

6  
2 ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ARTES  
PLASTICAS E.N.A.P.**

**"LA VARIABILIDAD DEL COLOR"**

Una guía de estudio para la carrera de  
Artes Visuales

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN ARTES

P R E S E N T A:

**CARLOS MARTINEZ BARRAGAN**



DIRECCION  
ESCUELA NACIONAL DE  
ARTES PLASTICAS  
AV. CONSTITUCION No. 930  
Xochimilco C. D. F. 1990

México, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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 está 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.

## Indice:

### Introducción.

#### I.- Características del color.

- 1.- Tono: contraste tonal, gradación y degradación...**1**
- 2.- Tinte: contraste tímbrico, opacidad, traslucides y refracción...**8**
- 3.- Densidad: los medios aglutinantes y los pigmentos en relación de la capacidad de reflejar, absorber, y ser filtro de luz...**12**
- 4.- Temperatura del color: del frío al cálido...**20**

#### II.- La variabilidad del color.

- 1.- Mezcla de colores: mezclas armónicas, mezclas discordantes y mezclas enarmónicas...**23**
- 2.- Yuxtaposición de colores: armónicas, enarmónicas...**33**
- 3.- Sobreposición de colores: las transparencias...**37**
- 4.- Contraste simultáneo: cantidad y calidad del color...**41**

#### Bibliografía.

## Introducción:

El presente trabajo de análisis formal; acerca del color, esta fundamentado en la práctica pictórica y dibujística de mi desarrollo y en la necesidad de relacionar los conceptos de las teorías del color más conocidas, con la práctica cotidiana.

Al enfrentar este problema, que es el ámbito de la investigación, se hizo necesario la revisión de conceptos que manejan las teorías del color. De inmediato hubo algunas contradicciones, (igualmente existieron confirmaciones) entre lo que se supone debiera suceder (en la teoría) y en los resultados. Todos estos conceptos que no se adecuaban a la teoría llevada a la práctica, estableció la naturaleza y el nombre de la investigación :

"La variabilidad del color."

La variabilidad se manifiesta por las cualidades de ser influido y al mismo tiempo ser influyente y modificador de todo el ámbito espacial. Es cierto que hay que partir de bases concretas para aclarar los fenómenos colorísticos; no se puede, y no lo intento, antepoiner orto absoluto y declarar que ninguna regla se puede aplicar a la práctica colorística, pero no se puede pasar por alto el hecho de que las características propias del color lo hacen el elemento más inestable que usan las Artes Visuales.

También quiero subrayar que este análisis es solamente formal, y que intenta aclarar las dudas básicas que se presentan en los primeros años de la práctica pictórica; así es que un análisis compositivo, sicológico-perceptual e iconográfico estará pospuesto para una futura investigación.

## Capítulo I.

### I.- Características del color.

#### 1.- Tono: contraste tonal, gradación y degradación.

Cuando nos referimos en la cotidianidad a un color claro o a uno oscuro, nos imaginamos como claro a un color amarillo o blanco; y por lo general al pensar en un color oscuro recurrimos al negro o a algún azul o marrón. Sin embargo cualquier color tiene la posibilidad de ser tan claro o tan oscuro según ciertas condiciones. Estas condiciones dependen de varios factores. Uno de ellos es la forma en la que se produce el color. Podemos englobar en dos grupos los fenómenos cromáticos dependiendo de la fuente que los produce, el color luz y el color pigmento.

Mientras que el color luz es una transformación de la luz blanca, el color pigmento es el resultado de la acción de la luz sobre un objeto que sólo la refleja, y que no tiene la cualidad de ser fuente de luz. De la forma en como se refleje la luz, será la cualidad cromática y luminosa del objeto. En cuanto a la cualidad cromática y luminosa del color luz haremos una pequeña reseña.

Dentro del estudio que realizó Newton se estableció que la luz blanca se podía descomponer en siete colores; dentro de estos siete colores podemos identificar al amarillo como el color luz que tiene una correspondencia más cercana en el sistema de color pigmento. De los otros colores hay algunas diferencias; por ejemplo podemos mencionar que en el espectro aparece el magenta en lugar del rojo, que el azul cian en el espectro tiene una coloración rojiza y que el violeta no es la combinación más oscura como pasa el el color pigmento.

A que se deben estas diferencias? La forma en que la luz actúa permite que las ondas electromagnéticas puedan sumarse entre sí sin perder por esta suma sus cualidades tanto cromáticas como luminicas. A esta forma de combinación se le denomina como Adición; así es que hablando de color luz lo podemos llamar color aditivo.

Hay un problema técnico con respecto a la adición luminica; si lo que ocurre es que combinando una luz azul y una luz amarilla obtendríamos una luz verde con una luminosidad resultado de la suma de la luminosidad amarilla y la azul, esta combinación sería entonces más luminosa que la luz amarilla.

Sin embargo esto no ocurre; la combinación verde que resulta de esta mezcla, tiene una luminosidad más o menos media entre la luminosidad amarilla y la azul. Esto pasa con todas las combinaciones y mezclas aditivas. Entonces de donde viene el término adición? En términos de óptica la suma luminica no es de la naturaleza de la operación simple de la suma algebraica [ $2+2=4$ ], sin embargo estas diferencias entre la denominación adición y los resultados sólo demuestran las diferentes concepciones tanto científicas como filosóficas que ha presentado durante la historia del fenómeno cromático.

La diferencia reside en la separación que se hace del fenómeno luminico y el cromático. A cada color luz le corresponde una luminosidad determinada y específica. Por esta razón Goethe especificó el caracter sensible y moral de cada color del espectro(1).

---

1...amarillo. Es el color más próximo a la luz. Se origina por una atenuación muy leve de esta, ya sea por la acción de elementos turbidos o después de una débil reflexión de superficies blancas. En los experimentos prismáticos se expande por sí mismo en una amplia extensión del espacio luminoso, y es visible en su pureza máxima cuando los dos polos están separados, antes de mezclarse con el azul y dar origen al verde. Como el amarillo químico se desarrolla en y sobre el blanco, ser expuesto por extenso en lugar oportuno. En estado de máxima pureza el amarillo contiene en sí mismo la naturaleza de lo claro, y tiene una cualidad dulcemente estimulante, de serenidad y de alegría.

Azul: si el amarillo siempre lleva consigo una luz, se puede decir que el azul lleva consigo algo de oscuro. Este color ejercita sobre el ojo una acción singular y casi inexpresable. Como color es una energía, y, sin embargo, encontrándose del lado negativo es, por así decirlo, en la máxima pureza una nada exitante. En ese aspecto es una contradicción compuesta de excitación y de paz.

Rojo: de esta denominación se debe excluir todo lo que en el rojo podría dar lugar a una impresión de amarillo o de azul. Imaginemos, en cambio, un rojo completamente puro, un carmin perfecto, secado sobre un platillo de porcelana blanca. Con frecuencia hemos llamado púrpura a este color a causa de su gran dignidad, si bien sabíamos que el púrpura de los antiguos tendía más hacia el azul. Quien conozca el surgir prismático del púrpura no encontrará paradójico que afirmemos que contiene, de hecho o en forma potencial, todos los otros colores.

Verde: si combinamos amarillo y azul, que consideramos los colores primeros y más simples, ya en su primera aparición, ya en el primer nivel de su acción, se obtiene el color que llamamos verde. Si ambos colores-madre se equilibran perfectamente en el

Goethe identifica al amarillo como el color luz más luminoso y al azul el más oscuro. Esta relación de claridad y oscuridad no ocurre en separación del fenómeno cromático, muy al contrario; en el color luz el amarillo es el color más claro y no puede ser de otra manera. Al rojo le corresponde cierta luminosidad que responde a su naturaleza cromática, y por eso no puede ser tan luminoso como el amarillo; si lo fuera entonces sería amarillo.

Al principio del capítulo habíamos especificado que cualquier color puede ser claro u oscuro dependiendo de ciertas circunstancias. Claro que cualquier color puede ser claro u oscuro, pero dentro del sistema del color pigmento.

Hay que mencionar reiteradamente que el color luz tiene una naturaleza diferente a la del color pigmento, y la confusión en esa diferencia a dado conceptos equivocados. Uno de ellos es la separación de la luminosidad y el color en el sistema aditivo, otro, la diferencia entre los colores primarios y los complementarios, y algunas otras que iremos especificando en los demás capítulos.

La diferencia significativa del color pigmento del color luz es su forma de producción. El color pigmento sólo se manifiesta en presencia de un elemento indispensable: La luz. A esta dependencia se debe la confusión de la que hablabamos, ya que el fenómeno del color pigmento es posible gracias a la refracción y reflexión de la luz sobre los objetos iluminados. Cuando un rayo de luz ilumina un objeto, éste refleja una cantidad de luz y la otra la absorbe. Por medio de esta luz absorbida podemos diferenciar un color de otro, y por medio de la luz reflejada identificamos su claridad o su oscuridad. No debe perderse de vista el hecho de que tanto la refracción como la reflexión dependen del objeto y del color que se trate. Ya que por medio de la luz que se absorbe percibimos el color pigmento, a este fenómeno se le denomina sustracción. Parte de la luz se resta del rayo luminoso, así como también se restan colores del rayo luminoso. Por eso un objeto aparece rojo ya que absorbe todos los demás colores y sólo refleja las ondas rojas. Solamente que exista cierta duda; Qué le pasa a los demás rayos de diferentes colores? Algunos de éstos se reflejan nuevamente en el color complementario, y otros se convierte en otra forma de energía (por ejemplo en energía calorífica).

---

compuesto de manera que uno no se note antes que el otro, el ojo y el ánimo descansan sobre este compuesto como si se tratara de algo simple. No se quiere, no se puede, proceder de otra manera. Por eso el verde es elegido habitualmente para la tapicería de descanso.

Ya que el color pigmento depende de la refracción y la reflexión, es importante tomar en cuenta tanto las propiedades físicas de los pigmentos como de los medios de aglutinación. También la naturaleza de la superficie influye directamente.

Dentro del sistema de color luz el blanco y el negro se constituyen como entidades de características específicas que los distinguen de los demás colores. El blanco es la unidad de los colores del espectro, y el negro es la ausencia de luz. Por lo tanto en este sistema no hay luminosidad tan grande como el blanco ni oscuridad tan profunda como el negro.

Dentro del sistema de color pigmento el blanco no es la unión de todos los pigmentos y el negro vive a plena luz del día, sus características los afirman como dos colores más que tiene la diferencia de que su cualidad cromática es completamente neutra, analizándolos a los dos por separado; pero sin embargo al actuar junto a otros colores su dimensión cromática se hace evidente.

Se ha denominado al blanco y al negro solamente como valores tonales que carecen de capacidad cromática. El hecho es que ningún color puede tener sólo una característica, y el blanco y el negro no son la excepción. Esto sería lo mismo que decir que un color azul sólo tiene valor cromático y carece de valor tonal.

Cualquier color tiene en su esencia un valor cromático y un valor tonal, y por lo mismo son susceptibles de ser aumentados o disminuidos estos valores. Por lo tanto, un pigmento azul que por condición natural es oscuro puede convertirse en un color claro y un amarillo puede transformarse en un color oscuro.

Cómo es posible, entonces, que cualquier color pueda ser claro u oscuro? Cuando hablamos de color pigmento esta aseveración es verdadera ya que el color pigmento tiene la cualidad de poderse gradar con los colores neutros, es decir el blanco y el negro.

El término degradación se utiliza indistintamente para señalar mezclas con blanco y con negro, sin embargo esta utilización puede crear confusiones. Cuando en un sistema visual [un cuadro puede ser uno] se habla de degradación, forzosamente debe haber una gradación. Esto es que si a un color determinado se le agrega blanco, por ejemplo, se dice que el color a sido degradado hacia el blanco. Siguiendo esa lógica entonces si a ese mismo color en ese mismo sistema se le agrega negro entonces el color estaría gradado hacia el negro y viceversa. También otra acepción sería que si a un color puro se le toma como unidad primaria, entonces cada vez que se aleje la combinación del color puro se degradaría más. Esta manera de ver la degradación tiene fundamentos en la concepción newtoniana de que los colores del espectro son los colores verdaderos y que las demás combinaciones con colores pigmento están por debajo de este nivel, por eso la denominación de degradación. Igualmente podríamos decir que el blanco o el negro cada vez que se alejen de su pureza máxima se estarían degradando hacia el color al que se dirijan.



Que es lo que se supone que hacen el blanco y el negro a los colores en las mezclas? Hay algunos autores que clasifican al blanco y al negro como colores y otros que los excluyen de esta categoría. Nosotros nos basaremos en la reacción fisiológica de la visión.

