

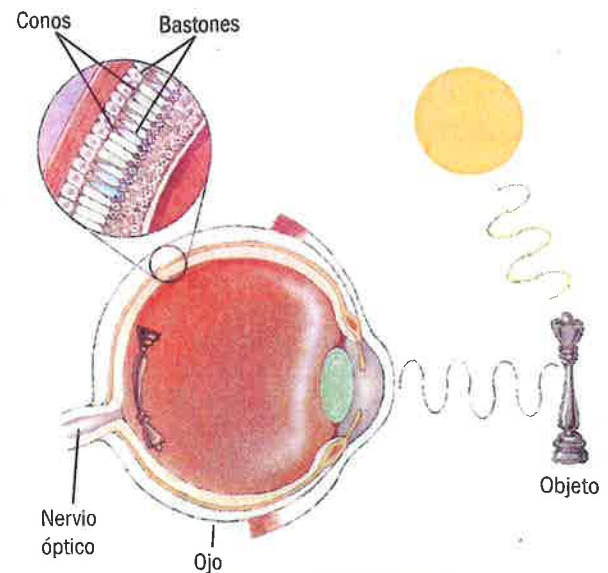
## ¿Qué es el color?

### La sensación de color

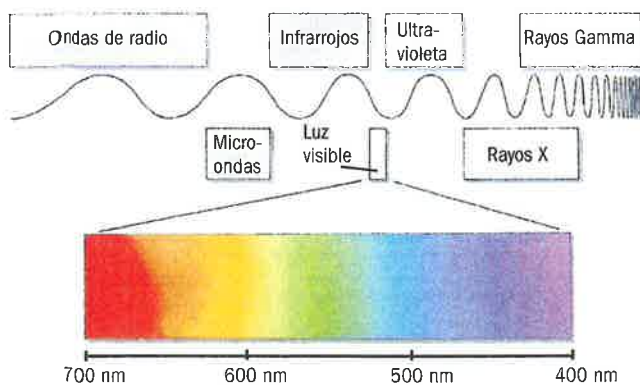
La **crómatología**, o ciencia del color, nos dice que el **color es un conjunto de sensaciones** que tienen lugar en  **nuestro cerebro**.

Estas sensaciones se forman por varios procesos ligados entre sí:

- Las **fuentes de luz** emiten energía en forma de ondas, que son absorbidas o reflejadas por los materiales.
- Las **ondas reflejadas llegan al ojo** y sensibilizan las células fotorreceptoras de la retina, denominadas **conos y bastones**.
- Estas células transmiten la información mediante el **nervio óptico al cerebro** que, actuando como una base de datos, **registra la sensación** de color.



### La luz: energía visible



La **luz pertenece a una gama de ondas, denominada espectro**, que incluye entre otras a las ondas de radio y a los rayos X. **La luz se caracteriza por su longitud de onda**, que abarca entre los **770 y los 380 nanómetros**. Esta gama de ondas de luz se denomina **espectro visible**.

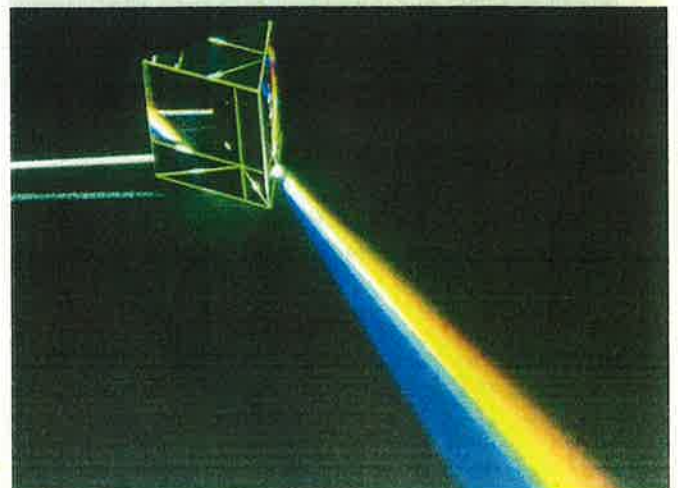
Observa este esquema del espectro y el espectro visible. La franja inferior representa la longitud de onda que corresponde a cada color del espectro visible de la luz. **La longitud de onda se indica en nanómetros**. Un nanómetro (nm) es la millonésima parte de un milímetro.

