiones reales de los cuerpos. Expresa la forma verdadera. El escultor tiene que calcular el efecto que producirá su obra desde diversos puntos de vista a la vez. Es así como la luz y el color inciden en este recorrido visual de diferentes maneras, la obra varía y se transforma a medida que giramos en torno a ella, de ahí su riqueza.

Para obtener una posible gramática visual en una escultura de bronce, habría que tomar en cuenta conceptos como el movimiento, el volumen, la superficie y su color. Esta última con su estructura, tratamientos, acabados y textura, que ayuda a definir la incidencia de la luz sobre el material. El acabado superficial está íntimamente relacionado con el tipo de material que se utiliza.

La luz contribuye aún más en ese efecto de fascinación de las pátinas de la escultura en bronce. La capacidad de recepción de la luz en una escultura varía según su mayor o menor tersura. Si en los contornos predomina la línea clara, motivada por un cuerpo y unas vestiduras de relieve escasamente pronunciado, la luz iluminará intensamente la superficie, entonces el contraste de luz y sombra (claroscuro) es insignificante pues predomina lo plástico.

En otras obras, al contrario, la áspera rugosidad de la superficie y los profundos surcos preparan un amplio remanso de sombra, que contrasta tanto más vivamente con la parte iluminada, cuanto más intensa sea la luz, sombra y luz aparecen vivamente recortadas; la escultura se valorará grandemente por ese vivísimo contraste, por ese dramático debatirse de luz y sombra.

Se considera pictórico a este energético claroscuro que se opone manifiestamente a lo plástico; y sucede en ocasiones que una superficie se halla aparentemente lisa y tersa, pero un examen más minucioso revela finas

matizaciones de la superficie, indicadores de la auténtica calidad de la epidermis: llámense calidades a estos efectos sugeridores de la sustancia natural auténtica<sup>59</sup>.

La expresión de la forma y la expresión del color deben equilibrarse y sostenerse mutuamente, porque los colores así como las formas tienen igualmente su valor de expresión. Además hay que agregarle la incidencia de la luz, porque en una escultura la luz incidente puede cambiar la percepción de un color sobre la superficie por su tono de luz, su tono medio, así como su tono de sombras. En el tono medio, el color local de la escultura queda más subrayado y es cuando los detalles de la superficie se ven mejor. Cuanto más brillante es la superficie de la pátina, dejándose ver el bronce, más visible se hace la luz reflejada y con ello los colores de su entorno que pueden ser reflejados o absorbidos.

Entonces tenemos a la vista la importancia del color en la escultura cuando por ejemplo, como dice Itten, la palabra y su acento, la forma y su color son receptáculos de un mensaje, así que el acento le confiere a la palabra un brillo coloreado, entonces el color comunica a la forma la plenitud de su esencia.<sup>60</sup>

---

59 Martín González. *Historia de la Escultura*. La escultura. p. 8.

60 Johannes Itten. *El Arte del Color*, p. 9

## **2.4.- Clasificación de resultados en la experimentación de pátinas aplicadas al bronce.**

Para realizar la clasificación de fórmulas para las mejores pátinas se trabajó con una selección de las pátinas de realización más práctica por su facilidad de conseguir los productos para las soluciones y por su fácil elaboración. También se incluyeron fórmulas que arrojan colores poco comunes aunque su elaboración fuera más complicada. Lo más importante fue la experimentación con pátinas de texturización y algunas de inmersión, aunque éstas últimas podían destruir el bronce si permanecían más tiempo del debido.

Como artistas visuales debemos saber qué efecto producen los colores en los demás. En el lenguaje formal de toda obra existen elementos visuales establecidos en cuanto a forma y composición de una obra, y éstos son recursos que tenemos a la mano para comunicar nuestros conocimientos del mundo.

Estos elementos del lenguaje formal también se aplican a la obra tridimensional y entre ellos está el color y la textura. Estos elementos tan importantes para las pátinas en bronce se pueden utilizar para lograr la expresión artística. Esta investigación propone un muestrario de las pátinas más expresivas y para ello es importante la clasificación.

Muchas de las recetas para las pátinas que se consiguen en los libros de fórmulas para pátinas, si se han trabajado en alguna ocasión, sólo que lo interesante de esta investigación es que al experimentar con el proceso surgieron nuevas formas de aplicación que resultaron de la práctica de algunas recetas tradicionales. Aunque muchas de estas recetas ni siquiera se aplican en México, por varios motivos, así que clasifiqué sólo las que no se trabajan tradicionalmente en las fundiciones artísticas.

## Las fórmulas de las pátinas más representativas

INGREDIENTES QUÍMICOS	PROCEDIMIENTO	COLOR
<b>INMERSIÓN</b>		
Sulfato de cobre 50mg. Sulfato ferroso 5mg. Sulfato de zinc 5mg. Permanganato de potasio 2.5mg. Agua 1 l.	Sumergir el bronce en la solución hirviendo por 15 min. después se cepilla con cerdas debajo del agua caliente, repitiéndose el proceso después de 2 min. Hasta lograr el color.	Amarillo-dorado Texturizado Grano realizado Semi-brillante
Sulfato de níquel 35mg. Sulfato de cobre 25mg. Permanganato de potasio 5mg. Agua 1 l.	Sumergir el bronce en la solución caliente de 80°C a 90°C por 5min. después se cepilla con cerda suave en agua caliente.	Café oscuro a negro sobre fondo café dorado mate
Hidróxido de sodio 25mg. Persulfato de potasio 10mg. Agua 1 l.	Sumergir el bronce en la solución caliente a 70°C por 30min. se enjuaga en agua tibia.	Café púrpura muy oscuro brillante
Carbonato de cobre 100mg. Cloruro de amonio 100mg. Amonio (sol. A .880) 20cm <sup>3</sup> . Agua 1 l.	Sumergir el bronce en la solución caliente a 50°C por 15 min. se enjuaga en agua tibia y se seca al aire.	Gris verdoso claro Semi-mate
Tiosulfato de sodio 2gr. Nitrato de hierro 8grs. Agua 1.1-1.6l.	Sumergir el bronce en la solución y a continuación cepillar hasta que aparezca el marrón	marrón
Tiosulfato sódico 1gr. Nitrato de hierro 8grs. Agua 1.1-1.6l.	Sumergir el bronce en la solución	Amarillo verdoso
Acetato de cobre 120mg. Cloruro de amonio 60mg. Agua 1 litro	Sumergir en la solución hirviendo, después de 10min. sacarla y cepillarla con la solución caliente.	Café claro granuloso Semi-mate a mate

INGREDIENTES QUÍMICOS	PROCEDIMIENTO	COLOR
<b>APLICACIÓN DIRECTA</b>		
Cloruro sódico 6grs. Amoníaco 4grs. Ácido nítrico 5grs. Cloruro anhídrico 5grs. Agua 1l.	Calentar la solución y aplicar sobre la superficie con brocha	Púrpura
Nitrato de bismuto 2 cucharaditas Agua 227.28 cm <sup>3</sup>	Calentar el bronce y aplicar sobre la superficie. Puede aplicarse con aspersor plástico.	Blanco antiguo
Amoníaco 114grs Cloruro sódico 142grs. Ácido acético 1.13 grs. Cloruro anhídrico 142grs.	Calentar el bronce y aplicar la solución calentada con brocha	Verde manzana
Nitrato de cobre 3.11grs. Cloruro anhídrico 3.11grs. Cloruro cálcico 1.2grs. Sulfato de cobre 0.648grs. Ácido oxálico 0.648grs. Agua 113.61 cm <sup>3</sup>	Aplicar la solución sobre la superficie. Para llegar al color sumergir en ácido nítrico a 1/8 de litro durante 15 min.	Rojo oscuro oxidado
Nitrato de cobre 200mg. Cloruro de sodio 200mg. Agua 1L.	La solución se aplica con un paño y se deja secar. El proceso se repite 2 veces al día durante 5 días. Se deja secar por 5 días sin enjuagar.	Gris