Dentro de la cotidianidad y en un supuesto normal, nuestros ojos distinguen objetos ayudados por los colores y no solamente por la forma como lo sostenía Aristóteles. Gracias a las diferencias cromáticas establecemos personalidades, estados climáticos, estados de ánimo, y convenciones sociales entre otras. Por esto podemos identificar fácilmente a una persona de luto, o en otras épocas, las jerarquías sociales, religiosas, y políticas de las personas. Igualmente los colores negros en la naturaleza nos imponen cierto respeto, o precaución. Así es que los colores blanco y negro nos ayudan en nuestra relación cotidiana como los otros colores, así es que no hay por que separarlos de los demás. Tiene características propias, es cierto, pero el rojo tiene también sus diferencias propias y que el amarillo no contiene.

Segun Itten, los colores blanco y negro tiene una cualidad neutral en comparación con los otros colores. Aquí podemos enumerar las características que contiene un color pigmento. Esta características varían de autor a autor, así es que tomaremos por consenso estas tres:

Tinte que es la longitud de onda que diferencia a un color de otro en el espectro, y la situación específica en un sistema de color pigmento, ya sean círculos, pirámides, cubos u otros.

Saturación y matiz que se refiere a la pureza del tinte.

Valor o la luminosidad contenida en el tinte y en la saturación.

El color blanco y el negro tienen estas tres condiciones y que son fácilmente comprobadas con las diferentes calidades de pigmentos y pinturas. Un pigmento blanco de un óxido de zinc tiene una matización amarillenta, el óxido de plomo que también tiene un tinte blanco tiene una matización azulada. Igualmente los diferentes negros tienen tintes y matizaciones por el estilo. Así es que consideraremos a los pigmentos blanco y negro como otros colores que tienen como característica distintiva que pueden agruparse con todos los demás colores casi sin ninguna dificultad.

Esta capacidad de agrupamiento es posible gracias a que los pigmentos que constituyen al blanco, por la capacidad de reflejar una cantidad cualitativamente más elevada que los otros colores, hacen que el ojo experimente una comparación de grados luminosos entre varios colores dentro de un sistema visual. El negro funciona de una forma muy semejante a la del blanco, haciendo que nuestra percepción pueda hacer una comparación luminica entre los tonos oscuros del pigmento negro y otros colores. Esto es en cuanto a la yuxtaposición.

En las mezclas de pigmentos los colores blanco y negro funcionan como valores cromáticos y luminosos. Por ejemplo cuando a un color rojo se le agrega un poco de blanco, el tinte rojo pierde pureza al igual que el tinte blanco. Surge una combinación que depende de las cantidades de uno y otro color; así, si la combinación tiende hacia el rojo, ésta tendrá una tendencia perceptual de rojo alterado por un pigmento que es más luminoso que él. Viendo la mezcla desde un punto de vista rojizo, éste pierde pureza y se va cargando de las cualidades del otro pigmento; en éste caso adquiere más luminosidad, aunque pierda pureza individual. Viendo este mismo ejemplo pero del lado del blanco, éste casi habría perdido su identidad como color, adquiriendo la mayoría de las cualidades rojas. Entonces de un lado el rojo pierde pureza tímbrica y gana luminosidad, y el blanco ha perdido casi todo su tinte al igual que luminosidad. El rojo se hace más claro y el blanco más oscuro. Y podemos dejar una pregunta en el aire cual de los dos colores se degrada?

Ahora veamos que pasa con el negro. Si mezclamos por ejemplo negro y amarillo nos dará una mezcla verde. En este caso el pigmento negro, ( si el pigmento es puro, por ejemplo, negro marfil) sufre una difracción luminosa semejante a la que le ocurre a las alas de los cuervos. La longitud de onda se modifica y cambia su aspecto cromático haciéndose azul. En otro caso es por que el pigmento negro ha sido hecho con tierras que contienen azul. La combinación verde tiene estas características: el amarillo a perdido su pureza tímbrica y también luminosidad, su aspecto cromático se a transformado al grado de representar otro color bien diferenciado. El negro por su parte ha ganado luminosidad pero a perdido su pureza tímbrica, su aspecto cromático es de un cambio radical, de no contener (supuestamente) color, se ha convertido en productor de un color definido. Una nota aclaratoria, este verde no es igual al que se obtiene mezclando azul y amarillo, y es por la sencilla causa de que en lugar de azul se emplea negro.

Por este medio de las mezclas podemos obtener colores claros y oscuros utilizando la luminosidad inherente a cada color. Debemos tener en cuenta que en todas las mezclas sustractivas se pierde pureza tímbrica y lumínica, las dos al mismo tiempo por que son cualidades que no se pueden separar.

Hay otra forma de que un color se haga claro u oscuro, y esta forma es una de los factores que modifican más sustancialmente un sistema visual: la interacción.

Si a un color oscuro lo rodeamos de otro igual de oscuro y a este sistema lo iluminamos con una luz muy tenue el resultado será una modulación tanto lumínica y cromática muy sutil y si cambios bruscos. En cambio si a ese mismo color lo rodeamos de un color claro y lo iluminamos fuertemente su cualidad oscura sobresale, y no solamente su cualidad sino la del color que le reede. Esto se hace muy simple cuando se trata de dos formas de

dos colores diferentes, pero cuando hay más formas de colores diferentes, de purezas tímbricas diferentes, de diferentes valores luminosos o tonales, entonces surge la confusión. Aunque en la paleta se haya encontrado la mezcla exacta de algun color, tal vez en el cuadro no funcione porque la forma que tiene el color sea muy pequeña o que este ubicada en algun lugar no muy importante etc. asi es que se debe tomar en cuenta la totalidad de la obra.

Podemos saber que un color es claro cuando en un cuadro existe la posibilidad de comparación al igual que la imagen totalizadora es decir, la primera impresión que es muy importante.

## 2.- Tinte: contraste tímbrico. opacidad traslucides y refracción.

Como habíamos señalado en el capítulo anterior, uno de los elementos constitutivos del color es el tinte que es la situación específica de un color tanto en el espectro como en cualquier sistema cromático. A su vez el tinte(2) se forma de otros dos elementos constitutivos, el brillo y la luminosidad. Albers comenta una aproximación entre los tonos musicales y los cromáticos(3) para establecer una similitud entre las propiedades del sonido y las propiedades de los colores. El sonido cuenta con estas propiedades que se aproximan a las de los colores: intensidad (luminosidad) que es la fuerza de producción del sonido; altura (tinte) que es la longitud de onda que distingue a un sonido bajo de uno alto; y timbre(saturación) que hace que distingamos un piano de un violín. Cuando se produce el sonido estas tres propiedades se dan al mismo tiempo. Igualmente en el color todas estas propiedades se dan en un mismo instante; sin embargo para cuestiones de estudio las estamos dividiendo. Así es que el color tiene este triple aspecto y no doble como lo acevera Albers.

El grado mayor de un tinte cromático es el que contiene el color luz, y de ese punto la pureza del tinte se reduce. Sin embargo podemos distinguir tintes muy puros con algunos pigmentos. La constitución química de los pigmentos es la que en gran medida genera esta pureza de tinte; este tema lo ampliaremos en el número 3 de éste capítulo.

La saturación y el matiz son también elementos que modifican el tinte. Un color completamente saturado tiene un aspecto de pureza muy intensa, como sucede en el espectro de luz. Como saturación identificamos la mayor concentración cromática de un tinte. Esto es, el mayor grado de tinte verde, de verde-azulado, de rojo de violeta, de azul, etc. Si tuviéramos la posibilidad de diferenciar exactamente el grado de saturación del color, en una

2 Algunos autores, como Itten y Albers, identifican al matiz como tinte, sin embargo, tomando en cuenta la definición de la palabra matiz que es gradación de color o variedad cromática, éste término lo utilizaremos para denominar el grado de saturación del tinte o tintes en una mezcla.

3 "Aunque no es costumbre, se puede hablar también de intervalos entre los colores. Colores y tonalidades se definen, como los tonos musicales, por su longitud de onda.

Todo color(matiz o tinta) posee dos características determinantes: intensidad cromática(brillo) e intensidad luminosa (luminosidad). Por tanto, los intervalos cromáticos tienen también este doble aspecto, esta dualidad."

escala especial denominaríamos a los colores puros del espectro con el grado 1, y en base a ese, todos los demás colores y combinaciones descenderían. En el sistema de color luz, la matización cromática no reduce el grado de saturación ya que las mezclas son aditivas, pero en el sistema de color pigmento, la matización reduce la saturación en forma inversamente proporcional; a mayor matización, menor saturación, y viceversa.

En los tratados de óptica, el tinte y el matiz son sinónimos, se refieren al color en sí. Sin embargo, el matiz literalmente significa combinación, mezcla o superposición de colores 4.

En el color pigmento hay elementos que modifican el tinte de los colores al grado de transformarlos en otras tintas. Uno de esos elementos es la cualidad mate de algunos materiales. Un objeto es mate cuando la reflexión luminica se ve alterada por una superficie medio traslúcida o que absorbe gran cantidad de rayos luminosos e incluso, los de su mismo color. Los cuerpos mate por eso son difícilmente distinguibles a una moderada distancia, tanto en su forma como su color. La cualidad mate demerita el tinte del color, así como también su luminosidad, y en cuestión de saturación o matiz éstos se llegan a perder. Por eso un cuadro muy mate tiene un aspecto plano y cromáticamente muy poco diferenciado. Los colores mate se pueden transmutar fácilmente en grises por su falta de definición; pero se pueden utilizar para jerarquizar algunas partes de un cuadro o de una escultura menos mate o completamente brillantes.

El contraste tímbrico igualmente sirve para la organización compositiva, ya que la yuxtaposición de un color o de toda una zona opaca con una traslúcida o brillante, creará visualmente una atracción inmediata a las zonas más luminosas y definidas, y una cierta curiosidad por las zonas más opacas y poco definidas. Por esta característica de definición e indefinición se puede utilizar la diferencia tímbrica para crear ilusiones espaciales. Cuando se utiliza pátrido, por ejemplo, en algunas zonas de un cuadro, éstas se hacen más luminosas que las del resto del cuadro. Si a esto agregamos a las otras partes restantes tonos oscuros y utilizamos pigmentos o medios mate, crearemos un cuadro con una atmósfera muy pesada. En los collages el manejo de diferentes materiales (opacos, transparentes, mate o brillantes) crea la riqueza luminica. Así también en el textil la opacidad genera toda una sensación muy especial que la diferencia de otras técnicas visuales.

---

4 Ramón García. Diccionario Larousse. " matiz. unión o combinación de colores en la pinturas, bordados y otras cosas.2. cada una de las gradaciones que puede recibir un color sin llegar a confundirse con otro.

matizar. casar diversos colores. Dar a un color un matiz determinado."

El tinte, podríamos decir, es una especie de preciosismo dentro de los elementos del color. Podemos identificar un rojo de otro rojo de diferentes tintes, pero los vamos a conceptualizar a los dos como rojos. El tinte es una posición de un color dentro de un sistema cromático. A cada posición en el espectro le corresponde un color, igualmente ésto sucede en cualquier sistema cromático, y en cada uno de éstos lugares existe un nombre de color específico.

La pureza en el tinte fué, y sigue siendo en algunos pintores, una preocupación importante. Tanto así que para algunos trabajos se utilizaban los llamados colores preciosos que se hacían a base de piedras y metales preciosos, como el oro, la plata, el rubí, la esmeralda, etc. y los semipreciosos como la garanza, el glasto, el lapizlázuli, etc. Todos estos pigmentos tiene la característica de que su tinte es de una pureza muy elevada, gracias a los compuestos químicos de sus componentes. Con la industrialización de los colores, gozamos de una amplia gama de colores artificiales y de algunos naturales que nos dan la posibilidad de experimentar con diferentes calidades tímbricas.

Otro de los factores que interviene en la apreciación del tinte es la translucidez. Esta capacidad física de algunos elementos de dejar pasar parte de la luz que les llega, e igualmente dejar pasar la luz que se refleja pasando nuevamente por ellos, hace que el color sea doblemente luminoso que un cuerpo opaco, y que su color nos llegue con mayor nitidez, apreciando con más exactitud el color de que se trata. Esto lo podemos apreciar en los vitrales. Aunque el color no sea muy puro en su saturación podemos apreciar un tinte definido muy alto, y esto se acentúa cuando tinte y saturación tiene el mismo grado de pureza.

Otro factor que modifica al tinte es la brillantez. Un cuerpo que refleje la totalidad de la luz que le llegue pierde todo su tinte. Un espejo es la unión de un material traslúcido (el vidrio) y uno altamente reflejante (el cromo) dá como resultado un objeto sin tinte. Los colores que vemos en él solamente son el resultado de la completa refracción de todos los rayos externos.