### La luz blanca

La **luz blanca** está compuesta por la mezcla o suma de todas las luces coloreadas. Si hacemos pasar la luz blanca por un prisma de cristal, este la dispersará de nuevo, produciéndose un espectro de luces coloreadas.

*Experimento de I. Newton*

Observa en este ejemplo el paso de un rayo de luz blanca a través de un prisma.



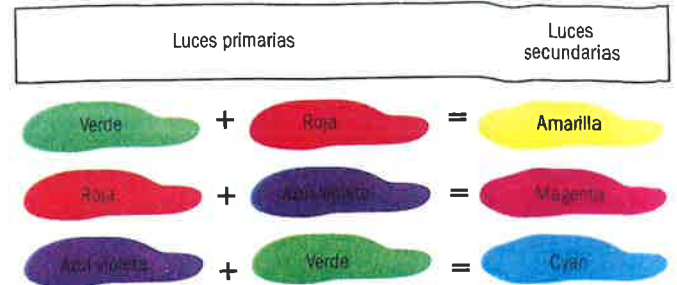
**Aunque el color se suele considerar como una cualidad fija de los cuerpos, como el tamaño y la configuración, sin embargo surge de la interrelación de una serie de procesos físicos, químicos y fisiológicos. Si alguno de estos procesos fallase, no existiría la sensación de color.**

# 1

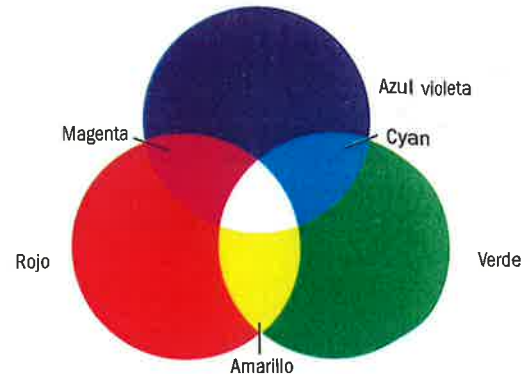
## SÍNTESIS ADITIVA: MEZCLA DE LUCES COLOREADAS

En la descomposición de la luz blanca podemos observar tres **luces coloreadas** que se llaman **primarias**: la roja, la verde y la azul violeta. Reciben este nombre porque no se pueden conseguir con la mezcla de otras luces.

Si mezclamos las luces primarias dos a dos obtendremos las luces **secundarias**: amarilla, azul cyan y magenta.



Luces primarias.



Luces primarias y secundarias.

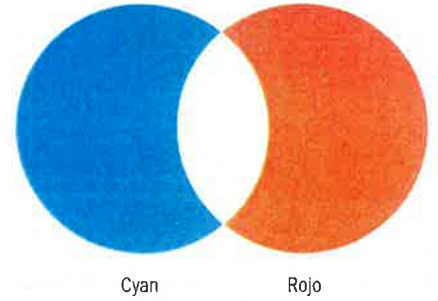
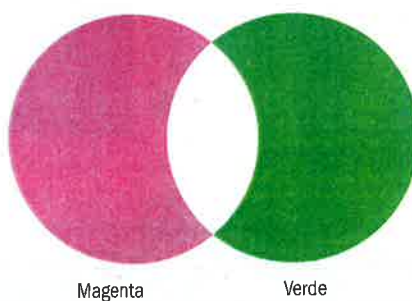


La **síntesis aditiva** es el nombre que se le da a la suma de todas las luces coloreadas del espectro, que producen luz blanca.

La luz blanca puede recomponerse mezclando haces de las tres luces primarias, como se observa en esta fotografía.

### Luces complementarias

Las **luces complementarias** son aquellas cuya mezcla produce luz blanca. Son siempre una luz primaria y una secundaria: la luz amarilla es complementaria de la azul violeta, la luz magenta es complementaria de la verde, y la luz cyan, de la roja.