INGREDIENTES QUÍMICOS	PROCEDIMIENTO	COLOR
<b>TEXTURIZADOS (APLICACIÓN DIRECTA)</b>		
Nitrato de cobre 200gms. Agua 1 litro	El bronce se introduce en aserrín impregnado de la solución durante seis días. Se enjuaga con agua y se repite por dos días. Después bien seco se le da acabado con cera.	Azul verdoso sobre fondo café anaranjado texturizado
Cloruro de amonio 15gms. Sulfato aluminico de potasio 7gms. Nitrato de cobre 30gms. Cloruro de sodio 30gms. Ácido acético (sol. 6%) 1l.	El bronce se humedece uniformemente con la solución y se introduce en aserrín impregnado de la misma solución durante 30hrs. Se seca al aire y después se cepilla y bien seco se le da acabado con cera.	Azul verdoso sobre fondo café texturizado
Cloruro de amonio 15mg. Sulfato de potasio 7mg. Nitrato de cobre 30mg. Cloruro de sodio 30mg. Ácido acético (6%) 1litro	El bronce se introduce en aserrín impregnado de la solución de 20 a 30 horas. se seca al aire y ya seco se cepilla y se le da acabado con cera.	Azul-verdoso con fondo café texturizado
Carbonato de amonio 120gm Cloruro de amonio 40gm Cloruro de sodio 40gm Agua destilada 1 L	El bronce se humedece uniformemente con la solución y se introduce en aserrín impregnado de la misma solución durante 2 días. Se enjuaga y seca al aire, después se cepilla con cerdas y bien seco se da acabado con cera.	Azul claro sobre café metálico texturizado
Cloruro de amonio 100gm Carbonato de amonio 150gm Agua destilada 1L	El bronce se humedece uniformemente con la solución y se introduce en aserrín impregnado de la misma solución durante 3 o 4 días. Se enjuaga y seca al aire, después se cepilla con cerdas y bien seco se da acabado con cera.	Gris sobre algunos acentos verdes texturizado



## **Capítulo 3.- LA PRODUCCIÓN.**

### **3.1.- Análisis de la experiencia de la experimentación y práctica de las nuevas pátinas de bronce.**

El primer punto de análisis es que al realizar uno mismo las pátinas se mantiene el efecto y color deseado para la obra, ya que la reacción química depende, no sólo del procedimiento o de los químicos que se manejen, sino de los tiempos en que el metal permanece en contacto con dichos químicos. Una misma combinación de químicos nos puede dar desde un amarillo tipo ámbar hasta un marrón oscuro dependiendo del tiempo.

Además de la experiencia del proceso, se estableció el hecho de que es posible realizar pátinas por el mismo artista, cuidando de hacerlo en talleres ventilados y realizando las técnicas de texturización antes citadas, ya que el procedimiento no requiere más que de unas tarjas de plástico, aserrín y algunos químicos. De esta manera los vapores no se sueltan de la misma manera y los productos químicos son más fáciles de manejar dentro de este medio. Además de que las texturas son más ricas al tacto y estéticamente más atractivas.

Los colores, que pueden ser muy variados en las pátinas, son uno de los aspectos más notables de la escultura en bronce. Si no importa el gasto, se emplea una solución de cloruro de paladio, que da un excelente tono azul marino oscuro que se puede combinar con otros tonos que se aplican sobre éste. Para ello es necesario limpiar previamente los objetos en una solución caliente de carbonato sódico, para quitar la suciedad y grasa que impedirá el fijado de las pátinas.

No es nada fácil la experimentación de las pátinas contemporáneas porque se requiere de cierta experiencia en materiales y conocimiento de los productos químicos, que van dando la pauta, según sea el tipo, de la técnica de aplicación, los tiempos y la temperatura. Aunque se han realizado los experimentos más de una

vez, y con la buena orientación de expertos en el tema, muchas pátinas se tuvieron que realizar en los talleres de los expertos para llegar a un resultado efectivo y poderlo incluir para beneficio de este proyecto. Utilizar químicos tóxicos y medidas precisas en el gramaje de estos productos es algo que se debe hacer a conciencia y con la coordinación de un asesor con conocimientos de química, porque las reacciones en los procesos de las pátinas dependen mucho del clima y se pueden llegar a tener resultados accidentales que no volverán a repetirse, de tal modo que al iniciar con este tipo de investigación llego a ser azaroso. Otra observación en esta fase de experimentación es que los procesos para la realización de las pátinas son muy largos, a veces toman hasta un mes, entonces realizar varias esculturas con este tipo de pátinas en bronce puede volverse absorbente.

El conocimiento de la química y el comportamiento de la metalurgia facilitan en gran medida el camino para la experimentación. Otro punto de observación es que la práctica artística también simplifica el camino para llegar a pátinas novedosas y de colores brillantes. Para el artista visual, la experiencia con materiales de todo tipo y manejo de técnicas de preparación de pintura como la encáustica y otras, son parte fundamental del proceso del razonamiento científico que lleva a la conclusión en la experimentación de los diversos materiales.

El proceso por el cual se llegó para obtener resultados parecidos a los de un profesional ha sido extenso, y con esto quiero decir que tal vez no sea del agrado de muchos escultores si lo quieren intentar. Si no fuera por la ayuda de especialistas en química y profesionales en pátinas no se hubiera llegado a hacer ni la cuarta parte de los resultados obtenidos en este proyecto. Y a esto hay que incluir que varios de los colores que se experimentaron, no se lograron sino hasta después de mucho tiempo de prueba y error. En las siguientes páginas se expondrán varias maneras de hacer pátinas de textura visual.

Hay muchas fórmulas y técnicas con las que se pueden realizar pátinas de todo tipo, algunas antiguas son muy bellas, pero los esfuerzos se concentraron en el desarrollo de texturas visuales y táctiles poco utilizadas aquí en México.

La técnica que más se utiliza es mediante soplete y brocha sobre la pieza al rojo vivo. De esta técnica es donde salen las pátinas café o verde, pero con esta misma técnica se pueden elaborar muchos colores y texturas diferentes solo cambiando el químico, aplicándole otro más o utilizando otro tipo de medios además de la brocha como un aspersor. La pátina café, por ejemplo, se produce empleando el clásico nitrato de cobre sobre la escultura muy caliente, en el momento que se aplica tiene un tono verde mate y se convierte en café oscuro aplicándole más capas y más calor. De esta forma es como realizan muchas pátinas de diversos colores.

La mayoría de las técnicas que actualmente se realizan para experimentar diversos colores son resultado de accidentes. Uno de los fundidores comentó que con mertiolate se puede conseguir un color marrón, y se aplica de la misma manera: con la ayuda del soplete. Este compuesto, que es cloruro de benzalconio, puede ser un reactivo parecido a los otros cloruros con los que se trata el metal para producir pátina, pero no se sabe en que medida puede llegar a ser una pátina que cubra el metal y lo resguarde de futuras oxidaciones, ya que se ha aplicado solo en esculturas de formato pequeño y casi siempre están en interiores, lo que retarda el proceso de oxidación o sulfuración natural del bronce.

En los sulfuros presentes en una solución acuosa de sulfuro de potasio, se forma una capa de sulfuro de cobre, de color entre marrón oscuro y negro, dependiendo de la concentración de la solución acuosa de sulfuro potásico, de la temperatura de la disolución de sulfuro potásico y del tiempo de inmersión del material en la disolución.

Y si se quiere obtener una superficie jaspeada en vez de color rojo uniforme, se espolvorea sobre el metal, mientras se está calentando, bórax u otro cuerpo de propiedades análogas. En los puntos cubiertos por el bórax no se efectúa la oxidación, y después del bruñido de la pieza se ven destacándose con la superficie roja manchas del color metálico del objeto.



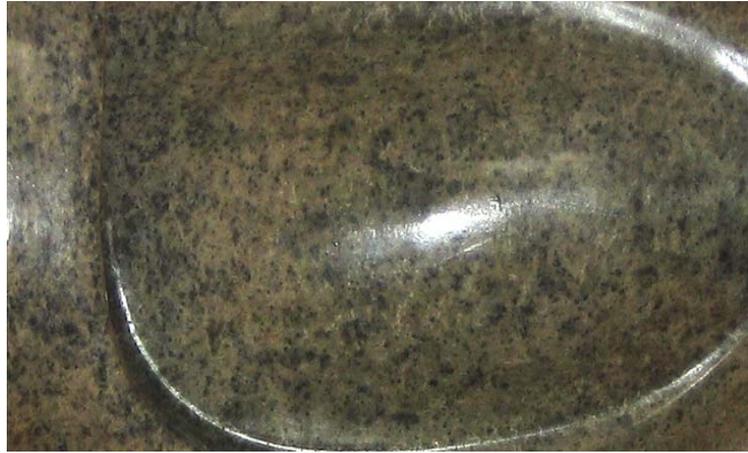
Fotografía Mónica Muñoz 2008

Con esta pátina se tuvo que calentar la pieza al rojo vivo y luego se cubrió la superficie con una capa de óxido de cobre que promueve una capa superficial negra (tenorita) que se cepilla para dejar al descubierto el metal con un color rojo intenso (cuprita) que tendrá bastante brillo y color permanente.



Fotografía Mónica Muñoz 2007

Este tipo de pátina se realiza con una solución de cloruro de amonio y carbonato de amonio en porcentajes de 100 y 150 mg respectivamente en 1L de agua. Con esta solución se baña la escultura mediante aspersores, para dejar actuar a los carbonatos, y se deja actuar durante 30 horas. El tiempo siempre variará dependiendo del clima.