---

5 M. Brusatin. Historia de los colores. "...En este proyecto se aclaran los intentos y las promesas de Cennino Cennini, formulables para el siglo XIV y para todo el siglo XV, que están contenidos en el famoso libro de l'Arte, que registra, más que cualquier recetario contemporáneo (el Secreto per colori, el Libro per colori y el Manuale di Tatum, alrededor del siglo XV), el trasfondo social del artesano al artista. El salto es posible gracias a la astuta sabiduría digna de Dédalo, que en forma inventiva agrega nuevas habilidades a los secretos inamovibles y preciosos de las viejas artes, de modo de poder apreciar la naturaleza y la creación de una tabla pintada ya no con colores naturales sino con una mezcla de los artificiales. El arte y la habilidad pictórica se suman al color, eludiendo el cálculo del praetium con el cual se valora otra mercancía."

Cuando se quieren utilizar objetos muy brillantes que tengan un tinte muy puro lo más recomendable es recurrir al color luz, de otro modo corremos el riesgo de que el exceso de brillantes haga imposible la lectura cromática.

En este momento cabe una reflexión importante. Todos los fenómenos cromáticos están determinados por la totalidad de la experiencia perceptual, incluyendo los recuerdos y las fantasías. Por razones de método se han ido desglosando los problemas y se abordan de una manera independiente. El lector no debe olvidar que todos estos fenómenos ocurren al mismo tiempo y que cada uno modifica al otro. Así es que un análisis cromático no debe perder de vista esta interacción de todos los elementos que constituyen un sistema visual(6).

---

6 Arnheim.R. Arte y percepción visual. " En ningún sentido seguro podemos hablar de un color como es en realidad, siempre está determinado por su contexto. Un fondo blanco lejos de ser un fondo cero, tiene fuertes idiosincrasias propias. Los colores individuales se resisten a la generalización abstracta: están atados a su lugar y tiempo particulares. Pero dentro de cualquier orden dado se comportan conforme a leyes y obedecen normas estructurales que nosotros apreciamos intuitivamente, pero de las que sabemos demasiado poco.

3.- Densidad: los medios aglutinantes y los pigmentos en relación de la capacidad de reflejar, absorber, y ser filtro de luz.

Habíamos señalado que la opacidad y la brillantes modifican el tinte del color; y no solo el tinte sino que todos los factores constitutivos del color, como la tonalidad, temperatura, extensión, etc.

Cuando un color es excesivamente brillante, el reflejo de la luz blanca hace que perdamos los valores cromáticos del objeto. No sabemos si el color es claro u oscuro, que tinte tiene, sólo sabemos que es brillante. El caso contrario es la opacidad; si un color es opaco inmediatamente suponemos que es oscuro aunque no lo sea; si existen transparencias, estas se anulan; las texturas se aplanan considerablemente y el tinte pierde todo su valor cromático y tonal.

Todos estos factores dependen de las cualidades de la pintura que se este utilizando y la forma de utilización.

La pintura tiene basicamente dos elementos constitutivos: el pigmento y el aglutinante que pueden ser de diversa naturaleza.

Recordemos que es lo que sucede con los objetos cuando se exponen a la luz. La luz se propaga en todas las direcciones posibles desde la fuente que la produce y viaja en línea recta mientras que no se le oponga algun objeto o cambie el medio a través del cual se este propagando. Cuando un objeto opaco se opone al rayo de luz, éste la absorbe en parte y la refleja en parte. Cuando un objeto transparente se le opona, el rayo de luz pasa en su totalidad pero en diferente dirección dependiendo de la constitución física del objeto transparente. La polarización de la luz también esta presente en estos dos fenómenos. La polarización de la luz consiste en seleccionar los rayos de luz que refleja un objeto, o los mismos rayos que provienen de la fuente productora. Estos tres fenómenos se manifiestan en toda clase de pintura. La opacidad, la traslucides, y en menor medida, la polarización, tanto en los pigmentos como en los medios aglutinantes, juegan un factor importante en la pintura, ya que se han tomado como base para la producción de pinturas comerciales, así como en la experimentación pictórica y estilística.

Los pigmentos tiene un papel preponderante en estas cualidades, ya que los podemos difernciar en cuatro categorías segun su comportamiento ante la luz. Estas cuatro categorías son:



1.- Pigmentos opacos. Son los que utilizados en condiciones normales y en promedio dejan pasar casi nada de luz.

2.- Pigmentos semi-opacos. Dejan pasar muy poca luz.

3.- Pigmentos semi-transparentes. La luz que pasa a través de ellos ya es significativa y se puede apreciar los objetos que existen detrás de ellos.

4.- Pigmentos transparentes. Los rayos luminosos los atraviezan casi en su totalidad, descubriendo así los objetos que están detrás de ellos.

Los pigmentos opacos más usuales en pintura no industrial son:

(7) Azul ceruleo. Estaniato de cobalto. Compuesto de óxidos de cobalto y estano. Es un azul cielo brillante y muy opaco. Permanente.

Azul de manganeso. Manganato de bario. Un color brillante, claro y verdoso cuyo tono general se aproxima bastante al azul ceruleo. Opaco.

Bermellón. Sulfuro mercurio. Un rojo puro brillante y muy opaco, que da muy buenos resultados en óleos. Es el pigmento más pesado de todos. Recientemente se tiende a sustituirlo por el rojo de cadmio.

Blanco de plomo. Carbonato básico de plomo. Muy opaco; absorbe menos aceite que cualquier otro pigmento blanco pesado.

Colores de cadmio. Los amarillos y naranjas son sulfuros de cadmio; el rojo de cadmio consta de 3 partes de sulfuro de cadmio y 2 de selenuro de cadmio. Estos pigmentos se fabrican en diversas tonalidades, todas ellas brillantes, muy opacas y permanentes.

Colores marte. Óxidos de hierro artificiales. La variación de colores y tonalidades se debe al proceso de fabricación. Todos son absolutamente permanentes y tienen las mismas propiedades generales que los óxidos rojos puros.

Naranja de cromo, rojo de cromo, amarillo de cromo. Cromatos de plomo. Una gran variedad de tonalidades. Son opacos, funcionan bien en óleos, y se utilizan en grandes cantidades en pinturas baratas. Ni siquiera los mejores grados son permanentes, volviéndose oscuros y verdosos.

Negro marte. Un color denso, opaco y pesado. Permanente.

Ocre. Es una arcilla coloreada por el hierro y que se presenta en varias tonalidades amarillas y apagadas. Opaco, absolutamente permanente.

Oxido de titanio. Dióxido de titanio. Un blanco opaco y muy denso y potente; de elevado índice de refracción y gran poder cobertor. Absolutamente inerte y permanente.

Rojo de óxido. Óxido férrico artificial. Muy opaco y absolutamente permanente.

Verde de cobalto. Compuesto de zincato de cobalto y óxido de zinc. Es un verde brillante, no muy fuerte pero bastante opaco. Tiene matices azulados. Permanente.

Verde óxido de cromo. Óxido de cromo. Un verde sauce opaco y frío, bastante claro. No tiene mucho poder de tinción.

Vede turquesa. Compuesto de óxido de aluminio, cromo y cobalto. Un verde bastante claro, de tono muy azulado. Permanente para todos los usos. Bastante raro y caro, se le suele imitar con colores que no se le parecen demasiado.

## 2.- Pigmentos semiopacos.

Amarillo de Nápoles. Antimoniato de plomo. Es un amarillo fuerte y semiopaco que se fabrica comercialmente en cantidades limitadas y en unas seis tonalidades. Es permanente pero hay que observar las precauciones habituales para los pigmentos de plomo.

Negro Hueso. Se obtiene quemando hueso. No debe utilizarse en frescos ni para colorear argamasa o cemento. Es bastante fino, ligero y esponjoso, pero algo más pesado que el negro de humo. En óleos seca muy despacio.

Negro de humo. Carbono puro. Un polvo fino, ligero y esponjoso que se obtiene recogiendo el hollín producido al quemar aceites, grasas, etc. Permanente.

Siena natural. Una tierra natural que contiene hierro y manganeso. Absolutamente permanente. De color similar al ocre pero más delicado y menos opaco.

Sombra natural. Tierra natural, de composición similar a la siena, pero con mayor contenido de manganeso. No es totalmente opaca. Absolutamente permanente.

Violeta de cobalto. Arseniato de cobalto o fosfato de cobalto. La última variedad preferible por no ser venenosa. Es un pigmento claro y semiopaco que se fabrica en diversas tonalidades rojizas y azuladas.

## 3.- Pigmentos semitransparentes.

Amarillo de bario. Cromato de bario. Un amarillo muy claro de color azufre con tono verdoso. Algo transparente en óleos pero más opaco que los amarillos de zinc o estroncio.

Amarillo de Hansa. Amarillo claro y brillante que se hace a partir de un moderno colorante sintético llamado pigmento amarillo. Transparente o semitransparente, es permanente en todas las técnicas de pintura de caballete.

Amarillo Indio. Los fabricantes lo han sustituido por lacas más modernas y resistentes a luz, como el amarillo Hansa o amarillo de cobalto.

Azul cobalto. Compuesto de óxido de cobalto, óxido de aluminio y ácido fosfórico. (El azul cobalto de imitación que se usa en todas las pinturas baratas, es una variedad de ultramar). Brillante, claro, casi transparente, algo similar al ultramar,

pero nunca tan profundo. Permanente en todos los usos.

Azul ultramar. Originalmente este color se hacía moliendo el lapislázuli; una piedra semipreciosa, y purificada para eliminar toda la roca gris con la que suele ir jaspeada. El auténtico ultramar de lapislázuli es un azul rico e intenso de tinte prácticamente uniforme. Desde 1828, el ultramar que se ha vendido es un producto artificial, que se prepara calentando en un horno, arcilla, sosa, azufre y carbon. Todos los pigmento de ultramar son igual de permanentes. El ultramar es semitransparente.

Blanco fijo. Sulfato de bario artificial, mucho más fino y esponjoso que la barita artificial. Aunque tiene la misma composición química, sus cualidades como pigmento son totalmente diferentes; casi transparente al mezclarlo con aceite, por lo que no sirve como pintura al óleo, aunque se ha recomendado para acuarelas y frescos.

Blanco de zinc. Óxido de zinc puro. Tiene mucho menos poder cobertor que el blanco de plomo; es un poco más que semiopaco.

Negro marfil. Carbono impuro. Es el negro más empleado por los artistas. En realidad, la mayor parte del negro marfil que se vende en el mercado (y probablemente todo) es un negro de hueso de alta calidad. Permanente.

Sepia. Es un marrón muy fuerte, muy oscuro y semitransparente. Se puede diluir para obtener una gran variedad de tonos y tonalidades.

Sombra tostada. Se prepara calcinando la sombra natural. Es mucho más caliente, de tono más rojizo que verdoso, más oscuro y algo más transparente.

Verde savia. Laca que se obtiene de los frutos de espino sin madurar. Se decolora rápidamente.

#### 4.- Pigmentos transparentes.

Amarillo de Hansa.

Azul de alizarina; Verde de alizarina. Lacas claras, transparentes y brillantes que van desde el azul indigo al verde esmeralda. Estos colores no deben usarse para pintura permanente, aunque se emplean en tintas de imprenta y otros usos semipermanentes. Son similares en composición al rojo y violeta de alizarina y no se decoloran fácilmente pero se oscurecen poniéndose casi negros si se exponen continuamente a la luz.

Azul de ftalocianina. Ftalocianina de cobre. Un azul intenso, de tono verdoso, cuyas propiedades y efectos de color son idénticos a los del azul Prusia, incluyendo su reflejo bronceado y su gran poder de tinción cuando se usan en forma concentrada.

Azul de Prusia. Ferrocianuro férrico. Un azul profundo e intenso de tono cian verdoso; Transparente y con un poder de tinción muy alto. El color concentrado tiene un reflejo bronceado.

Azul Thalo. Nombre comercial del azul de ftalocianina.

Carmesí de alizarina. Laca de alizarina. Rojo de alizarina.

Escarlata de alizarina. Colores que se obtiene a partir de la alizarina, un producto orgánico derivado del antraceno, que a su vez es un derivado del alquitrán de carbono. Es permanente.

Absorben mucho aceite y se secan lentamente.

Laca de geranio. Un pigmento orgánico sintético, vivo pero impermanente. Muy transparente y con poco poder de tinción.

Siena tostada. Siena natural tostada y calcinada en el horno. Comparada con las otras tierras naturales o artificiales, es la que tiene los matices más vivos, brillantes, claros y transparentes. permanente.

Tierra verde. Es una arcilla natural coloreada por pequeñas cantidades de hierro y manganeso. Es muy transparente, y tiene muy poco poder cubriente y colorante.

Verde de ftalocianina. Es una fase verde del azul de ftalocianina, igualmente permanente y con idénticas propiedades pigmentarias. Es parecido al viridian.

Verde oliva. Una designación que puede aplicarse a muchas mezclas distintas y que se han aplicado principalmente a algunos verdes de cromo.