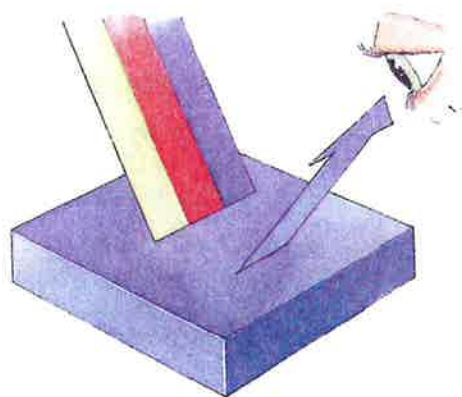


## Cómo se perciben los colores

El ser humano ve el color por síntesis aditiva. Cuando se mezclan, por ejemplo, la luz roja y la azul violeta, el ojo percibe una sensación de luz magenta.

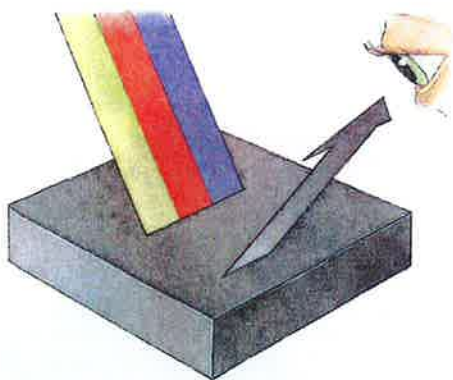
Ello se debe a las células fotorreceptoras llamadas **conos**. Hay tres tipos de conos, sensibles respectivamente a las longitudes de onda de la luz roja, azul violeta y verde, y como consecuencia, también a las luces secundarias.

La luz y la visión son dos de los factores que intervienen en la aparición de la sensación de color. El tercer factor es la naturaleza química de los **pigmentos** que recubren cualquier superficie. Su composición química hace que tengan la capacidad de absorber o reflejar parte o la totalidad de las radiaciones luminosas.

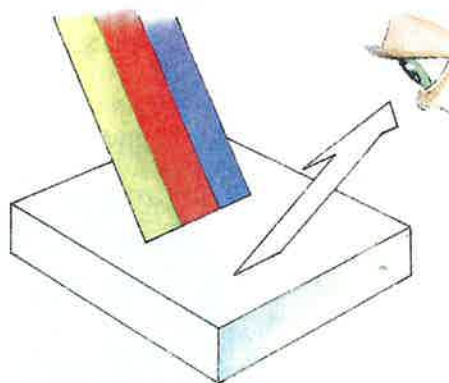


Si la superficie de un objeto absorbe las radiaciones pertenecientes a la luz verde y a la roja, solo podrá reflejar la luz azul violeta, y este será el color que perciba nuestra vista.

Si una superficie refleja todas las radiaciones percibiremos la suma de todas ellas, es decir, el color blanco.



En el caso de que el pigmento de una superficie tenga la capacidad de absorber todas las radiaciones de luz, nuestros ojos percibirán dicha superficie como negra.



Lo que percibimos como color es por tanto un **resto de luz**, pues vemos solo la mezcla de las radiaciones no absorbidas por el pigmento correspondiente.

## ACTIVIDADES DE OBSERVACIÓN

1. Un objeto no siempre está iluminado por luz blanca como la del sol al mediodía o la de una lámpara artificial. Esto hace que su aspecto cambie de color. Comprueba este detalle interponiendo filtros de celofán de colores entre la fuente de luz y el objeto iluminado.



## 2 SÍNTESIS SUSTRACTIVA: MEZCLA DE COLORES PIGMENTO

La mezcla o suma de luces coloreadas nos da como resultado una luz más clara, hasta llegar al blanco.

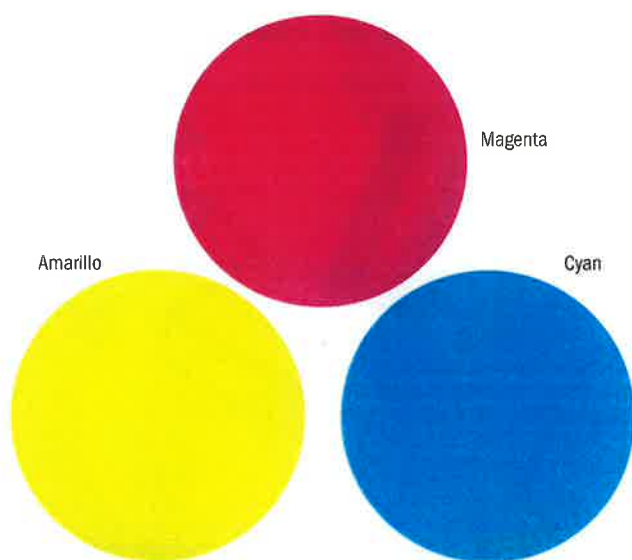
La mezcla de **colores pigmento** produce sin embargo sensaciones de color completamente opuestas. Al mezclar colores pigmento de varios tonos se produce una resta de luz, pudiendo llegar al negro, por absorción de longitudes de onda. Por ello, la mezcla de colores pigmento recibe el nombre de **síntesis sustractiva**.