Fotografía Mónica Muñoz 2009



Fotografía Mónica Muñoz 2009

Pátinas como esta fueron trabajadas casi artesanalmente con soluciones alternadas, una de nitrato de cobre y la otra de una combinación de tiosulfato de sodio y sulfato de cobre sobre la pieza calentada. Mediante pincel de cerdas se aplicó como punteado una y otra capa. Terminado el proceso se cepilla enjuagándose en agua tibia dejando contornos de bronce en ese punteado. Una variedad de tonalidades se pueden conseguir variando los productos como el nitrato de cobre a oxido de cobre o nitrato de hierro.

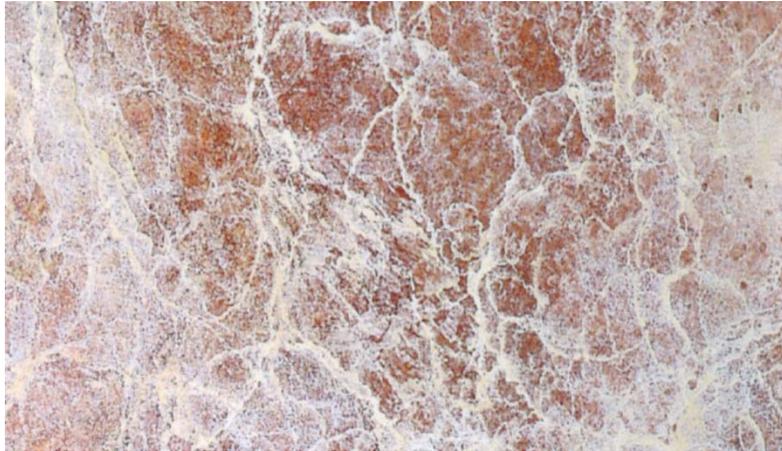


Imagen obtenida del libro de Patrick V. Kipper, *Pátinas for Silicon bronze*, p. 90

Este tipo de textura contemporánea se logra patinando el bronce primero con una capa de la pátina de marrón en técnica de inmersión pero deteniendo el proceso para lograr el color ámbar. Cuando la pieza esté limpia aplicar con una solución de nitrato de hierro con media cucharada de óxido de titanio mezcladas en agua, mediante un aspersor plástico y realizando manchas con patrón de mármol ayudándonos también con un pincel de cerdas. Otro método para realizar pátinas blancas es con una solución de nitrato de bismuto. Esta solución se puede aplicar a cualquier nitrato para aclarar los resultados de las patinas.

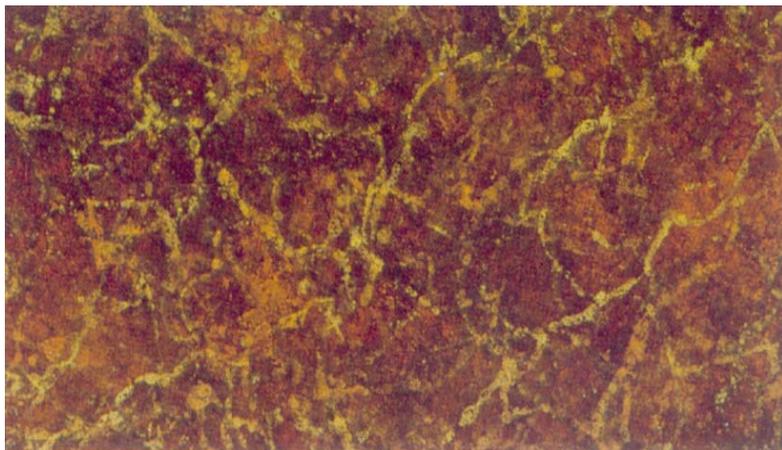
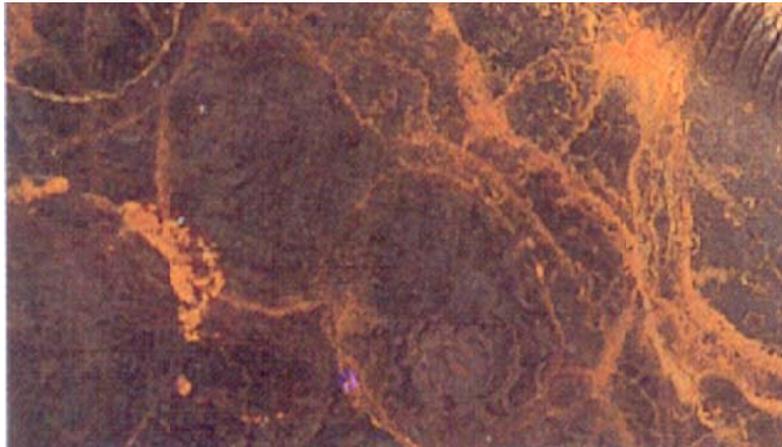


Imagen obtenida del libro de Patrick V. Kipper, *Pátinas for Silicon bronze*, p. 91

Esta pátina se realiza con un procedimiento parecido al anterior, pero cuando se aplica la segunda pátina se trabaja con una solución de media cucharadita de nitrato de cobre, media cucharadita de óxido de titanio y una cucharadita de nitrato

de hierro. De la misma manera, se coloca en un aspersor que rociará la mezcla y con el pincel de cerdas se realizan los patrones según sea el caso.

Para dar una pátina roja, como la de abajo, se calienta la obra al rojo vivo, luego se recubre con una capa de nitrato de plata que promoverá el color oscuro, luego con aspersor plástico se rocía nitrato de hierro que dejara los efectos parecidos al mármol.



Pátina estilo contemporáneo: Gold Flash. Imagen obtenida del libro de Patrick V. Kipper, *Pátinas for Silicon bronze*, p.87

### 3.2.- Análisis formal y evocativo de color y textura en el relieve Ying Yang.

El tema pictórico es el de mayor interés en las investigaciones de este proyecto: la textura y el color en el bronce. La comunicación que se puede lograr con la variedad de estas pátinas puede promover una fácil inserción de obra en este gran mercado cultural, además de enriquecer la comunicación visual, permitiéndonos observar ese dominio de tipo social-psicológico de moda y color, causado principalmente por la gran fuerza y estímulo que tienen los actuales medios masivos de comunicación, logrando con ello dar rienda suelta a la libre expresión.



Relieve Ying Yang. Mónica Muñoz 2010.

Para que las pátinas tuvieran mayor presencia y no se empequeñecieran con alguna forma escultórica muy compleja, se realizó este relieve con un concepto casi universal tratando de usar representaciones más simbólicas y formas simples para darle al color de las pátinas la importancia necesaria, tratando llegar al punto de su máxima expresión. Este relieve tiene por título “Ying Yang”, con dimensiones de 24 x

25 x 3.5 cm, modelado en yeso directo y acabado en bronce con diferentes pátinas, también para el estudio fenomenológico del color se hicieron copias en yeso pintado.

La representación del relieve está dado por líneas cóncavas y convexas exclusivamente determinadas por formas orgánicas que se integran en una dualidad compartida por su opuesto representado por el cuadro que es su limitante exterior. Estas líneas curvas convergen en el centro formando en su composición general un círculo, produciendo un movimiento giratorio concéntrico solo frenado en el centro del círculo por la colisión de estas formas orgánicas que presumiblemente representan al hombre y a la mujer. Las protuberancias volumétricas que decrecen del centro hacia fuera en una intención de fusión al plano del cuadro, suscitan más su movimiento hacia el centro donde se encuentran las cabezas que simbólicamente conducen al pensamiento.

Estas formas orgánicas que se van uniendo hacia el centro son una evocación al yin yang chino que simbólicamente representa una interdependencia masculina y femenina. Pero se une a la composición el cuadrado: lo material y estático, lo opuesto al dinamismo del círculo, y ese espacio entre el círculo y el cuadrado promueve un enfoque al concepto central de dualidad, que también representa simbólicamente el estado entre lo psíquico y la realidad material.

*“Así es que una palabra o una imagen es simbólica cuando representa algo más que su significado inmediato y obvio... Cuando la mente explora el símbolo, se ve llevada a ideas que yacen más allá del alcance de la razón.”<sup>60</sup>*

En lo referente al análisis evocativo del color y la textura en el relieve, se requiere de analizar esta evocación por cada color expuesto. De esta forma es necesario empezar por el color primitivo del bronce: el dorado, ya que de él se extienden los significados para cada color, en razón del estímulo que surge en cada color dependiendo de su longitud de onda en combinación con el dorado, el cual expresa nobleza, refinamiento, estatus. A estas sensaciones del color antes

---

<sup>60</sup> Carl G. Jung. *El Hombre y sus Símbolos*. La importancia de los sueños. p. 20

mencionados se les debe de incluir que el bronce simboliza la fuerza y el poder por sus características de dureza y que no cualquiera puede tener las habilidades para realizarlo y no todos tienen el nivel adquisitivo para comprarlo.