Verde savia. Laca que se obtiene de los frutos de espino sin madurar. Se decolora rápidamente.

Verde thalo. Verde de ftalocianina.

Verde vejiga. Verde savia.

Viridian. Hidróxido de cromo hidratado. Es un verde esmeralda muy brillante, claro, transparente y frío. Absolutamente permanente.

Los medios aglutinantes pueden acentuar o disminuir estas propiedades de los pigmentos, aunque en la lista anterior se mencionan los que se han aceptado por su pocas o nulas modificaciones al combinarse en diferentes medios.

En cuanto a éstos, podemos hacer la misma clasificación que en los pigmentos, agrupando a los medios según su opacidad y su traslucidos.

1.- Medios opacos. Estos están constituidos por materiales que tienen un índice de refragibilidad elevada. En este grupo podemos mencionar las ceras, los aceites secantes como el de linaza o el de adormidera; resinas con partículas sólidas suspendidas como el copal, y algunos esmaltes sintéticos.

2.- Medios semiopacos. Las gomas y algunas resinas que no contiene sólidos suspendidos resultan medios semiopacos cuando se usan en altas saturaciones. La goma damar, la goma arábiga, la caseína, el huevo en combinación con el aceite, la tinta china, la ténpera y el gouache en saturación son medios semiopacos.

3.- Medios semitransparentes. Los medios anteriores usados en pequeñas proporciones tienen la cualidad de ser semitransparentes. Igualmente las colas, los acrílicos, algunas lacas, los temples de base de huevo son semitransparentes. Los gises pastel pueden resultar semitransparentes o semiopacos en ciertas circunstancias.

4.- Medios transparentes. La técnica de la acuarela nos sirve para identificar como es un medio transparente en condiciones de normalidad. El temple de huevo en combinación con pigmentos transparentes puede dar cierta impresión de acuarela. Los acrílicos mantiene un nivel alto de transparencia en casi todos sus colores.

Esta clasificación de los medios es diferente en cualidad que la que hicimos con los pigmentos, ya que los pigmentos varían muy poco, al menos los que mencionamos, en comparación de los medios, ya que estos sufren alteraciones de concentración dentro de la elaboración de una obra. De acuerdo en como se usa el medio, puede cambiarse la cualidad opaca de éste mediante algunas técnicas, como utilizar solventes y diluyentes. Así es como con tinta china, que es un medio semiopaco u opaco, se pueden dar un número muy grande de transparencias utilizandola en capas diluidas con agua. También el óleo o la encaustica pueden utilizarse como medios transparentes.

Igualmente los medios transparentes se pueden transmutar en medios opacos utilizando una alta concentración de materia a la hora de realizar el trabajo. Una acuarela puede dar la apariencia de un gouache, con algunas diferencias, pero saturando la pintura se pueden obtener resultados muy opacos.

Cómo afecta al color todos estos factores? Cuando un color denso y opaco se sobrepone a otro, el segundo desaparecerá por completo e influirá muy poco en el que esta arriba. Si se mezclan entre sí, el color resultante sera semiopaco, ya que la opacidad domina sobre la transparencia. También hay que hacer la diferencia de que un color muy opaco puede ser muy brillante, según el medio utilizado, por ejemplo el azul cerdeño en óleo es un color muy opaco, que es completamente cubriente y sin embargo tiene un brillo tan alto como un azul de fatalocianina. Igualmente hay colores muy transparentes pero que no tienen brillos, por ejemplo el siena tostada rebajado en acuarela es un color transparente y mate.

Hay que tener en cuenta estas características a la hora de manejar color porque una obra que no tiene un buen control en sus brillos, opacidades, transparencia y saturaciones del medio puede dar una impresión completamente devaluada de la obra.

En las transparencias existe uno de los fenómenos cromáticos más importantes para el manejo del color. La combinación de las dos formas de apreciar el color estan en la transparencia. Cuando una o más capas de color transparente se sobrepone a otra u otras, los rayos de luz que inciden pasan a través de todas ellas hasta llegar a un medio satinado que refleja la luz; cada vés que pasa la luz de una capa de pintura a otra se modifica su índice de refracción, esto produce una descomposición de la luz en algunos colores. Ya que la luz ha encontrado el medio satinado que la

refleje, ésta vuelve a experimentar los cambios en las diferentes capas, y va recogiendo y sumando los colores que ha atravesado. Así es que en la transparencia existe la adición cromática por medio de la luz reflejada. Por medio de las transparencias se hace también evidente la espacialidad cromática. La superposición de colores manifiesta una sobreposición real, física, uno sobre otro; y visualmente esto se acentua por el carácter espacial de cada color y sus combinaciones. La transparencia es como si entráramos a un cuarto iluminado debilmente en el que en el otro extremo existe un espejo. La luz entra con nosotros y se refleja en el espejo haciendo más evidentes los objetos que se encuentren dentro de él. En la transparencia, el medio satinado que refleja el rayo luminoso tiene un papel preponderante. Los medios satinados reflejan más luz que los medios rugosos. Los colores claros también reflejan más luz que los oscuros; y los medios opacos son más idóneos en las bases que los transparentes. La brillantes también influye. Entre más brillante sea un objeto reflejará mayor cantidad de luz blanca. Y entre más opaco y mate absorberá más luz.

Debo hacer una aclaración. El brillo es independiente de la opacidad o traslucides de un color. Un color transparente puede ser mate o brillante dependiendo de la cantidad de luz blanca que refleje. Igualmente un color opaco. (8)

En cuanto a las mezclas entre colores transparentes y opacos podemos decir que la mezcla siempre tenderá a la opacidad, haciendo la combinación más turbia. A esto se debe también que en la combinación de colores el tinte de los colores progenitores sea más elevado que el de las mezclas. (9)

8 Idem.p.106. " Otra razón de que los colores opacos no den una sensación de color puro es que sus superficies reflejan, como un espejo, cierta cantidad de luz blanca, que diluye la intensidad del color en cierta medida, según la naturaleza del medio, como ya hemos explicado...A causa de la naturaleza "impura" de los efectos del color de los pigmentos( cada uno de los cuales reflejan algunas ondas de longitud diferente) todas las mezclas contienen combinaciones de componentes secundarios, y el efecto de una mezcla de dos colores es invariablemente más apagado, menos brillante y más turbio que el de un sólo pigmento.

9 Idem. "... Cuando se mezcla un pigmento transparente con blanco no funciona exactamente como lo hace un color opaco, que impartiría a la mezcla el efecto de color de superficie, sino que su transparencia influye en la claridad de tono de la mezcla. Las mezclas de colores opacos suelen ser más apagadas; cuando se mezclan dos de ellos, las partículas, vistas al microscopio aparecen entremezclados, una junto a la otra. Cada una de ellas refleja ciertos rayos de luz; la cantidad de luz blanca reflejada en la superficie será la suma de lo que reflejan todas las partículas de ambos pigmentos. Cuando se usa un pigmento transparente como el carmesí de alizarina para dar color a una

Los índices de refracción, la cohesión entre las partículas del medio, la cantidad de materia utilizada, y la aplicación de la misma son los factores determinantes para producir cambios en pinturas opacas, transparentes, mates y brillantes. (10)

---

pintura blanca, el efecto es como si cada partícula de blanco estuviera rodeada por una cubierta de rojo transparente; la luz atraviesa las partículas reflejadas en la superficie será menor que cuando se usan dos pigmentos opacos.

10 Enciclopedia de las Bellas Artes. Tomo 1. p. 103. Ed. Cumbre. México.

"...La transparencia o la capacidad de recubrimiento de una capa de pintura están determinadas por los índices relativos de refracción del pigmento y del medio aglutinante. Cuanto más próximos estén, tanto más transparente será la pintura. Los índices de refracción de los medios van desde 1.3 a 1.5, y el de los pigmentos de 1.5 a 3.0."

#### 4.- Temperatura del color: del cálido al frío.

Siempre que se oye hablar de la temperatura del color, existe la duda de que si realmente el color tiene una temperatura o sólo es nuestra percepción subjetiva. En realidad son las dos. En el número 1 habíamos establecido que en la sustracción de colores, parte de la luz que llega a un objeto se refleja y parte se absorbe convirtiéndose en otra forma de energía como el calor. Estudiando esta conversión de energía podemos apreciar que algunas longitudes de onda producen más calor que otras, como los rayos infrarrojos, o las microndas que se utilizan en los hornos. De la luz visible sabemos que exponernos a los rayos directos del sol por mucho tiempo ininterrumpido puede causarnos quemaduras. Esta luz, que es blanca, produce mucho calor por contener todas las longitudes de onda del espectro y aún más. Las longitudes de onda que contiene el haz de luz blanca y que nos interesan van desde  $4$  a los  $7 \times 10^{-5}$  cm. Entre menor longitud de onda tenga un color, mayor será el calor que tendrá. Este es un hecho físico que puede ser medido con exactitud. Pero cuando vemos un cuadro no experimentamos un calor físico que pudieramos tomar en cuenta. Distinguimos un color cálido y uno frío por la relación perceptual de algunos hechos cotidianos en combinación del hecho físico. Si observamos a nuestro alrededor veremos fácilmente que algunos objetos y fenómenos que nos indican una temperatura tiene un color característico. La lava de un volcán se nos aparece en tonos de rojo, naranja, bermellón, carmín y algunos otros. El color azul grisaseo del cielo nos indica que puede llover y probablemente hará frío. La superposición de capas de hielo tendrán un tono azulado, al igual que el agua. El color del sol siempre esta dentro de los colores amarillo, rojo, bermellón y naranja. Jamás hemos observado al sol verde o azul. ¿A que se debe esta correspondencia de luz y temperatura? Físicamente tiene una explicación. A cierta cantidad de temperatura le corresponde cierta emisión de luz y de color, como formas de energía, ya sea como fuente de luz, o como reflejo de ésta. Por selección natural nuestros sentidos han llegado a captar estas variaciones de peratura como medio de supervivencia. Es necesario captar el fuego a una distancia lejana y no diferenciarlo por el tacto solamente. Así pues, relacionamos de manera inmediata el color con la temperatura, como una correspondencia real y no solo de forma psicológica. Los insectos son sumamente sensibles a los cambios cromáticos porque de ello depende en gran medida su subsistencia.

De esta relación entre los hechos físicos y el color establecemos su naturaleza: colores fríos y colores cálidos. Los colores fríos se han determinado en la gama que va del azul al verde amarillento, de un lado, y del azul al violeta rojizo



del otro lado. Los colores cálidos se encuentran entre los rojos y amarillos, ocupando en el círculo cromático de los rojos azulados a los amarillos verdosos. Sin embargo, la temperatura cromática no depende solamente del color de que se trate. La ubicación, el tamaño, el tinte, su forma, y algunos otros factores determinan la temperatura del color. Considero erróneo que se hagan ejercicios de contraste de temperatura cromática sin tomar en cuenta el contraste de tinte y de valor como lo indica Itten(11), ya que estos contrastes se enfatizan uno al otro. Un color es más frío si es más oscuro que otro, sus cualidades también se ven acentuadas con el contraste tímbrico.

Así como un color puede ser claro u oscuro, también puede ser cálido o frío. Las modificaciones que se pueden realizar para exaltar o cambiar la temperatura de un color es la confrontación, ya sea por yuxtaposición, o por sobreposición o mezclas. Tanto en la yuxtaposición como en las mezclas, al igual que en el timbre, los colores adquieren las características de sus vecinos próximos o de sus constitutivos. Así un rojo se hace un poco menos cálido o un poco más frío agregándole azul; y el azul es menos frío o más caliente con un poco de rojo o amarillo. Ahora bien, aunque un rojo sea cálido, en un sistema visual preponderantemente frío, este color rojo perderá mucho de su color intrínseco adquiriendo las características de temperatura del color dominante. También en la naturaleza existen estos cambios; la llama de las estufas domésticas es de un tono azulado, que resulta de la combustión de gas licuado. El fuego es de naturaleza caliente, sin embargo el azul es un color frío, pero subsisten en esa dualidad.

El tono de los colores influye igualmente en su temperatura. Los tonos luminosos presentan mayor temperatura que los oscuros. Es como el día y la noche. El amarillo es un color cálido, aunque fácilmente se puede transformar en frío. El blanco y el negro, significan esta dualidad entre luz y oscuridad, cálido y frío, aunque podemos atrevernos a decir que los dos son fríos, ya que sus mezclas producen colores fríos. Cuando se mezclan con otros colores sucede lo que ya comentamos. Un rojo con un negro produce un tono marrón grisáceo de una naturaleza cálida, pero aminorada por la frialdad del tono negro. Por eso un color azul puro combinado con un blanco, produce un gris muy frío ya que se suman las cualidades frías del azul con las del blanco.