Los colores secundarios de la síntesis aditiva se convierten en los **primarios** de la síntesis sustractiva: amarillo, magenta y cyan. Por ejemplo, el magenta es un color pigmento primario porque resulta de la absorción de una luz primaria: la verde.

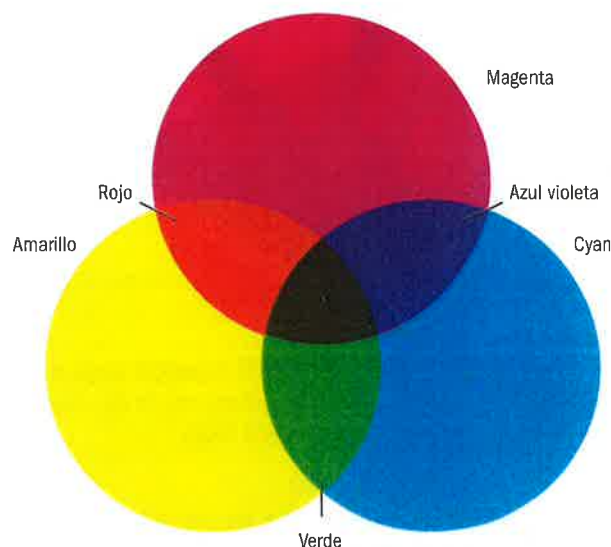
Ninguno de los colores pigmento primarios se puede obtener con la mezcla de otros colores pigmento.

Mezclando dos a dos los colores pigmento primarios, se consiguen los **secundarios**: rojo, verde y azul violeta.

Colores pigmento primarios		Colores pigmento secundarios	
Amarillo	+	Magenta	= Rojo
Magenta	+	Cyan	= Azul violeta
Cyan	+	Amarillo	= Verde



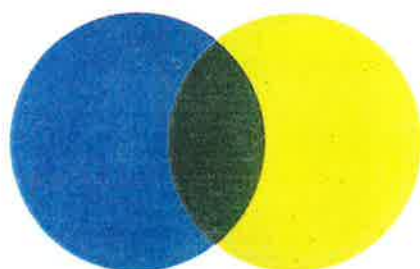
Colores pigmento primarios.



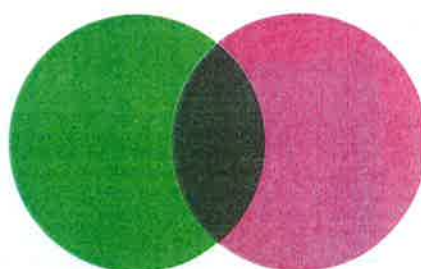
Colores pigmento primarios y secundarios.

### Colores complementarios

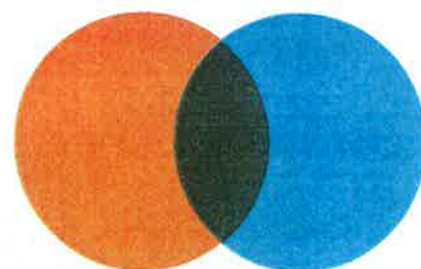
En la síntesis sustractiva los **colores complementarios** son aquellos cuya mezcla se acerca al negro. Para conseguir este efecto, es necesario mezclar un color pigmento primario y uno secundario que no contenga al anterior. Así, tenemos que el azul violeta es complementario del amarillo; el verde, del magenta; y el rojo, del cyan.