Relieve Ying Yang. Mónica Muñoz 2010.

Los matices azules y rojos son opuestos en concepto, unos son fríos y los otros cálidos; los azules se relacionan con el hombre por su estabilidad y los rojos a la mujer por su inestabilidad. Estos colores, combinados con un fondo dorado ligeramente patinado, son los mejores representantes del concepto de dualidad del relieve, ya que evocan la armonía de la dualidad y de los opuestos en todos los sentidos. Con la textura que se realizó en el relieve para diferenciar las formas, combinado con este tipo de pátina, se incrementa el contraste debido a la textura visual de las vetas doradas que se ven en la pátina roja y azul.



Relieve Ying Yang. Mónica Muñoz 2010.

En este relieve también se aplicaron pátinas roja y azul, pero sobre diferentes formas: la pátina azul se aplicó en el fondo y se dejó sin pátina a una de las figuras centrales. Todo esto con el objetivo de hacer hincapié en el sentido de las formas orgánicas en contraposición al fondo inorgánico, para enfatizar esa dualidad. Las formas del círculo interno se ven más orgánicas por el uso del rojo que evoca calidez, y la otra figura se dejó con el tono dorado del bronce para enfatizar el sol. La combinación de estos colores cálidos evocan felicidad, lujo acogedor y la necesidad de dependencia y unión ante el frío mundo exterior.



Relieve Ying Yang. Mónica Muñoz 2010.

Para una mayor demostración de la teoría del color en la escultura y su evocación, se han realizado varios relieves patinados en distintos colores. Por ejemplo a este de arriba se patinó con los colores clásicos del yin yang chino, el negro y el blanco. Para la figura del blanco se le aplicó un recubrimiento plateado para que contrastara con la pátina negra y la pátina café del fondo. Pero la combinación de estas pátinas evocan tristeza, conformismo y caos. El plateado en lugar de estimular la asociación, la empobrece evocando a la luna y su aspecto negativo de mutación y ocultismo. En este caso la pátina café y la negra influyen de manera negativa. También se desvanece la textura del relieve.

Para las demás pátinas no es necesario el análisis evocativo ya que se realizaron particularmente para tener un muestrario de los diferentes tipos de pátinas que se pueden obtener sin considerar demasiado la combinación o su contenido formal.



## **CONCLUSION.**

Se puede concluir que, con respecto a las pátinas de bronce y su producción en el taller del escultor, que es viable realizar casi cualquier tipo de pátina porque ya conociendo los componentes químicos de estas y las diferentes técnicas, es posible conseguir los componentes y también combinarlos con otros para producir efectos diversos en matiz, luminosidad y saturación. Lo negativo de estos procesos es que la mayoría de estos químicos son altamente tóxicos y es necesario implementar medidas de seguridad, como realizar las pátinas en lugares con gran ventilación y colocarse máscaras para gases orgánicos e inorgánicos. Así como también cubrirse la ropa con overoles de tela sintética o desechables, porque los de algodón absorben los gases tóxicos, también usar guantes y botas desechables.

No es nueva la labor de trabajar las patinas hasta su máxima expresión, se practica desde la antigüedad, lo nuevo es el conocimiento aplicado a otras fronteras y gracias a la confrontación de diferentes técnicas es que converge en la producción de nuevas pátinas para nuevas formas de expresión.

Actualmente, en lo que se refiere a la producción en bronce, no existe una selección de color, pero esto se solucionaría si como escultores sabemos hasta dónde podemos llegar con los colores y texturas de las pátinas y que maneras existen para llevarlas a cabo, o por lo menos saber con quien podemos acudir para ver las diferentes pátinas que se pueden obtener. Las técnicas y los medios son solo herramientas para lograr un objetivo estético y abordar la técnica del bronce es una herramienta que facilita el alcanzar un concepto particular: el dinamismo de formas, texturas, matices y valores, entre otras.

En la investigación fenomenológica con respecto a la psicología del color se ha realizado una exposición con varias esculturas con las pátinas de bronce experimentadas y varios relieves del Ying yang, en donde se exploraron las sensaciones de los colores y su efecto en la tridimensión, además de exponer materiales pintados y bronce patinados para analizar las diferencias con respecto al

fenómeno de las longitudes de onda de los colores afectadas por la superficie reflejante del bronce, que arrojará datos acerca de las diferencias sensoriales entre unos y otros materiales para llegar a una conclusión.



Relieves vaciados en yeso cerámico y pintados con diferentes tipos de pigmentos. Relieve Ying Yang. Mónica Muñoz 2010.



Relieve Ying Yang. Mónica Muñoz 2010.

Mediante una explicación previa, un grupo de personas dedicados a trabajar con la escultura y el color, entre ellos modelistas, galeristas y escultores, escribieron su apreciación de las esculturas y el relieve. Los datos obtenidos fueron en general que sí existe una diferencia sensorial entre los diferentes materiales pintados y las pátinas en bronce, sin esfuerzo alguno las piezas de bronce provocaron mayor gusto

y se tuvieron mas afinidades preceptuales que en los relieves pintados. Y esto tal vez se deba a que “todo lo que se observa en la experiencia tiene su homólogo en el sistema nervioso”<sup>61</sup>, porque hablando de los matices, su iluminación crece con la influencia del dorado del bronce, haciéndolos mas armoniosos. También es importante mencionar que en conclusión sí les pareció importante la elección del color para la correcta expresión del concepto en la obra y que la utilización de las pátinas le proporcionan a la obra en bronce consistencia plástica.

En este estudio se observaron diferentes opiniones acerca del bronce y los colores de las pátinas. Algunas de estas casi emulan cierto tipo de piedra, entonces la opinión fue de que se ven bien pero que les parecía de mayor gusto que no pareciera otro tipo de material, porque ocultaba la delicia del bronce, el brillo. De hecho es difícil manejar las pátinas donde se ven vetas del bronce o pátinas semitransparentes porque requiere de mucha experiencia en los materiales, técnicas y el conocimiento de qué tanto influencia el medio ambiente. Pero es muy buen punto de observación, tanto que para el resultado final de las pátinas realizadas se trató de conseguir precisamente ese objetivo.

Para la conclusión del color en la escultura, es importante reconocer que como artistas visuales con especialización en la escultura sí es substancial conocer y manejar bien toda esta teoría del color, ya que el color produce una experiencia esencialmente emocional, y que la receptividad que tenemos hacia el color va relacionada con los mecanismos óptico, químico y fisiológico que producen las longitudes de onda de los colores, junto con la sensación ligada a la psicología del color.

*“Nadie niega que los colores son portadores de una expresión fuerte, pero nadie sabe cómo se produce esa expresión”<sup>62</sup>.* La opinión general dice que esta expresión está basada en la correlación de los colores a cosas que nos dejan una impresión de determinado tipo, como la asociación del rojo a la sangre o al fuego que

---

<sup>61</sup> Rudolf Arnheim. Arte y percepción visual. Los complementarios fundamentales, p. 362

<sup>62</sup> *ibidem*, Reacciones al color p. 372

nos provoca excitación; la asociación del verde a los bosques y a la naturaleza que nos provoca tranquilidad refrescante o la asociación del azul con el agua o el manto nocturno que nos provoca frío. Pero estas relaciones se vuelven más complejas al revisarlas en relación a la situación geográfica de los países y a su cultura. Además no hay que olvidar lo que bien dijo Rudolf Arnheim en su libro Arte y percepción visual: “los filósofos han impuesto a los psicólogos la idea del placer estético”.<sup>63</sup>

Entonces si bien el color es difícilmente estandarizado, lo que nos queda por hacer es observar que tipo de influencias, percepciones y experiencias emocionales tenemos de los colores, como artistas productores, para entender nuestro proceder y expresar bien en la obra plástica la intención. El estudio del lenguaje de los colores de las pátinas nos puede llevar a aplicar de mejor manera la expresión de la obra tal y como la queremos conducir. El fenómeno expresivo del color provoca diferentes sensaciones, pero bien seleccionado consolida el objetivo de expresión.

Por último, la huella que deja el rodearse de un medio un poco alejado del arte como es la química y sus métodos científicos, resulta de un gran abanico de experiencias y conocimientos totalmente aplicables a la expresión artística, concluyendo con ello que el artista profesional no se conforma con lo básico de su rama, que siente la necesidad de explorar diferentes ámbitos que le den la satisfacción de conseguir el objetivo de alcanzar la expresión completa mediante diferentes técnicas.

---

<sup>63</sup> Rudolf Arnheim. Arte y percepción visual, Reacciones al color p. 376



Fotografía de algunas esculturas que se expusieron en la exposición. Fotografía Mónica Muñoz 2010.