Las combinaciones entre colores cálidos y fríos, por lo regular se neutralizan produciendo grises pardos que tiene una inclinación a ser cálidos o fríos según la cantidad de color que se utilice en la mezcla.

---

11 J. Itten. The art of color. "Una escala cromática completa cálido-frío de azul-verdoso al rojo-naranja mediante amarillo es factible sólo si los tonos son de la misma brillantes que el amarillo; de otra manera sólo conseguimos contraste claro-oscuro.

No hay que olvidar que la temperatura esta en base a la comparación de los demás elementos que constituyen la totalidad del percepto, y no sólo en la naturaleza de los componentes viendolos por separado.

## Capítulo II.

### I.- La variabilidad del color.

#### 1.- Mezcla de colores: mezclas armónicas, mezclas discordantes y mezclas enarmónicas.

Una de las preocupaciones básicas en los teóricos del color en tiempos pasados fue la de la armonización cromática. Uno de sus fines era el de encontrar cuales eran los colores y las combinaciones armoniosas, entendiéndose por armonía la mezcla agradable a la vista, el color y la combinación más apacible, y los cambios cromáticos en forma gradual. Así pues la tendencia era encontrar diferentes posibilidades cromáticas basándose en un concepto cromático armonioso.

Cuando se habla de armonía en la combinación cromática, por ende se entiende que existen algunas combinaciones que no lo son. La pregunta obligada es cuando una combinación es armónica y cuando no lo es? La respuesta no es muy sencilla y nos referiremos a la música para tratarla de responder.

En música el concepto de armonía es tan importante que en las escuelas musicales existe una materia que se dedica exclusivamente a estudiarla. Existen innumerables tratados de armonía musical escritos desde el renacimiento hasta nuestros días. En esos documentos podemos apreciar que la búsqueda de la armonía esta ligada a la búsqueda de expresiones determinadas. Por ejemplo las leyes armónicas para la música sacra en la Edad Media iba encaminada a la meditación, alabanza, y liturgia de la misa y de las ceremonias religiosas. La combinación sonora debía ser fluida, sin grandes contrastes, sin movimientos bruscos en las líneas melódicas, y con normas precisas de unión de notas, como una forma litúrgica de composición musical.

En armonía tradicional, que se fundamenta en la concepción medieval de la música, existen ciertas combinaciones sonoras que producen una especie de shock sonoro, un golpeteo en las vibraciones sonoras que para algunas personas resulta desagradable. Esto se debía evitar, y cuando se hacía uso de estas combinaciones, existían ciertas formulas para "resolver" estos conflictos. Al principio del siglo XX, algunos compositores se aventuraron al utilizar este tipo de combinaciones llamadas disonantes, sin que se resolvieran; esto marco un gran paso para que la música no se limitara en la búsqueda de combinaciones "agradables", sino que intentara expresar diferentes ideas musicales con la totalidad de los recursos sonoros.

Algo similar sucedió con el color. Los pintores experimentaron con combinaciones cromáticas que se alejaban del concepto agradable, ya que éstas también manifiestan potenciales expresivos. La búsqueda de combinaciones y mezclas agradables cedió el paso a la búsqueda de elementos expresivos no importando si el resultado quedaba fuera del concepto tradicional de armonía. Los pintores expresionistas de principios de siglo, ensuciaban el color para recalcar un efecto determinado. Igualmente los cubistas redujeron su paleta a una gama de grises, ocres, y azules. Los fauves utilizaron los altos contrastes de color para enfatizar las características expresivas propias. Ya el color no era un medio de simbolización solamente, y se convirtió en el vehículo de la expresividad subjetiva a la que pocas normas se pueden aplicar.

Así, el concepto de armonía dio un cambio radical; en lugar de buscar combinaciones agradables, se intentó expresar todas las experiencias posibles, sin importar que el tema, el contenido, o la forma de reproducción de ambas resultara "desagradable".<sup>12</sup>

El concepto moderno de armonía se refiere al equilibrio guardado por las partes cuando se neutralizan sus fuerzas respectivas. Este equilibrio no es una estación pasiva, muy al contrario, manifiesta una fuerza potencial que es absoluta.

En el color esta relación de equilibrio se le atribuye al fenómeno de complementariedad, que se presenta en hechos tanto físicos como perceptuales. En el hecho físico y dentro del color luz, el complemento se demuestra en la capacidad de los colores en volver a producir la luz blanca. Si separamos un color del espectro, la suma de los otros colores será su complemento. Hay algunos colores que logran ese mismo efecto al combinarse con otro. Por ejemplo el azul y el naranja unidos reconstituyen la luz blanca. En el color pigmento existen variaciones, como ya hemos visto, y la unión de los dos colores mencionados no produce blanco, sino un gris relativamente neutro. Perceptualmente el

---

12 ARNHEIM.R. Arte y percepción visual. p.379,380. " Que relaciones vinculan unos colores a otros? Casi todos los teóricos se han planteado este interrogante en el sentido de qué colores se acoplan armoniosamente, y han intentado establecer gamas cromáticas en las que todos los elementos se presentaran en combinaciones fáciles y agradables. Su prescripciones se derivan de los intentos de clasificar todos los valores cromáticos dentro de un sistema objetivo standar. Los más antiguos de estos sistemas eran bidimensionales, mostrando la secuencia y algunas interrelaciones de los matices mediante un círculo o polígono. Más tarde, cuando se observó que el color está determinado por al menos tres dimensiones- matiz, luminosidad y saturación- se introdujeron modelos tridimensionales.

fenómeno de la complementación se produce en algo que se ha denominado contraste simultáneo, que consiste en la capacidad del ojo de reproducir el color complementario solo con la información visual de un color. Este tema lo examinaremos posteriormente.

Si la armonía consiste en neutralizar fuerzas para lograr un todo unificado, supuestamente al utilizar un concepto de complementación se llegaría a ella. Sin embargo, el que usemos colores que se complementen en un sistema cromático específico, no garantiza que la obra en su totalidad resulte armónica. Volviendo un poco a la música, el hecho de utilizar la armonía tradicional observando todas sus reglas, no es suficiente para realizar una obra musical excelente, es más, tal vez quede una pieza bien construida, pero carente de sentido totalizador.

El usar un círculo cromático para la elección de los colores de una obra, podría conducirnos a experiencias que saldrían de las consideraciones que hemos hecho a priori. Todos los elementos del color que hemos revisado, influyen en el total de la obra. Si no los consideramos, entonces todo intento de armonizar una obra podría perderse en un momento.

Pero, qué es entonces una combinación armónica? Consideramos que no hay una fórmula específica para establecer combinaciones de este tipo; cualquier combinación puede resultar armónica, siempre y cuando en el conjunto total, en la obra terminada, esa combinación le resulte indispensable. Y aquí, todas las teorías del color, manifiestan diferencias grandes al tratar de especificar en que momento se hace indispensable un color o combinación. Esa decisión es la diferencia entre un excelente colorista y alguien que no lo es. El sentido práctico racional acerca del color no funciona; la intuición del artista en este momento hace su aparición siendo fundamental, al grado de subordinar todos los conocimientos anteriores y ponerlos a su disposición. Sólo la práctica puede desarrollar este poder de decisión intuitiva.

Siguiendo con esta lógica, las combinaciones discordantes o desarmónicas pueden ser cualesquiera. El único parámetro de comparación será la obra como totalidad.

Claro está que el artista debe de seguir una secuencia al desarrollar su trabajo. Pero el anterior comentario es válido para cualquier estado de desarrollo de la obra o del artista. Así, el diálogo con la obra es de suma importancia. Establecer resultados y efectos invariables al comenzar una obra podría asfixiarla, cayendo en determinismos teóricos. Es importante el conocimiento lógico en el manejo cromático, sin embargo, en el arte la capacidad sensible intuitiva, subordina este aspecto para

desplazarlo a otro estado de conocimiento. (13)

El hecho de considerar una combinación de colores como armoniosa o discordante resulta provechosa como un primer acercamiento a la práctica colorística, no dejando a un lado el advertir que la imagen total será la base de calificación. Por eso, el comentario de Itten en cuanto a la denominación de armonía, no es aplicable a la práctica colorística en la obra de arte. (14)

Si una combinación de colores no produce el gris neutro, no por esto es necesariamente una obra tiene deficiencias en su manejo cromático. Un cuadro de un sólo color no dará un gris, sin embargo esta no es una deficiencia cromática, Es una característica específica que indica ciertos enunciados estéticos.

#### Mezclas enarmónicas.

En las teorías acerca del color, los colores primarios y secundarios son la materia básica de estudio; sin embargo los colores terciarios se presentan con una frecuencia importante en muchas obras artísticas. Por esto su revisión se hace importante.

Dentro de los colores terciarios podemos incluir a los colores de tierra que tienen características semejantes a los primarios pero mantiene diferencias específicas. A los colores metálicos los podemos clasificar de acuerdo a sus parecidos con los colores primarios haciendo algunas observaciones.

Antes de pasar a enumerar estas características revisaremos el sistema cromático más usual para guiarnos en la explicación. Utilizaremos el círculo de colores que utiliza Garau, al igual que su nomenclatura por ser más fácilmente asimilable. El círculo cromático llamado continuum cromático por Garau, consta de doce colores, al igual que el círculo cromático de Itten. Este círculo esta formado a su vez por dos triángulos equiláteros invertidos y que sus respectivas directrices pasan a través del centro del círculo. Así se forman doce separaciones. En cada uno de los vértices de los triángulos se colocan los colores que se

---

13 ITTEN, J. The art of color. N.Y U.S.A.." Todo plan calculado, entonces, no será el factor dirigente. El sentimiento intuitivo es superior a esto, navegando sobre el reino de lo irracional y metafísico, no sujeto a número. La deliberada construcción intelectual es el "vehículo" que nos transporta a los portales de esta nueva realidad."

14 Idem. " Dos o más colores son armónicos entre sí, si su mezcla produce un gris neutro.

Cualesquiera otras combinaciones de colores que no produzcan el gris son de carácter discordante."

consideran como fundamentales. En un triángulo se sitúan los colores primarios, oponiéndose a cada uno de ellos su complementario; en los espacios sobrantes se colocan las combinaciones medias entre ellos.

La nomenclatura que usaremos será la siguiente:

Rojo: R o r.  
 Azul: Az o az.  
 Amarillo: Am o am.  
 Verde: AZAm, Ve o ve.  
 Anaranjado: RAm, An o an.  
 Violeta: AZR, Vi o vi.  
 Rojo azulado: Raz.  
 Rojo amarillento: Ram.  
 Azul rojizo: Azr.  
 Azul amarillento: Azam.  
 Amarillo rojizo: Amr.  
 Amarillo azulado: Amaz.

Los colores que empiezan con letra mayúscula son los que dominan en las mezclas y Garau los denomina como dominantes.

Los colores que empiezan con letra minúscula son los que aparecen en las mezclas en menor medida, se les denomina como subordinados. En los colores complementarios los dos colores consituyentes aparecen con letras mayúsculas porque en esas mezclas los dos existen en igual medida, y es indistinto el orden en que se escriban.

Esta disposición hace que todos los colores se relacionen en forma continua, pasando de uno a otro en forma gradual. Las relaciones entre dominantes y subordinados es estudiada en profundidad por Augusto Garau en su libro "Las armonías del color", y que es un trabajo indispensable para comprender algunas características cromáticas .(15) Podemos enumerar algunas consideraciones importantes sobre las características de los colores dominantes y subordinados.

En las mezclas de color y en la yuxtaposición se pueden observar los siguientes fenómnos. Cuando una mezcla se yuxtapone a otra en donde las dos mezclas tiene un color común, por ejemplo Raz y Ram esta yuxtaposición tiene una característica, el color común es el que domina la mezcla, a este caso se le denomina como semejanya de los dominantes y crea un puente común entre las dos tonalidades de rojos. En el caso de que el color común fuera el subordinado, por ejemplo Amaz y Raz, la mezcla recibe el nombre de semjanya de los subordinados, y agrega a la yuxtaposición un aspecto común de mucho menor medida que el anterior ejemplo. Se encuentran fuerzas internas que dirigen al par hacia los colores

complementarios, Siendo así una combinación contrastante. Hay dos casos más de importancia, la inversión parcial, y la inversión completa. La inversión parcial quiere decir que en el par Raz, Azam, el azul que en un lado aparece como dominante en el otro aparece como subordinado. En este caso se crea una dinámica fuerte, ya en el caso del Ram el color se dirige hacia el RAM o anaranjado y el par Azam se dirige hacia el AZAM o verde. Las direcciones son completamente opuestas y los tirones internos son muy grandes. En el caso de inversión completa, el color que de un lado aparece como dominante, en el otro aparece como subordinado y viceversa, por ejemplo Azr y Raz. En este caso la tendencia de las dos mezclas es la misma y la tensión se dirige a un centro común, en este caso hacia el RAZ o violeta. Se recomienda la lectura del libro citado para profundizar sobre este comportamiento cromático.