Azul violeta      Amarillo



Verde      Magenta

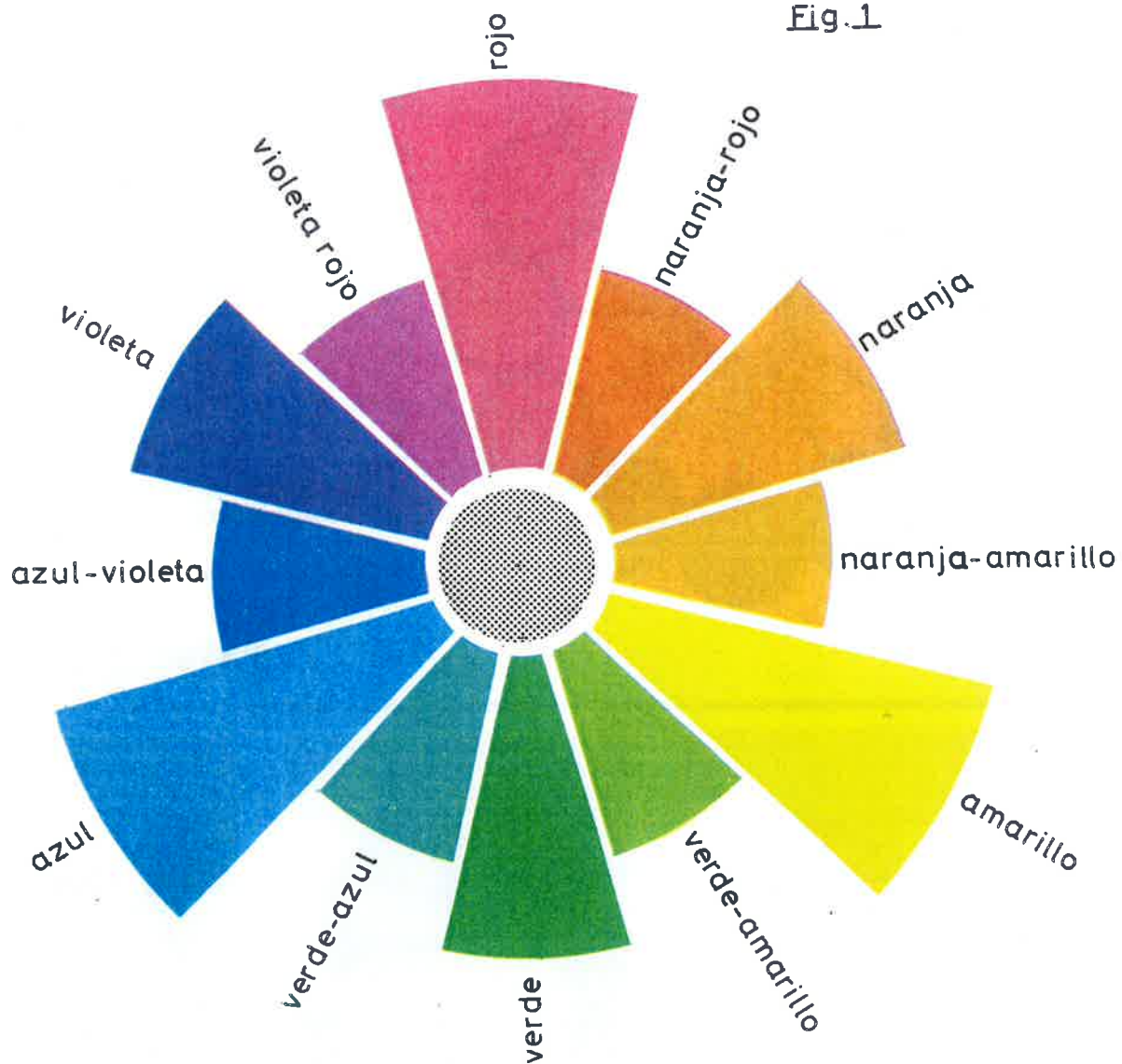


Rojo      Cyan

# EL COLOR

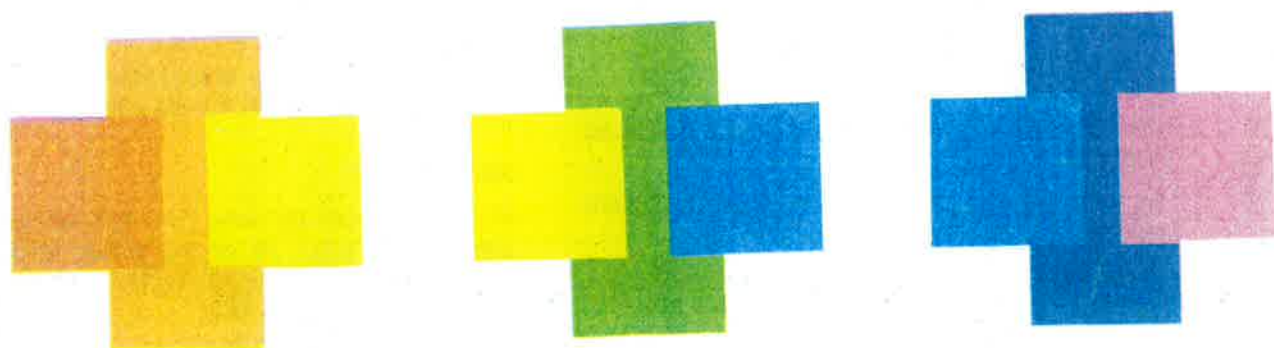
## Círculo cromático

Fig. 1



## Colores secundarios

Fig. 2





# EL COLOR

## Colores complementarios

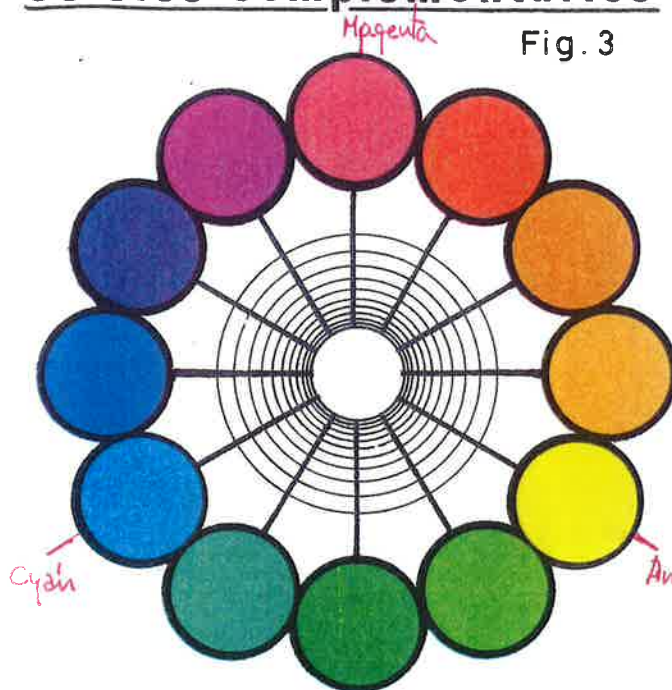


Fig. 3

### COLORES COMPLEMENTARIOS

A cada matiz, en el círculo cromático, le corresponde su color **complementario**, que es en la gama de color el más opuesto y el que más acusa la diferencia entre ambos.

El gran maestro del color **Van Gogh** afirma: «Si combinamos dos colores primarios, por ejemplo, el amarillo y el rojo, para obtener el **naranja**, este color secundario alcanzará su máximo **contraste** si lo **acercamos al tercer color primario** no usado en la mezcla: en este caso el **azul**.»

El color complementario de un color se determina al trazar en el círculo cromático un **diámetro**; los colores correspondientes a los extremos son **complementarios** (fig. 3).

## Valores del color

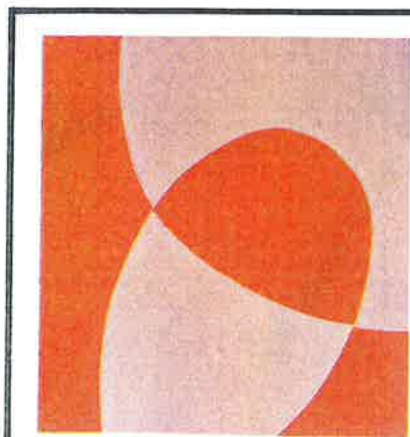


Fig. 4 **valor**



Fig. 5 **matiz**



Fig. 6 **saturación**

### DIMENSIONES DEL COLOR

Las dimensiones del color son: **matiz, valor, intensidad**.