## APENDICE A

### Entrevistas a fundiciones artísticas mexicanas en el área metropolitana realizadas durante el período de los meses de febrero a octubre del año 2006 como parte de mi investigación de campo.

#### Entrevista realizada al escultor y profesional en patinas Luis Luna:

P.- ¿Qué tipo de pátinas manejas?

*R.- Del tipo contemporáneas, en su mayoría hechas con nitrato de cobre, plata, hierro, recubiertas con cera.*

P.- ¿Con qué procesos las realizas?

*R.-Pátinas al fuego con aplicación de nitratos, pigmentos cerámicos y recubrimiento con cera de candelilla.*

P.- ¿Qué tanto inviertes para realizarlas?

*R.-Tiempo: calculo que al mes le dedico de 5 a 8 días, con un tiempo estimado en horas día trabajo de 6 hrs. En dinero: los químicos, utensilios, gas, equipo de seguridad, traslados, gasolina, no los he calculado, pero no son poco, te pongo un estimado: nitrato de plata 10gr \$475<sup>00</sup>, cobre 1Kg \$400<sup>00</sup>, equipo de seguridad, mascarilla con protección para ácidos \$3,500<sup>00</sup> sin repuestos.*

P.- ¿Cómo obtuviste el conocimiento de las pátinas?

*R.- Observando el trabajo de los patinadores con el soplete, pátina, agua, brochas, ácido nítrico, grasa de zapatos y nada de protección*

P.- ¿En que otros metales sabes hacer pátinas?

*R.-Aluminio, acero, latón*

P.- ¿Con cuales colores trabajas más y porqué?

*R.-Azul, gris, verde, café, rojo tierra y las variables de tono que se dan por las diluciones y sobreposiciones de color según su orden de aplicación  
por qué: mis esculturas regularmente son pulidas y de formas orgánico-constructivas, esto me permite generar sensaciones visuales de piedra.*

P.- ¿Que otras personas trabajan lo mismo?

*R.- En mi opinión, aunque se trabaje con las mismas fórmulas, diluciones y ceras, si el que aplica las pátinas no lo hace de manera mecánica, como en la mayoría de las fundiciones, el resultado tendrá variables que le funcionen de manera particular a cada escultura.*

*Comentario: El conocimiento de la pátina debiera tener en México un manual de químicos y lugares donde conseguirlos, y su desarrollo estará siempre en manos del escultor con formación. Es importante la colaboración con profesionales químicos, que puedan facilitar estos conocimientos.*

### **Entrevista realizada al profesional de las pátinas Raúl Monje:**

P.- ¿Qué tipo de pátinas manejas?

*R.- Alrededor de 300 pátinas de diferentes tonalidades y matices que van desde el dorado al café, una amplia gama de azules, verdes, marrones, con texturas, combinados, veladuras y colores sólidos.*

P.- ¿Con que procesos las realizas?

*R.- Son varios los procesos, pero básicamente en caliente, aunque también en frío o con vapores.*

P.- ¿Qué tanto se invierte para realizarlas?

*R.- Bueno, para llegar a una excelente calidad, primero se tiene que lograr una fundición muy buena, con un grosor no mayor de 4 milímetros de espesor, y aunque que le den un acabado regular, yo lo mejoro puliéndolo para lograr una pátina que luzca. Esto me lleva tiempo. Luego los químicos que se utilizan, y regularmente son nitratos, son caros porque los mando a traer de Estados Unidos, y me cuestan alrededor de 100dls. el gramo de producto, dependiendo de cual producto sea. Se invierte trabajo y dinero, además de que fabrico mis propias herramientas que otros no tienen.*

P.- ¿Cómo te llegó el conocimiento de la pátinas?

*R.- Empecé trabajando en una fundición industrial, pero mi hermano es escultor y luego me cambié a una fundición artística. Pero las pátinas no son algo que se aprenda de algún*

*libro, más bien son mucha práctica y experimentar. A mí me levó más de diez años llegar a tener este grado de dominio mediante el autodidactismo.*

P.- *¿En que otros metales sabes hacer pátinas?*

*R.- Trabajo básicamente bronce, pero he practicado con pátinas muy bellas en metales como el titanio o el aluminio, pero casi no se trabaja aquí. En México no hay quien funda otros metales.*

P.- *¿Con cuales colores trabajas más y porqué?*

*R.- Más bien trabajo más con nitrato de plata que da una gama de colores café-dorado, marrones, naranjas, guindas o negros, pero también trabajo azules, verdes y hasta blancos.*

P.- *¿Qué otras personas trabajan lo mismo?*

*R.- Como yo, nadie aquí en México. Muchos hacen pátinas verdes por lo general y les cambian el tono con grasa de zapatos de colores diferentes, por ejemplo, yo sí lo patino de la manera purista, además puedo lograr tonos y matices diferentes en un mismo trabajo. Eso nadie lo hace, tal vez las pinten, pero eso es cubrir el bronce.*

P.- *¿Por qué crees que no hay buenos fundidores en México?*

*R.- No lo sé, pero en este país podríamos llegar a la calidad de Europa. Pero la gente es muy cerrada, nadie intercambia conocimiento con nadie. Hubo un excelente fundidor hace mucho tiempo. Después de Tolsá, que tenía una fundición maravillosa, este personaje empezó a levantarla de calidad, me parece que alguien de Europa vino a enseñarle técnicas, y con lo que aprendió fundó un equipo que trabajó en el museo de Antropología e Historia de aquí de México, cuando se estaba haciendo, y de ahí salieron los Rojas, Maldonado y otros que son los mejorcitos aquí en México. Pero nadie de ellos siguió investigando y sólo aplican lo que aprendieron de vista de aquel equipo que se realizó para el museo, y de esta manera se pierde la calidad. Y es que este gremio es muy cerrado y cuando mueren los grandes que medio conocen la técnica, ésta muere con ellos. Yo aprendí a conocer el comportamiento del metal con la práctica y también mediante investigación, y eso me ha llevado a conocer muchas técnicas y pátinas diferentes. Pero sólo me dedico a la pátina, no hago fundición, pero exijo la mejor calidad de fundición. Muchas pátinas las saqué de libros y de conocer lugares en Estados Unidos, porque en Europa sólo manejan un excelente fundido y tienen muchas técnicas nuevas. He aprendido mediante estar en esos lugares y conocer lo que hacen; he ido a fundiciones en*

*Estados Unidos, España, Italia, y eso me ha dejado conocimientos que aquí no hay sobre pátinas.*

### **Entrevista realizada a Carlos y Manuel Rojas (fundición artística):**

P.- ¿Qué tipo de pátinas manejan en su fundición?

*R.- Pátinas naturales, realizadas con ácidos. Son artísticas.*

P.- ¿Con qué procesos las realizan?

*R.- Con procesos que llevan tiempo, no de calor con soplete.*

P.- ¿Qué tanto se invierte para realizarlas?

*R.- Los ácidos que usamos son caros y además del trabajo que llevan porque requieren de tiempo.*

P.- ¿Cómo llegó a ustedes el conocimiento de las pátinas?

*R.- Trabajé (Manuel) en un taller por 25 años, el maestro Zúñiga nos dio libros de Francia y nos enseñó algunas de él.*

P.- ¿En qué otros metales saben hacer pátinas?

*R.- Sólo trabajamos chatarra de bronce, porque las aleaciones especiales son muy caras y no las manejan aquí en México.*

P.-¿Con cuáles colores trabajan más y porqué?

*R.- Debido a la aleación que trabajamos, lo que se llama chatarra, los colores que se producen son tonos de verde muy variados y verde-azul, también café y el bronce natural.*

P.- ¿Qué otras personas trabajan lo mismo?

*R.- No hay otras personas que trabajen con este tipo de pátinas de tiempo, la mayoría de los otros talleres manejan las que se hacen con soplete.*

P.- ¿Porqué creen que hay sólo tres fundiciones artísticas en el directorio telefónico?

*R.- No pues ¿quién sabe? Antes había más, como diez, pero entró SEDUE creyendo que las fundiciones artísticas tenían los parámetros de los Altos Hornos de México, que son*

*fundiciones industriales y muchos compañeros quitaron sus fundiciones o eran movilizados a diferentes lugares para evitar las multas, o se hicieron clandestinas. Pero nos organizamos para ir a hablar a CANACINTRA y explicar que esos reglamentos no debían ser parámetros iguales a una fundición artística y bajaron los requerimientos. Pero muchos se quedaron con la idea anterior y siguen clandestinos. También está la situación de que muchos roban la obra de los escultores para copiarlas sin permiso de ellos, por eso siguen clandestinos, primero hacen su copia y luego la del escultor y se tardan en entregar. Y con la cuestión del color, dependiendo de lo que quiera el cliente, se da un color con pintura automotiva, principalmente en esculturas monumentales que estarán al aire libre, como en la del Estadio de Béisbol de Mazatlán Sinaloa, que estará al aire libre y debe durar mucho.*

### **Entrevista realizada en la Fundición Artística y Escultura Maldonado:**

P.- ¿Qué tipo de pátinas manejan?