En el continuum cromático que maneja Garau, se excluyen los colores blanco y negro que situaremos nosotros de esta forma:

Ne		Am		Ne
	Amr		Amaz	
An				Ve
Ram		Bl		Azam
R				Az
	Raz		Azr	
Ne		Vi		Ne

En donde Bl. es blanco y Ne. es negro.

Los colores de tierra y los metálicos también se excluyen en este continuum, así es que realizaremos otros dos círculos para complementar la información.

En el caso de los colores de tierra, los pigmentos tienen cualidades semejantes a los colores primarios y la denominación de sus mezclas las llamaremos como enarmónicas. El término enarmónico es musical y se refiere al mismo sonido pero con distinto nombre, por ejemplo la nota do en el piano es la misma que la nota si# (si sostenido). Es el mismo sonido pero su



escritura es diferente y pertenecen a diferentes sistemas armónicos. En el caso de los colores tierra podemos encontrar esa similitud, o igualdad entre los tonos tierras y los primarios y complementarios, pero su denominación es diferente y pertenecen a un sistema cromático también diferente. Las tierras son pigmentos que contiene todos los colores en cierta medida. A esta propiedad se debe su cierta neutralidad y su facilidad para relacionarse con los demás colores. En los colores tierra ocurren los fenómenos que describe Garau, ya que los tonos tierra están compuestos como mezclas de pigmentos, así el Ocre sería Amrazbl, y el siena natural sería RAMazne. La cantidad de color dominante en la mezcla le confiere al color su denominación como rojo, azul, o amarillo. Por lo general, las tierras son opacas por la unión de compuesto y pigmentos que existen en una alta densidad; su temperatura se mantiene en grado medio, inclinándose a la temperatura de su color dominante. Consideraremos para este círculo las tierras que se manejan más frecuentemente. También en el círculo que haremos los lugares de los colores primarios y complementarios quedarán vacíos ya que todas las tierras están dentro de los colores terciarios y cuaternarios.

	(Am)		
	(Amr)	(Amaz)	
	Am Nápoles	Am Napoles	
	Ocre		(Ve)
(An)	Am Nápoles	Verde oliva	
		Verde sabia	
(Ram)	Siena natural	Tierra verde	(Azam)
	Siena tostada	Verde cobalto	
	Sepia	Azul prusia (Az)	
(R)	Rojo óxido	Sombra natural	
	Rojo Indio		
	(Raz)	(Azr)	
	Sombra tostada		
	(Vi)		

Para las tierras no usaremos una nomenclatura específica ya que los productores no han homologado los nombres con tintes específicos, variando el nombre de marca en marca.

Los colores metálicos presentan una característica que los diferencian de todos los demás colores. La polarización de la luz se presenta en forma importante. Los metales reflejan la luz de forma ordenada y selectiva, esto es que refleja algunos colores

con más eficacia que otros. (16)

Los colores metálicos, cuando se usan en pigmentos, muestran cómo se comportan todos los demás colores. El pigmento no se disuelve en el medio aglutinante, sino que éste rodea cada una de las pequeñas partículas de pigmento y las mantiene unidas. En los colores metálicos hechos con pigmento, el metal se muele en forma muy fina, pero aún así las partículas de metal son muy grandes, por esto las capas de color quedan como texturadas. Nunca estos pigmentos se mezclaran con otros, y por lo mismo, el brillo metálico característico se sumara al color que se mezcle. Los metales más usuales para pintura son el oro, el bronce, la plata, el estano y el aluminio.

Los tonos dorados tienen un color cercano al amarillo, con tonos rojizos azulados, o verdes azulados. Por la selección de reflexión estas combinaciones no tienden al gris, sino que los reflejos se conservan nítidos logrando así tonalidades muy ricas. Gracias a estas características cromáticas de los dorados, especialmente del oro, han hecho que este color se utilice como símbolo de la realidad más allá de la terrena, otorgándole un sentido místico a este color, ya que en él conviven todos los colores del espectro en perfecta armonía y equilibrio.

Los colores plateados se emparentan con tonalidades grises neutras, aunque algunas presentan matices azulados. Son básicamente colores fríos, y no tiene la riqueza de matices que tienen los dorados. La opacidad de los pigmentos plateados es más alta que la de los dorados de oro, y muy semejante a los dorados

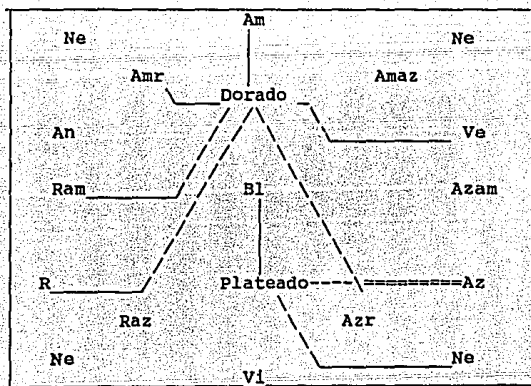
16 CETTO. A. María. "La luz." Col. La ciencia desde México. Ed. SEP.FCE.CONACYT. "Ya que hablamos de la apariencia de los objetos, cabe detenernos a analizar por qué los metales tienen esa apariencia tan característica que los distingue de otros objetos. Una superficie metálica lisa o bien pulida refleja la luz de manera especular; de hecho, los espejos más comunes consisten en una delgada capa metálica cubierta por una placa de vidrio para su protección. Pero el brillo característico que nos permite reconocer los metales no depende de lo bien pulida que se encuentre la superficie (con tal de que esté limpia), sino de que la reflexión de la luz es selectiva y se efectúa en la capa exterior de la superficie. Es decir, la superficie del metal refleja unos colores con más eficiencia que otros, y toda la luz que incide sobre el metal sufre el mismo proceso de selección.

Las superficies no metálicas, en cambio, tiene una capa exterior que refleja todos los colores en la misma proporción. La luz no reflejada penetra a través de esta primera capa, hasta que es absorbida o reflejada por capas interiores de la superficie que sí son selectivas; son éstas las que le dan color a la superficie del objeto."

hechos de bronce, aunque utilizando poca pintura en capas delgadas se pueden obtener cualidades semitransparentes. No se pueden obtener pinturas transparentes con metales ya que estos reflejan casi toda la luz que les llega; la semitransparencia se logra por el espacio que haya entre partícula y partícula de pigmento, tendiendo siempre a la opacidad.

Las características cromáticas de los colores metálicos los convierten en una especie de comodín. En el caso de los dorados, sus reflejos contiene toda la gama espectral y se conectan fácilmente con otros colores atendiendo las especificaciones que plantea Garau de semejanza e inversión. En las tonalidades plateadas, la semejanza con el gris neutro posibilita la comparación tímbrica y se logran contrastes simultáneos. Los colores plateados le confieren frialdad a los demás colores con los que convive, y su gran poder de reflexión especular los convierten en una especie de espejo de tonalidades frías. No obstante estas facilidades que presentan los colores metálicos para agruparse con los demás, pueden reducirse si no se tiene en cuenta que son sumamente opacos y excesivamente brillantes. Ya lo habíamos mencionado; si no se tiene un control sobre las opacidades, transparencias y brillos, los resultados pueden ser contraproducentes. (17)

### 17 Circulo de colores metálicos



Otro concepto que no se toma muy en cuenta en los tratados prácticos del uso cromático en el arte, es la mezcla de colores con el blanco y el negro. A este respecto el capítulo primero, en el número dos, se refiere a este problema. Pero la mezcla de color que produce gris casi nunca se toca, y en tratados de pintura anteriores se consideraba como rebajar las cualidades de los colores. Cuando dos colores complementarios se mezclan entre sí se produce un gris de tonalidad variable; estos grises se comportan de modo parecido a las tierras y se pueden estudiar también con las reglas de semejanza e inversión. Así, un color gris producido por la mezcla de rojo y verde con tendencia rojiza se denominaría como Razam. Si a esta mezcla le yuxtaponemos un color puro como violeta, entonces tendríamos un par con esta denominación: Razam-AZR(Vi). El rojo del gris definiría la cualidad de dominante del primer color, y como en el violeta tiene también dominancia de rojo se establece una relación de semejanza de los dominantes. Pero en este caso también existe la relación de inversión parcial ya que el azul que existe en el verde en la primera mezcla aparece como subordinado y en la segunda como dominante. Las tensiones interiores de esta clase de yuxtaposición son fuertes, ya que una mezcla se dirige hacia un lado del círculo cromático y la otra hacia otro, y su utilización se extendió dentro del estilo expresionista. Los cubistas también manejaban esta forma de mezclar el color con la misma finalidad. Poder reproducir objetivamente el equilibrio que guarda la realidad resaltando el gran dinamismo de fuerzas que existe en ella, aún en una naturaleza muerta.

Así, el combinar el color para formar grises, es otra posibilidad cromática que tiene sus propias características, y que el concepto de color sucio no se debe de anteponer indiscriminadamente. Se dice que un color se ensucia cuando por efecto de la mezcla o yuxtaposición, pierde su identidad como color y se convierte en una tonalidad indefinida. Esto es cierto, pero el que se maneje color sucio no es una deficiencia, puede convertirse en un grado comparativo, y por eso una forma de contraste. Esta bien usar colores sucios, o va en detrimento de la obra? Solo el resultado final lo podrá decir. Un color es sucio cuando no funciona dentro de la obra. Cuando se utiliza color se debe mantener una idea totalizadora, manteniendo una posición abierta con respecto a la teoría y a la intuición.

## 2.- Yuxtaposición de colores: armónicas, enarmónicas.

La yuxtaposición se ha tomado como la forma más reveladora de los fenómenos colorísticos, tanto así que Itten, Garau, Goethe, y otros autores, se refieren a ella continuamente. En el libro de Albers "La interacción del color" la yuxtaposición en pares y triadas, son la base de los ejercicios. Esta forma de ejercitarse los conceptos cromáticos responde a la intención de los autores citados de producir una teoría del color lo más objetiva posible; tarea muy difícil de resolver dentro del campo artístico. En física no hay mucho que discutir; si la velocidad de la luz es mayor o menor a la establecida, el problema es medirla con exactitud. Nadie propone que la luz no tenga velocidad, que sea un simple capricho perceptual de unos cuantos. Esto es una aberración para todos nosotros; más en cambio, en el arte sólo algunos conceptos son firmes, todo lo demás esta a discusión. Son dos campos del conocimiento humano que tiene elementos comunes con los que trabajan, aunque en un caso el destino del conocimiento debe ser igual para todos, y en el otro la riqueza reside en los diferentes mensajes que produce.

En nuestro caso optaremos por enunciar algunos de los resultados obtenidos en la práctica, sin tratar de ser completamente objetivos dejando abiertas estas consideraciones a las de cada lector.

En la mayoría de las obras con color, cohabitan un número amplio de colores y matices que, aunque responden a algunas características que mencionan las teorías del color, estan empleadas en una forma bastante compleja y que produce variaciones de comportamiento. Los efectos que produce un par de colores aislados pueden ser completamente diferentes cuando a su alrededor existen más colores dispuestos en una forma variada, sumandose las formas que los contienen. La situación espacial también contribuye a estas variaciones. La interacción del color hace que unos dependan de otros, y que el resultado sea la suma de todos los integrantes de la obra. Los ejercicios de color que se realizan con pares, triadas, cuartetos, etc, son impresionables para un primer acercamiento a la práctica colorística, pero teniendo en cuenta que en muchos casos las exigencias de la obra pueden rebasarlos. Utilizando este método de trabajo, se puede tener una idea aproximada del comportamiento de los colores, y esta idea es importante para no perderse en este universo vasto del color. Sin embargo el realizar ejercicios en donde aparezcan varios colores son tan importantes como los que se hacen con dos o tres colores.

Ya habíamos mencionado que el concepto de armonía no se puede utilizar de manera indiscriminada, al igual que el de discordancia, así es que no haremos una lista de las yuxtaposiciones armónicas y discordantes. Solo enunciaremos algunas de las posibles formas de poner un color junto a otro.

El contraste de extensión es uno de los factores que influyen directamente en el carácter de la yuxtaposición. Si un color tiene una superficie mayor que el de junto, esta relación afectará en mayor medida al segundo. Los colores oscuros seden el paso a los claros y en una yuxtaposición de ellos, los tonos oscuros necesitan una mayor extensión para equilibrarse con los claros. En el dado caso en que el tono oscuro este en menor extensión que el claro, su valor tonal aparecera como un timbre de fuerza intermitente que mostrará una subordinación hacia el claro. Cuando existen varios colores de valores tonales semejantes, sus contornos se uniran indiscriminadamente haciendo una superficie homogénea. El contraste tímbrico en este caso puede marcar la diferencia entre uno y otro. Los colores del mismo reflejo brillante también tienden a formar una superficie homogénea, y en este caso la transparencia u la opacidad pueden crear la diferencia. Cuando se utilizan colores en yuxtaposición de diferentes valores tonales y tímbricos, en donde los oscuros tengan mayor extensión que los claros, sus límites se reforzarán de manera enfática. Esto puede resultar conveniente para diferenciar una forma de otra por medio de un fuerte contraste.