*R.- Las pátinas que les llaman de tiempo, con ácidos.*

P.- ¿Con qué procesos las realizan?

*R.- Aplicándoles sobre la pieza de bronce el líquido o el ácido y con soplete calentándolo hasta que salga el color que se desea.*

P.- ¿Qué tanto se invierte para realizarlas?

*R.- Pues sí cuestan caros los ácidos para hacerlas.*

P.-¿En que otros metales saben hacer las pátinas?

*R.- Sólo trabajamos pátinas en bronce porque aquí se hace escultura artística.*

P.- ¿Con cuales colores trabajan más y porqué?

*R.- Con muchos tonos verdes y cafés, también hacemos rojizos y negro.*

P.-¿Que otras personas trabajan lo mismo?

*R.- Sí hay, pero aquí trabajamos también escultura artística, de la mejor calidad, ampliamos las esculturas que traigan al tamaño que quieran y hacemos moldes en los talleres que esté alguna escultura monumental.*

### **Entrevista realizada a Fundidora Trejo, S.A. de C.V.:**

P.- ¿Qué tipo de pátinas se manejan?

*R.- No trabajamos pátinas, sólo el bronce al natural con cera de zapatos para que no se oxide.*

P.- ¿Con qué procesos las realizan?

*R.- Trabajamos procesos como la quema a la cera perdida y también a la arena en fundición, pero hacemos mucho trabajo industrial, o sea, como rociadores de latón para jardinería.*

P.- ¿En qué otros metales saben trabajar?

*R.- Trabajamos metales como la chatarra de bronce y latón, cobre o aluminio.*

P.- ¿Qué otras personas trabajan lo mismo?

*R.- De aluminio sí hay más personas y también de cobre, pero no te lo voy a decir ¿verdad?*

### **Entrevista realizada a Marcos Lima, fundidor artístico:**

P.- ¿Qué tipo de pátinas manejas?

*R.- Manejo las pátinas con soplete y nitrato de plata.*

P.- ¿Con que procesos las realizan?

*R.- Las trabajo con soluciones que aplico sobre la escultura calentándola con el soplete, y le voy aumentando las capas y calor hasta lograr el café, luego le aplico nitrato de plata para darle tonos de brillo.*

P.- ¿En que otros metales sabe hacer pátinas?

*R.- Las hago en chatarra de bronce principalmente y también llevo a hacer latón.*

P.- ¿Cuáles son los colores que manejas y porqué?

*R.- Puedo hacer muchos colores, realicé un relieve donde le coloqué muchos tonos y colores de pátinas.*

## **CUESTIONARIO GUÍA PARA LAS PÁTINAS EN EL MÉXICO** **ACTUAL**

NOMBRE: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué tipo de pátinas se manejan?

\_\_\_\_\_

2. ¿Con qué procesos las realizan?

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué tanto se invierte para realizarlas?

\_\_\_\_\_

4. ¿Cómo llegó a ustedes el conocimiento de las pátinas?

\_\_\_\_\_

5. ¿En que otros metales saben hacer pátinas?

\_\_\_\_\_

6. ¿Con cuales colores trabajan más y porqué?

\_\_\_\_\_

7. ¿Que otras personas trabajan lo mismo?

\_\_\_\_\_



## APENDICE B

### REFLEXIONES Y DERIVACIONES DEL ESTUDIO FENOMENOLÓGICO REALIZADO DURANTE LA EXPOSICIÓN DEL RELIEVE YING YANG Y OTRAS ESCULTURAS EN BRONCE, ACABADAS CON PÁTINAS EXPERIMENTALES. 6 DE MARZO DEL 2010.

Lic. en Historia Jaime Navarro:

De la percepción sensorial del color en la escultura.

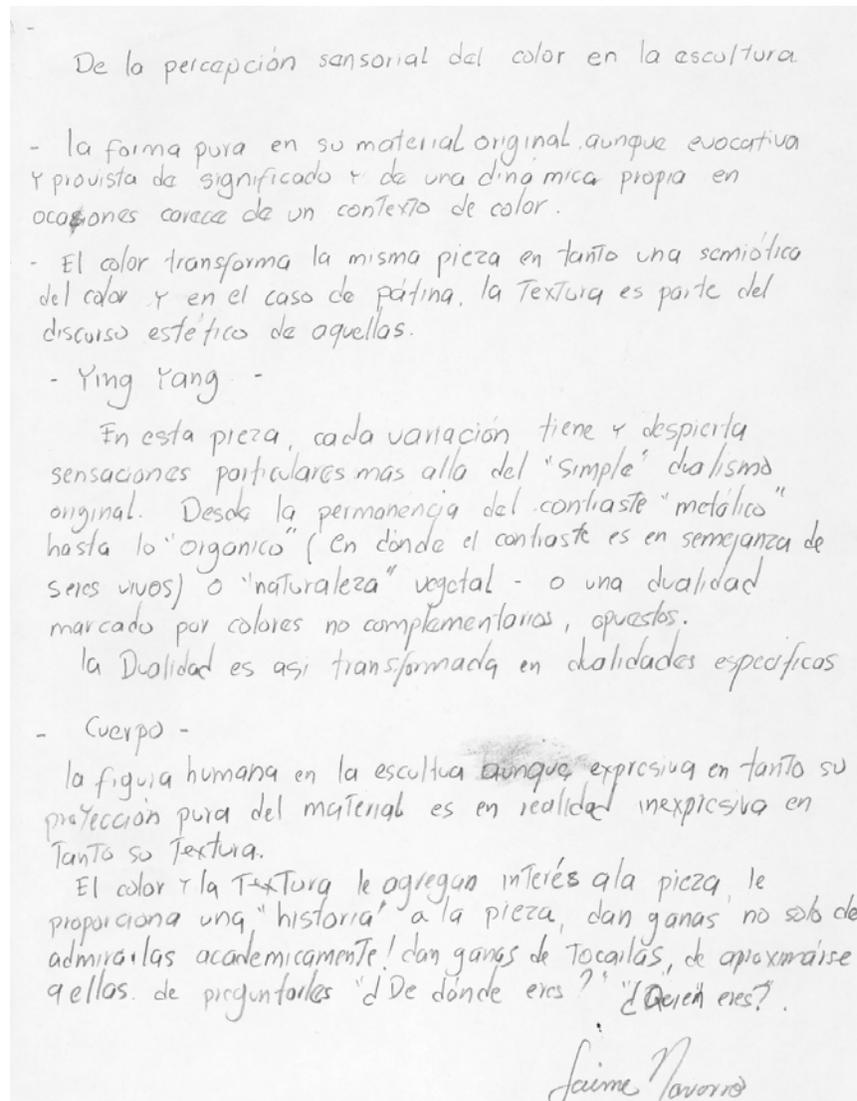


Imagen escaneada del escrito original. 2010.

Si, Considero muy relevante la ~~tipica~~ utilización del color sobre las piezas en volumen. Cabe destacar que las diferentes propiedades del color pueden según el contexto del ~~el~~ espectador generar diversas sensaciones. Cambiando así el valor de la escultura como tal con respecto de éste mismo.

Si bien es verdad que la utilización del color no se ha ligado directamente con la escultura, también es innegable que siempre se ha realizado éste arte de sus propios materiales y sus colores tales como el bronce o la arcilla, para definirse a través de la historia. Con esto podemos decir que de una u otra manera la comunicación por medio del color en la escultura ha estado siempre presente mayor o menormente tratando siempre de comunicar o expresar no solo por la forma sino también por el color.

EN RELACIÓN A LAS PIEZAS DE LA EXPO, ME PARECE NOTABLE Y RESCATABLE LA INTENCIÓN DE GENERAR SENSACIONES NO SÓLO, POR MEDIO DE LA FORMA EN LA ESCULTURA, SINO POR LAS CUALIDADES O PROPIEDADES DEL COLOR. EL RESULTADO ES INEGABLE, Y LAS POSIBILIDADES INFINITAS, LO CUAL HACE A UNA PIEZA DE ESCULTURA.

Anónimo. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

Creo que es importante el color en la escultura  
pues expresa diferentes sentimientos y  
sensaciones.

En lo personal me gusta más cuando la  
escultura permanece en el color natural del  
material.

Las patinas en bronce me parecían que  
se veían muy reales y llamaban más la  
atención.