Cuando los colores yuxtapuestos tiene una extensión pequeña y la distancia entre ellos es corta, los colores se suman de forma aditiva por el receptor. Como la primera superficie refleja todos los colores con la misma intensidad, en el medio de propagación se realiza el fenómeno aditivo. En todos los objetos se produce un efecto similar, pero en ciertas circunstancias esto se hace más evidente. Los impresionistas, y en mayor medida los divisionistas, utilizaron esta característica para formar matizaciones de manera aditiva.

En las yuxtaposiciones las reglas de la semejanza y la inversión tienen su máximo valor. Si son dos los colores que se comparan en un fondo neutro, sus fuerzas potenciales se hacen evidentes por la facilidad de la comparación directa. En el caso de que se comparen con un fondo también activo, las condiciones se hacen más complejas, y si existen veinte matices diferentes de varios colores, la comparación se vuelve un problema muy complejo; por eso se usan las triadas o los pares, para especificar de modo más claro y objetivo, el comportamiento cromático.

Las yuxtaposiciones enarmónicas se comportan de manera similar que las yuxtaposiciones de colores primarios y complementarios, con algunas diferencias; como las tonalidades enarmónicas contiene todos los colores, junto a un color primario, complementario, u otro enarmónico, siempre habrá las relaciones de semejanzas de los dominantes y los subordinados, al igual que

las inversiones parciales o completas; por ejemplo, en el par ocre y siena tostada, el ocre esta constituido por Amrazbl y el siena tostada por Ramazne, asi se establece que en el caso del Am y el R ocurre una inversión completa, en el caso del Az existe una semejanza de los subordinados y el Bl y el Ne funcionan como contraste mayor de valor. Estas características hacen que la combinación de colores enarmónicos resulten fáciles de equilibrar, ya sea con colores saturados o no. Las tenciones originadas por estas combinaciones se dirigen hacia todas las direcciones del círculo cromático, sirviendo como puente entre colores lejanos.

Los colores metálicos se comportan igual que los tierras, sumando a la yuxtaposición, el contraste de brillantés que hace una comparación directa entre los diferentes grados de saturación de los colores yuxtapuestos a ellos. Cuando se usa dorado, la combinación es rica en las direcciones de las fuerza potenciales de los otros colores, ya que los reflejos del dorado mantiene una cualidad de semejanza e inversión con casi todos los colores a excepción del blanco y el negro. El plateado no mantiene estas relaciones con todos los colores, ya que su reflejo azulado reduce sus posibilidades; en cambio, si existe esta relación de semejanza con el blanco y el negro. Cuando el blanco y el negro se utilizan saturados en yuxtaposiciones con otros colores, su tinte cromático se reduce al mínimo sobresaliendo su capacidad tonal; gracias a este comportamiento, se pueden utilizar para ordenar toda una composición manteniendo una relación cromática equilibrada. Su posición extrema entre la luz y la oscuridad, los convierten en ejes compositivos y en material de comparación tonal. Cuando se utiliza el blanco y el negro en desaturación, las semejanzas y las inversiones comienzan a ejercer fuerzas potenciales, al igual que cualquier otro color. En el círculo cromático que hicimos en el capítulo anterior, colocamos al blanco y al negro fuera de la secuencia de las doce divisiones, esto es porque en su forma saturada su actitud es equilibrada, no se dirigen hacia ningún lugar en especial, se mantienen estáticos, sin embargo, cualquier cambio los dinamiza de inmediato, ya que su valor tonal comienza a igualarse a su valor cromático. Cuando se relacionan con grises producidos por ellos, sus relaciones son de dominantes y subordinados, y cuando se yuxtaponen a mezclas que los contienen, la inversión se hace presente.

Cuando un color opaco se yuxtaponen a una transparencia, la yuxtaposición se hace triple, ya que se compara el color opaco con el color de fondo y el transparente, junto a su mezcla. Este tipo de yuxtaposiciones, generan una dimensión espacial cromática, gracias al efecto de contraste de opacidades. Cuando la yuxtaposición se realiza entre dos transparencias, su semejanza de tratamiento las unirá, pero mantendrán una yuxtaposición cuádruple, ya que están en juego dos fondos y dos colores transparentes, y el resultado de la transparencia. Claro que establecer sus comportamientos internos se hace gradualmente

más complejo; pero la intención de estas consideraciones no es la de buscar fórmulas exactas para resolverlas, es más bien un breve acercamiento a los complejos problemas que se encuentran en la práctica colorística. El ojo y la mente funcionan de una manera igualmente compleja y con la gran ayuda de la sensibilidad se han resuelto, con gran eficacia y belleza, todos estos problemas a lo largo de la historia humana.



### 3.- Sobreposición de colores: las transparencias.

Poner un color sobre otro significa alterar a los dos de alguna forma. Si el color que se sobrepone es opaco, el color de base dejará de existir para nuestra vista. Si el color es transparente y mate, el color de base se distinguirá como una leve matización del transparente. Cuando es brillante y transparente, existirá una reflexión especular del color de la suma de la base y la transparencia. Cualquier sobreposición causa algún efecto cromático en los colores que intervienen en ella. Aun los colores más opacos reciben la influencia de las bases, modificando su aspecto y saturación. Esta es una de las formas de matizar un color con otro. La matización se refiere a la cantidad de un color contenido en otro, sin que este pierda sus cualidades como color. Por ejemplo, un rojo matizado de amarillo se mantiene en esa relación hasta el complementario intermedio, en este caso el anaranjado, y pasando de ese punto entonces se invierten los papeles, sería un amarillo matizado con rojo. El término de matización conlleva un sentido de dominancia en una mezcla de colores, así el color matizado siempre será el dominante, y los colores matizantes serán los subordinados. La matización esta en proporción inversa a la saturación. A mayor saturación, menor matización, a menor saturación, mayor matización. En los colores complementarios ocurre un fenómeno interesante, como el nivel de matización de los colores primarios generativos existe en equilibrio, la unión tiene un caracter de síntesis de los dos colores convirtiéndose en uno sólo con características autónomas. Y en el sistema de color luz, estos colores tiene un nivel tan alto de saturación como los primarios. En el sistema pigmentario, el nivel de saturación de los colores complementarios depende de la clase de pigmento utilizada, pero su saturación ideal sería la suma de las dos anteriores, como mezcla sintética; así obtendríamos el mismo nivel de saturación en los complementarios y los primarios. La matización de color por medio de la sobreposición ha sido recomendada por su cualidad de suma, de adición, y al mismo tiempo conservar mejor las tonalidades de los colores. Enumeraremos las condiciones necesarias para la transparencia que describe Garau en su libro ya citado.

"Condiciones necesarias para la transparencia perceptiva completa con colores.

1) Se deben considerar cuatro zonas: dos forman parte de la figura transparente, mientras las otras dos forman parte del fondo.

2) La figura transparente deberá estar compuesta de dos mezclas fenoménicas. Estas deberán aparecer como tales al observador

medio, independientemente de los componentes físicos (radiaciones) de los que están compuestas las tonalidades percibidas.

3) Para el fondo también se pueden utilizar colores puros, en forma limitada en los casos en los cuales las dos mezclas que

componen la figura transparente engloban el color común con el mismo rol: dominante, subordinado o paritario.

4) A diferencia de las mezclas secundarias que son equilibradas, las mezclas terciarias, que poseen tensiones intrínsecas porque ofrecen combinaciones desequilibradas, precisamente por esa condición, están particularmente adaptadas a formar la figura transparente.

5) El color que las dos mezclas tienen en común produce el color local de la figura transparente, y por eso sirve para unificar las dos áreas del estrato transparente.

6) Los otros dos colores, presente cada uno de ellos en una de las dos mezclas, van a constituir los colores del fondo.

7) Para que la transparencia sea equilibrada, es necesario que el color común esté presente en ambas mezclas con el mismo papel: dominante o subordinado.

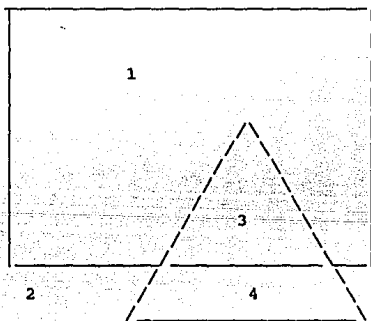
8) En los casos en los cuales el color común está presente en cantidades diferentes en las dos mezclas que componen la figura transparente, se deben usar para el fondo una o dos mezclas aptas para reequilibrar la transparencia en las dos zonas de la figura transparente. Si sólo una de las dos mezclas a reequilibrar tiene el color común en calidad de dominante, se puede introducir una unidad del mismo color en la tonalidad del fondo, logrando el efecto de cambiar la apariencia de la mezcla misma, puesto que el color en abundancia es visto subordinado ya que una parte suya se ve como perteneciendo al fondo. Como también en la segunda mezcla el mismo color tiene la función de subordinado, en ambas mezclas la transparencia tendrá perceptivamente el mismo grado y el estrato será transparente de manera uniforme.

9) La relación de cantidad del color común en cada una de las dos mezclas constituye el índice de transparencia: cuando el color común está en minoría en las respectivas mezclas, la transparencia es grande, ya que la mayor cantidad de color va al fondo. En cambio, cuando el color común es dominante en cada mezcla, la transparencia es escasa, ya que va poco color al fondo y mucho a la figura transparente.

10) Para formar las dos mezclas que componen el estrato transparente es posible, también, partir de dos colores primarios fundamentales y agregar el tercer color de la tríada. Por ejemplo: fondo= azul y rojo; estrato transparente= azul+amarillo y rojo+amarillo. Según el papel del tercer color agregado, se tendrá poca transparencia (si el color agregado tiene papel de dominante), o se tendrá mucha transparencia (si el color agregado tiene papel de subordinado). "18

Esta relación detallada de las condiciones para la transparencia perceptual, excluyen algunas otras condiciones de la transparencia real, y algunas son similares. Garau se refiere como transparencia perceptiva a la cualidad de objetos opacos que son capaces de inducirnos a captar este fenómeno. Por medio de la semejanza de dominantes, subordinados y colores comunes, se pueden obtener resultados perceptuales de transparencia.

Cuando hablamos de transparencia real, nos referimos a un objeto físicamente traslúcido, que permite ver a través de él. Esto es que un color puede tener a otro sin ocultarlo completamente. En este caso también se requieren cuatro zonas, dos de transparencias, y dos del fondo. Cuando aparecen más zonas, la transparencia se convierte en matización por sobreposición y no en una verdadera transparencia. Así una obra puede estar ricamente matizada por medio de veladuras, sin lograr un efecto de transparencia ni perceptiva, ni real. Los esquemas lineales pueden ayudarnos a entender esto. Por ejemplo un cuadrado penetrado por un triángulo formaran un complejo lineal que es capaz de producir transparencias, con la condición de que existan estas cuatro zonas.



Sin esta condición no observaremos ninguna transparencia.

Hay que aclararlo una vez más, sin estas cuatro zonas no se puede establecer una percepción de transparencia. Lo que lograremos es una matización cromática. En la transparencia también existe la matización, es resultado de la superposición, más no son sinónimos. Hay varias formas de matizar un color, y enunciaremos a continuación las que hemos descubierto hasta ahora. Mezcla real: Combinación de colores físicamente. Tiene un carácter predominantemente sustractivo.

Mezcla virtual. Yuxtaposición de colores en diferentes extensiones. La adición y la tendencia perceptual de complementación hacen de esta matización una combinación a partes iguales de sustracción y adición.

Sobreposición de colores. Cualquier color superpuesto a otro experimentará un cambio de matiz, aunque sea mínimo, y el grado de matización estará determinado por el nivel de transparencia de los colores utilizados, al igual que los medios aglutinantes. Es una combinación aditiva-sustractiva. La aplicación de un color a cualquier base, es una manera de matización por medio de la superposición.

Contraste simultáneo. Por la tendencia del cerebro de completar el espectro cromático a nivel visual, la influencia de un color puede cambiar perceptualmente el matiz de otro. Esta forma de matización es aditiva, ya que la luz proyectada es la que origina este fenómeno en nuestra mente; y al respecto, el siguiente capítulo estará destinado a examinarlo.

#### 4.- Contraste simultáneo: cantidad y calidad del color.

Dentro de la percepción cromática el contraste simultáneo es de los más importantes y que es un fenómeno psicológico solamente. No se puede demostrar físicamente, no se puede medir o filmar, es una reacción del cerebro que no sea ha podido explicar del todo.

El contraste simultáneo consiste en la capacidad del cerebro de producir el color complementario de otro color dado. Esto es, si nos encontramos con un color amarillo, nuestro sistema visual inmediatamente producirá de manera virtual el color complementario. El hecho se da de forma simultánea; a un color le corresponde su complementario perceptual. Los colores complementarios en el sistema de color luz son los capaces de recomponer la luz blanca. También si al espectro le restamos un color, la suma de todos los demás nos producirá su complementario; y sumando a ambos recompondremos la luz blanca. Dentro del color pigmento los complementarios se reducen a tres pares, y su obtención se basa en los tres colores primarios generativos, o sea, los que producen los demás colores. Los tres colores primarios generativos son el amarillo, el azul y el rojo. Cada uno de estos colores excluye a los otros dos, en el amarillo no hay nada ni de azul o rojo, y así sucede con los otros dos. También podemos identificar diferentes tonalidades entre uno y otro. En saturación completa podemos decir que el amarillo es el más claro de los colores primarios, el rojo es una tonalidad media, y el azul resulta el color más oscuro de los tres. Otra característica importante de tomar en cuenta para el desarrollo de la complementariedad es la temperatura de los colores primarios. El amarillo y el rojo se pueden identificar como colores cálidos, mientras que el azul es un color frío. Todas estas características mencionadas producen la naturaleza de los colores complementarios. Así el complementario del amarillo que no contiene ninguna cualidad de los otros dos colores primarios, es precisamente la unión de los dos colores excluidos, en este caso el violeta. Otro factor que determina la complementación es el tono; si el color primario es muy claro, le corresponderá un complementario de naturaleza oscura. Así el par amarillo-violeta constituye también un par de complementación tonal. La temperatura en este par también muestra la complementación. El amarillo tiene una temperatura predominantemente cálida, sin embargo una leve variación en sus condiciones de saturación por cualquier medio puede transmutarlo en una tonalidad fría. Esa característica de poder convertirse en cálido o frío se encuentra representada por su complementario que es la unión de los dos polos de temperatura cromática, el rojo y el azul. El violeta como color sintético posee la misma cualidad de poder de cambio. En algunos casos

representa un color frío, y en otros lo contrario, al igual que el amarillo.

El color complementario del azul no es el color más claro, porque dentro del sistema de doce colores que hemos utilizado, el violeta es el color más oscuro, al que le sigue el azul. Igualmente el color saturado que le sigue al amarillo en claridad es el anaranjado. Los dos colores están a un paso del color saturado más claro y más oscuro. El complemento del color más frío, en este caso el azul, es el color más cálido, el anaranjado.

El complementario del rojo, color de temperatura cálida y de tonalidad media, es el resultado de la mezcla de los colores no incluidos en él, amarillo y azul, que mezclados dan el verde. El color verde mantiene una temperatura media, aunque básicamente fría. En este caso la complementación no es la confrontación de opuestos, más bien la afirmación de cualidades comunes.

Como observamos la complementación no es contraposición en todos los casos, y varía de caso en caso. Obtuvimos en base a los primarios tres pares de colores complementarios, Rojo-verde, Amarillo-Violeta, Azul-Anaranjado. Estos pares se complementan mutuamente, y es indistinto su orden de escritura.

El contraste simultáneo con color pigmento se basa en las relaciones de complementariedad de estos tres pares. Cuando observamos un color, en nuestra mente se está formando la imagen del complementario. No se sabe realmente por qué ocurre esto; por medio de las proposiciones de la Gestalt podemos tratar de dar una respuesta satisfactoria. La mente humana siempre tiende a completar su campo perceptual para poder desarrollarse con más facilidad dentro del espacio. Las informaciones preceptuales confusas o incompletas pueden conducirnos a confusiones de dicertación acerca de los objetos que nos rodean. Esta tendencia de completar los perceptos, en el campo del color se manifiesta en la necesidad de crear los colores complementarios para equilibrar las funciones fisiológicas del ojo. Dentro de nuestra retina existen células especializadas en recibir ondas rojas, otras en recibir la luz azul y otras especializadas en la luz verde. Cuando vemos un objeto rojo por mucho tiempo, las células especiales para captar el rojo se van agotando, haciendo que las células que perciben la luz verde entren en sustitución de las primeras. Cuando cerramos los ojos la impresión que nos queda es precisamente la de observar el complementario, ya que las células que actuaban para recibir el color rojo descansan para poder seguir su funcionamiento normal. A este fenómeno perceptual se le denomina como postimágen. En cierta forma la postimágen está presente en toda percepción visual, y algunas veces las condiciones generales permiten que este fenómeno sea fácilmente percibido por el común de la gente. La complementación también está siempre presente en toda percepción, aún cuando no exista color en el percepto. La complementación existe también a nivel tonal, esto es que un objeto completamente blanco nos va a

inducir a percibir su complementario tonal, o sea el negro. Los grises también se dirigen hacia los polos de acuerdo a su composición; si existe un gris oscuro distribuido en forma homogénea, la tendencia será crear un tono grisáceo equivalente dirigido hacia el claro. Por esta razón el contraste por complementación se puede acentuar por medio del contraste tonal.

Habíamos mencionado que el fenómeno de la complementación se produce en cualquier percepto, y que esto influye en la lectura que hagamos de los colores. La interacción cromática es la base de comparación y análisis, y hablando de complementación se hace indispensable tenerla muy en cuenta. Siempre que se observa un color aparece en nuestro cerebro el color complementario. A esto se deben las tensiones internas de las combinaciones cromáticas, al igual que en las yuxtaposiciones. Cuando se refiere Garau a las tensiones de un par de colores, está explicando cómo el complementario influye en estas fuerzas. Por ejemplo, el par compuesto por una semejanza de los dominantes (Ram-RAZ ó Vi) sobre un color complementario (AZAm ó Ve), funciona de esta manera:

El rojo amarillento se dirige hacia la mezcla equilibrada, en este caso el anaranjado, por la presencia de su complementario en la segunda mezcla y en fondo. Como el segundo par es el complementario del subordinado en el primero, el rojo amarillento se tornará perceptualmente más amarillo. Las tensiones en la primera mezcla son muy fuertes, ya que por un lado el color se dirige hacia un lugar, y al mismo tiempo otra fuerza jala la mezcla hacia la dirección opuesta. Por otro lado, el verde del fondo acentuará las cualidades rojizas de las dos mezclas para que el ojo capte una mezcla equilibrada. Hasta aquí nos hemos referido al color sin tomar en cuenta la tonalidad de este que también acentúa el contraste complementario. En el caso citado, el rojo amarillento se conserva en una tonalidad media, al igual que el verde, y el violeta es francamente oscuro, así tenemos una composición tendiente a la oscuridad; así es que los colores claros se acentúan por la presencia de los oscuros. El amarillo del verde y del rojo amarillento se harán más evidentes aclarando perceptualmente las mezclas.

El problema se vuelve francamente complejo cuando las otras características del color se examinan. Cuando se sobreponen dos colores complementarios, la tendencia es la de producir un gris neutro, sin embargo la transparencia puede tornarse en un color extraño y que nos sea muy difícil discriminarlo. La aceveración de poder matizar un color rojo con un verde no es descabellada del todo, o la de matizar el violeta con amarillo no es absurda. Mediante un buen manejo de la técnica se pueden obtener esos resultados. Los colores producidos tenderán a su complementario, o sea el gris neutro, más esta tendencia estará determinada por la cantidad de color utilizado y su forma de aplicación.

No nos referiremos a los colores enarmónicos ya que su comportamiento esta en base de los colores que los constituyen. En cierta forma, éstos colores ya son complementarios para sí mismos, y la dominancia de un color sobre el resto de los demás en la composición interna, puede guiarnos en la forma de comportamiento con otros colores. Las tensiones en estos colores se vuelven muy complejas, aunque en todas se forma el equilibrio.

Su comportamiento en el efecto de complementación se ve reducido por la característica de contener todos los colores en alguna medida, por lo que estarán sujetos a las consideraciones que hagamos de los primarios, secundarios y terciarios.19

Para los colores metálicos observaremos las mismas disposiciones que para los tierra, más una importante, el brillo de estos colores y su capacidad de reflexión especular los combierten en colores fácilmente permutables, ya sea en yuxtaposiciones, mezclas o transparencias, y su comportamiento complementario es igualmente cambiabile.

Otro de los factores que interviene en la complementación es la cantidad de color, su extensión en el campo visual. Entre más grande sea la extensión de color que observemos, menos posibilidades tendremos de comparación, y el contraste simultáneo no lo podremos delimitar exactamente. Esto es por la capacidad del ojo en adaptarse al medio. Si alumbramos un cuarto con una luz roja, nuestros ojos observarán todo de ese color y el efecto de complementación tendería a disminuir como protección del mismo, ya que bajo la influencia de la luz roja, la complementación

---

19 ARNHEIM.R. op.cit. "Únicamente mediante una inspección atenta se nota el efecto de complementamiento mutuo cuando se presentan a la vista ciertos pares, tríadas o grupos más numerosos de matices. Muchas de esas combinaciones producen el mismo efecto, pero todas ellas pueden ser reducidas en última instancia a una sola, a saber, la tríada de rojo, amarillo y azul.

Entre todos los grupos de colores que producen un efecto de complementamiento, los tres primarios fundamentales ostentan una posición única. Constituyen el único conjunto de complementarios en que todos los participantes son matices puros, y por lo tanto excluyen totalmente a los otros dos... Al mismo tiempo, los tres se reclaman unos a otros. En esta particular combinación estructural de exclusión y atracción mutua está la base de toda organización cromática, lo mismo que en la particular estructura de la escala diatónica esta la base de la música occidental tradicional.

Esto equivale a una jerarquía de dos niveles, formada por los tres matices puros y tres mezclas secundarias equilibradas."



sería tan fuerte que tendríamos que cambiar la totalidad del percepto. Si las extensiones son adecuadas podemos constatar fácilmente el contraste simultáneo por medio de la postimágen.

El contraste simultáneo permite unir partes alejadas en el espacio visual por la tendencia hacia la complementación, funcionando como puente entre colores y formas lejanas.

Es cierto que todos los factores enumerados anteriormente influyen en el contraste simultáneo, sin embargo por razones de método y claridad en el análisis hemos dividido todos estos aspectos, y nunca hay que perder de vista el hecho de que un color siempre dependerá del contexto en donde se encuentre, formando un percepto general, al que nos es difícil referirnos en palabras y que por medio de las artes visuales le podemos dar un cause satisfactorio.

Algunas observaciones sobre la investigación a manera de conclusiones.

Muchas veces nos hemos referido a que el color mantiene una relación directa con el contexto en donde se encuentra, pero en el análisis de algunos puntos de la tesis los hemos abordado de manera muy particularizada. Esta parece ser una contradicción metodológica, y lo es. Mientras hablamos de la variabilidad del color por la coexistencia de muchos factores, analizamos uno a uno por separado estos factores. No se pierde la visión exacta del problema abordándolo de esta manera? Como respuesta diremos que la única forma de tener una visión más exacta del problema cromático aplicado al arte es la práctica. Este compendio de ideas tiene como finalidad despertar el interés de los alumnos de Artes Plásticas sobre el problema complejo del color, que ha a pesar de esto, es una de las herramientas más importantes para la práctica artística. Este complejo problema del color como medio expresivo encierra la dualidad del conocimiento humano, por un lado el racionalismo exacto, y por el otro la plena seguridad de poner un color de esta forma y en este lugar utilizando únicamente nuestra incomprendida intuición.

## Bibliografía.

ALBERS.,J. La Interacción del color. Madrid, España. Alianza Ed.1979.

ARNHEIM.,R. El pensamiento visual. Barcelona, España. Paidos, 1986.

ARNHEIM,R. Arte y percepción visual. Madrid, España. Alianza Ed.,1979.

BRUSATIN,M. Historia de los colores. Barcelona, España. Paidos, 1987.

CETTO. Ana M., La luz. México. Colección: La ciencia desde México. SEP. FCE. CONACYT. 1987.

GARAU,A. Las armonías del color. Barcelona, España. Paidos, 1986.

GOETHE.J.W. La teoría de los colores. Buenos Aires, Argentina, Poseidón. 1945.

ITTEN.,J. Art of color. New York. U.S.A. 1961.

KANDINSKY,W. De lo espiritual en el arte. México, Premia Ed. 1981. \_

KANDINSKY.W. Punto y línea sobre el plano. Barcelona, España. Barral Ed. 1984.

MAYER.R., Materiales y técnicas del arte. Madrid, España. Hermann Blume. Primera reimpresión, 1988.

SCHOLES,P.A., Diccionario Oxford de la música., Tomo 1. Barcelona, España. Edhasa, Hermes, Sudamericana, 1984.