Anónimo. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

Si importa el color por que así se puede demostrar los  
sentimientos de cada persona a mi me gusta el Jin Tan verde con  
rojo x que siento amor x tranquilidad

con respecto al torso de la mujer en mi parecer no importa mucho  
el color ya que no senti ningún sentimiento al respecto si hubiera  
tenido un color rojo se sentiria un sentimiento de amor

en mi parecer esta una escultura magnifica y me agrada tu  
expresion

Bogdan

Imagen escaneada del escrito original. 2010.

Ying Yang

El colorido es interesante pues se ~~aprecian~~ aprecian variedades en el concepto, aunque me llama más la atención el que presenta mayor contraste, que hace lucir los elementos.

Por lo que se refiere al color prefiero el plata y bronce y el marrón con verde. El primero por el gusto de colores oscuros en los ornamentos y el segundo por la calidez de los tonos.

Las Venas te ofrecen una variedad que hace difícil escoger una, aunque me agrada la más oscura

El color hace que resalte a la vista tu gusto por un color en especial

Anónimo. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

Las patinas de bronce me transmiten una sensación de armonía, de la misma forma que el plata con oscuro, para mí estas combinaciones me parecen más agradables a la vista que las que tienen colores pálidos que contrastan de una manera tenue, para la aplicación en las esculturas siento que es muy importante la aplicación de los colores ya que estos pueden despertar diferentes sensaciones

Anónimo. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

El color bronce para mi gusto no debe ser pintado, el color o la pintura en una figura o escultura me da la impresión que ha perdido su belleza, no me agrada ningún color más que el color del bronce, la fundición tal cual queda los colores oscuros me hacen perder la forma que tiene la figura y los claros pienso que no me interesan los.

La escultura en su color natural (el metal bronce) es más impresionante, me llama la atención para voltear y apreciar la figura de hecho los de esculturas de bronce me gustan más oxidadas se me hacen más interesantes, como que tienen historia, expresan, emoción, importancia, placer gusto, excitación de conocer el tiempo que tiene y me identifica con el color de piel de nuestros antepasados.

Juan Manuel Cabadilla Pacheco

Juan Manuel Cabadilla Pacheco, Modelista. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

En la escultura mi percepción del color es realzar las cualidades de la misma. Los tonos metálicos en oro dejan perder la textura cuando están acompañados del efecto del "washer". Posiblemente saturar a la escultura de sombras opaca la sombra o reflejo q' la misma textura del modelo.

El mismo efecto sufren las esculturas del torso femenino. Saturando a la figura con demasiado efecto de "spots" distrae la atención de la forma. Sin embargo, el intento de "óxido" da mayor fuerza a los relieves y zonas de luz y sombra.

Anónimo. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

Yin Yan

6/3/10

El Significado es Muy Rico en los Conceptos que Representa, Estas 5 Figuras en Diferente Color son Visualmente Bonitas, Pero mi Vision es Mas en la Cuestion de Una DUALIDAD No es en mi Mente los Colores Claros u Oscuros Juntos lo que me Haga Sentir Algo si No la Utilizacion de Un Color Claro y lo Mitad Oscuro lo que llamo mi Atencion es Decir como Blanco y Negro (No me Causa Ninguna Sensacion), Los Colores Claros y Oscuros en la Misma Figura.

Busto MUSEO

El Marmol siempre sea Elegante y Bronce, las Figuras Doradas, Pintadas, Granito No me Causaron Ningun Efecto en el Vision

Aaron

Aaron Yopez. Modelista. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

EN EL CONCEPTO: <sup>YING YANG</sup> forma, color de un cambio de  
Tono cuales sugieren darle diferentes vitalidades  
y acentúan uno u otro lado de la composición la cual  
Acientan a dar distintos aires influyendo el fondo para  
acentuar el matiz que representa la misma obra el ying  
y el yang

dorso

La misma esencia se percibe aun siendo escultura Al  
ser en diferentes matizes, la cual da sobriedad, o Antigüedad  
y al ser comparada con otra escultura de la misma importancia  
según sea el caso de la obra adyacente.

Anónimo. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

La escultura pintada con Plateado me representa  
mas la dualidad, esta marcada mas la diferenciación entre  
un lado y otro los demás colores para  
mi le restan. Vision, la esencia. se va.

Y el Pata de cobre me gusta mas me da  
la Sensación de escultura; el color Clasico  
siempre me da esa sensación de  
impresionante, e

Anónimo. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

6/Marzo/10

Veo entre las piezas de bronce y yeso, que la pinta en el bronce es mucho mas real a lo que tiene que expresar el autor, el acabado de piedra es muy real, el cual no se proyecta en las de yeso.

Pero pienso que la pieza de yeso con acabado de metal se ve real, a diferencia, que las otras piezas no siento que expresen tanto como las de bronce.

LA SENSACION EN LA FIGURA DEL YANG-YANG ES LA SIGUIENTE:

- 1- YANG-YIN (CAFE-PLATA): EN LA FIGURA CAFE LA SENSACION ES DE PINTURA  
EN LA FIGURA PLATA LA SENSACION ES DE TENDENCIA  
A METALICO SIN DEFINIRSE ESTE CAMBIANDO  
COMPLETAMENTE
- 2- YANG-YIN (MORADO-VERDE) LA FIGURA VERDE SE NOTA PINTURA  
LA FIGURA MORADO ES UNA SENSACION INTERMEDIA  
ENTRE METAL Y PINTURA
- 3- YANG-YIN (DORADO-COBRE) LA FIGURA <sup>DORADO</sup> ~~PLATA~~ SE VE PINTURA  
LA FIGURA COBRE SI DA LA SENSACION DE METAL
- 4- YANG-YIN (AZUL-COBRE) LAS FIGURAS TIENEN LA SENSACION  
INTERMEDIA ENTRE PINTURA Y METAL, ESTO  
ES ALGUNAS PARTES DE LAS MISMAS SE VEN  
METALIZADAS Y OTRAS PINTADAS
- 5- YANG-YIN (VERDE-SEPIA) LA FIGURA VERDE SE VE COMO PINTURA  
LA FIGURA SEPIA SE LOGRA EL EFECTO METALICO

LA FIGURA DEL ~~BRONCE~~ <sup>TORSO</sup> FEMENINO DE LA SIGUIENTE PERCEPCION

- 1- FIGURA DE BRONCE PULIDO NATURAL
  - 2- FIGURA BRILLOSA DA LA SENSACION DE PIEDRA RUSTICA
  - 3- FIGURA GRIS MATE DA LA SENSACION DE PIEDRA PULIDA
  - 4- FIGURA BRONCE OSCURO DA LA SENSACION DE BRONCE ANTIGUO
  - 5- FIGURA CAFE INTERMEDIO DA LA SENSACION DE PIEDRA PULIDA
  - 6- FIGURA BRONCE OPACO DA LA SENSACION DE CABIDA CON  
PINTURA
- LA CABEZA OLMECA DA LA SENSACION DE METAL INTENSIFICADO  
LA FIGURA DE MUJER DOBLADA DA LA SENSACION DE BRONCE (VEL)

Ángel Caballero, Escenógrafo y Artista Visual. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

Percepción primero la idea de donde surge la acción libre de esculpir, se trata de una necesidad, de una planeación de mucho tiempo, de una propuesta, de plasmar la imaginación del artista o un trabajo por encargo, en cualquier circunstancia, hablamos del proceso de esculpir, y referenciándonos en su origen responde a diferentes necesidades.

Aplicar color a la escultura, en mi opinión depende del origen que lleva al artista a esculpir y si en esa motivación ya insertada la necesidad de color pues entonces es bien justificada el empleo de colores en la escultura.

Sin embargo no dejemos a un lado el sublime momento en que se puede convertir un instante al contemplar una escultura en bronce, mármol, barro, etc; pues desencadena una cascada emocional diferente en cada persona.

De la misma manera los colores desatan sentimientos, estados, y emociones al contemplar.

Con esta premisa me atrevo a suponer la acertada idea de combinar colores sobre el trabajo escultórico, este trabajo permite generar ideas y concepciones diferentes en cada espectador, respondiendo a las condiciones vividas, experiencias, ideas y nacimiento de cada uno.

En particular el trabajo en metales y piedras nobles como el mármol y granito es de mi especial gusto.

Para los demás materiales, pintados expresan muchas emociones que pueden ir de extremo a otro en la escala emocional. Desde un frío azul a un cálido naranja de un triste pardo a un alegre amarillo.

Anónimo. Imagen escaneada del escrito original. 2010.

## BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

BIRREN, Faber.

*Color and Human response: Aspects of light and color bearing on the reactions of living things and welfare of human beings.* Van Nostrand Reinhold, a division of International Thomson Publishing, New York, 1978.

GAGE, John.

*Color y Cultura. La práctica y el significado del color de la Antigüedad a la abstracción.* Tercera edición (tr. Adolfo Gómez Cedillo y Rafael Jackson Martín). Ediciones Siruela en colaboración con Thames & Hudson, Madrid, 2001.

HELLER, Eva.

*Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón.* (tr. Joaquín Chamorro Mielke). Gustavo Gilli. Barcelona. 2004.

HUGES, Richard y ROWE, Michael

*The colouring, bronzing and patination of metals.* Watson-Guptill Publications/Whitney Library of Design, New York, 1991.

INTERNACIONAL GALICIA, 1997.

*Congreso sobre el color.* Investigación. Facultad de Bellas Artes , Pontevedra. Publicacións Universidade de Vigo, España, 1999.

ITTEN, Johannes.

*El Arte del Color.* Editorial Limusa, Grupo Noviega Editores, México, 1994.

KIPPER, Patrick V.

*Patinas. For Silicon Bronze.* Second printing. Path Publications, U.S.A. 2003.

ORTÍZ Hernández, Georgina.

*El Significado de los Colores.* Trillas, México, 1992.

RICH, Jack C.

*The Materials and Methods of Sculpture.* Novena edición, Dover Publications, New York, 1988.

SCOTT, David A.

*Copper and Bronze in Art.* Getty Publications, Los Ángeles Ca., 2002

SERRANO, Luis G.

*Las Sensaciones Psicológicas que Producen los Colores.* Dirección General de Publicaciones, UNAM. México, 1963.

WILLIAMS, Arthur.

*The Sculpture Reference Illustrated. Contemporary Techniques, Terms, Tools, Materials, and Sculpture.* Sculpture Books Publishing, MS, U.S.A. 2005.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ARNHEIM, Rudolf.  
*Arte y percepción visual, psicología del ojo creador*. Nueva versión. Editorial Alianza, Madrid, 2008.
- ARNHEIM, Rudolf.  
*El Poder del Centro*. Versión definitiva. Editorial Akal, Madrid, 2001.
- ASPIN, B. Terry.  
*Principios de Fundición*. Gustavo Gili, Barcelona, 1995.
- BAZIN, Germain.  
*Historia de la Escultura Mundial*. Blume, Barcelona. 1972.
- COHEN, Jozef.  
*Sensación y percepción visuales. Serie temas de psicología*. Trillas, México, 1973.
- COLLE, Enrico.  
*Bronzi Decorativi in Italia: Bronzisti e Fonditori Italiani dal Seicento all'ottocento*. Elemond Editori Associati, Milano, 2001.
- CORREDOR Martínez, Juan Antonio.  
*Técnicas de Fundición Artística*. Segunda edición. Universidad de Granada, Granada, 1999.
- DE POI, Marco Alberto.  
*Curso de Escultura. Madera - Mármol - Fundición*. Editorial De Vecchi, Barcelona, 1996.
- DONDIS, D. A.  
*La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*. Octava edición. Gustavo Gili, Barcelona, 1990.
- FABRIS, Severino - GERMANI, R.  
*Color: Proyecto y estética en las artes gráficas*. Tercera edición. Nuevas Fronteras Gráficas, Ediciones EDEBÉ, Barcelona, 1991.
- GONZALEZ, Martín J.J.  
*Historia de la Escultura*. Tercera edición. Editorial Gredos, Madrid, 1976.
- JUNG, Carl G.  
*El Hombre y sus Símbolos*. Segunda edición. En colaboración con M.L. Vonfranz, Joseph Henderson, Jolande Jacobi y Aniela Jaffé. Ediciones Aguilar, Madrid, 1974.
- KASTELIC, Joze.  
*Bronces Antiguos. Situla art*. McGraw-Hill, Yugoslavia, 1965
- KNAUTH, Percy.  
*El descubrimiento de los metales*. Ediciones Culturales Internacionales, México, 1987.
- LANGLAND, Tuck.  
*From Clay to Bronze*. Watson-Guption Publications, New York, 1999.

- MIDGLEY, Barry. Director.  
*Guía Completa de Escultura, Modelado y Cerámica, técnicas y Materiales*. Segunda reimpresión. Tursen Hermann Blume Ediciones, Madrid. 1993.
- MILLS, John.  
*The Encyclopedia of Sculpture Techniques*. Watson Guptill Publications. 2005.
- MILLS, John.  
*The Technique of Casting For Sculpture*. Trafalgar Square Publishing, London. 1990.
- McDERMOTT Miller, Richard.  
*Figure Sculpture in Wax and Plaster*. Edited by Gloria Bley Miller. Dover, New York. 1987.
- NELKEN, Margarita.  
*Escultura Mexicana Contemporánea*. Ediciones Mexicanas, 1951.
- O'GORMAN, Edmundo.  
*Cuarenta Siglos de Plástica Mexicana*. Vol 2. Ed. Herrero, México. 1971.
- PUTNAM, Brenda.  
*The Sculptor's Way. A Guide to Modelling and Sculpture*. Dover, New York. 2003.
- PLOWMAN, John.  
*Diccionario de Escultura, efectos de superficie y cómo conseguirlos*. Ed. Acanto. 2007.
- RUBNER, Darío.  
*Dorado, Plateado, Niquelado, Cromado y Metalizaciones Diversas*. Tomo 1. Tercera Edición. Editorial Sintés, Barcelona. 1964.
- RUDEL, Jean.  
*Técnica de la Escultura*. Breviarios 371. Fondo de Cultura Económica, México. 1986.
- SAURAS, Javier.  
*La Escultura y el Oficio de Escultor*. Ediciones del Serbal, Barcelona. 2003.
- SACKLER, Arthur M.  
*Art From Ritual: ancient chinese bronze*. Sackler Collections, 1983.
- SORROCHE Cruz, Antonio.  
*Nuevas Técnicas y Nuevos Materiales en la Fundición Escultórica Actual*. Universidad de Granada. 1998.
- VARLEY, Helen.  
*El gran libro del color*. Blume, Barcelona, 1982.
- WILLIAMS, Arthur.  
*Sculpture, Technique, Form & Content*. Davis Publications, Worcester, Massachus. 1995.
- WITTKOWER, Rudolf.  
*La Escultura: Procesos y Principios*. Tercera edición. Ed. Alianza Forma, 1983.

ZAVALA, Magdalena.

*Escultura Mexicana: de la academia a la instalación.* Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Landucca Editores. 2001.

ZUBIZARRETA, Armando F.

*La Aventura del Trabajo Intelectual, cómo estudiar e investigar.* Segunda edición. Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A. 1986.

## TESIS

N8556.4

T4/ C78

CRUZ Flores, Brenda María.

*Capa de protección para bienes culturales metálicos Criterios de selección.* Lic. Conservación y Restauración de Bienes Muebles.

México, Escuela Nacional de Conservación Restauración y Museografía, 1989. 115 p. (3 tomos)

0094

ROJ

ROJANO Martínez, Rafael.

*El Color: Fenomenológico, físico y fisiológico en las Artes.* Maestría en Artes Visuales, Escuela Nacional de Artes Plásticas, Academia de San Carlos UNAM. Centro Histórico, México.

0311

NAV

NAVA Tordoya, Julia Noemí.

*Iluminación en la Escultura. El Signo de la Luz.* Maestría en Artes Visuales, Escuela Nacional de Artes Plásticas, Academia de San Carlos UNAM. Centro Histórico, México.

## DIRECTORIO

*Patinas:*

**Luis Luna:**

Taller: Julio Ruelas No. 11 Col. San José Insurgentes. C.P. 03900.

Tel. 56-51-29-75.

**Raúl Monge:**

Taller: Aguatepec, Cuernavaca. Tel.: 01 (777) 382-15-48

*Fundiciones:*

**Fundición Artística Carlos Rojas:**

Venustiano Carranza Lote 17 Manzana 131-A, Santa Marta Acatitla. C.P.09510

Tels. 57-32-84-95 y 57-33-44-07.

Horarios: Lunes a viernes de 10 a 15 hrs y de 16 a 18 hrs. Sábados de 10 a 13 hrs.

**Escultura y Fundición Maldonado:**

Poniente 108 No. 96 Col. Defensores de la República. C.P. 07780

Tels. 55-67-58-08 y 53-68-87-91

Horarios: lunes a viernes de 9 a 18 hrs.

**Fundición Artística Marcos Lima:**

1ra. Cerrada de Bustamante No. 19 (por el Metro Coyuya)

Tel. 55-79-09-32 (hablar a partir de las 22 horas).

**Fundición Artística Timoteo Contreras:**

Fco. Javier Mina No. 4, entre Benito Juárez y Fco. I Madero. Pueblo de Santa Cruz Meyehualco, Iztapalapa. Tel. 56-92-21-77.

Horarios: lunes a sábado de 10 a 18 hrs.