Se llama **matiz** a cada una de las bandas identificables del espectro (fig. 5).

**Valor** indica el grado de luminosidad de un color en relación al blanco y el negro. El matiz amarillo,

por estar más próximo al polo blanco, se dice que tiene más valor que el violeta (fig. 4).

### SATURACION

Al ser mezclado un color con otro sin que éste pierda su carácter, se ve que pierde brillantez y viveza. Esta diferencia de brillo en el color se llama **saturación** (fig. 6).



# EL COLOR



b

Abstracción

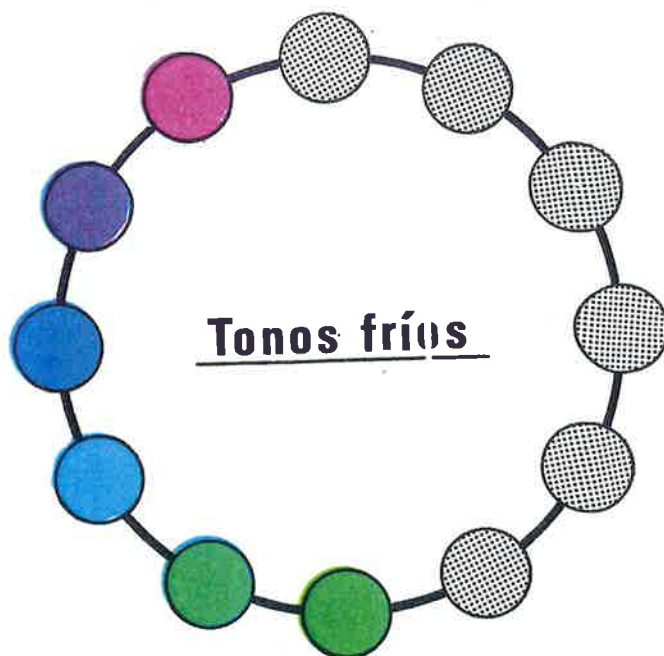


Fig. 7

## TONOS FRÍOS Y CALIENTES

El color produce en nosotros un efecto psicológico de temperatura que nos hace sentir sensaciones de **frialdad** o **calidez** basadas en las sensaciones que evoca.

Se dice que el azul es un color **frío** porque es refrescante como el agua. Los colores fríos **son todos aquellos que participan del azul** (fig. 7). A los tonos fríos se les llama también **negativos** porque producen un efecto de **alejamiento**.

Los cuadros entonados en colores fríos requieren pequeñas notas de color contrastante de tonos cálidos para darles variedad (fig. a).

La composición abstracta de la figura b está pintada con acuarela sobre soporte húmedo. Los colores fríos azules, verdes y violetas predominan sobre los calientes.

a



«Flores»: Obra de Matisse



# EL COLOR

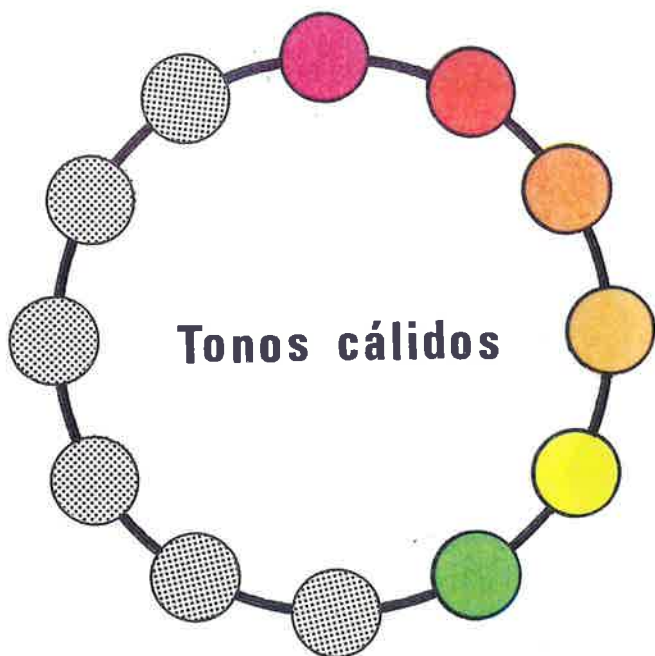


FIG. 8



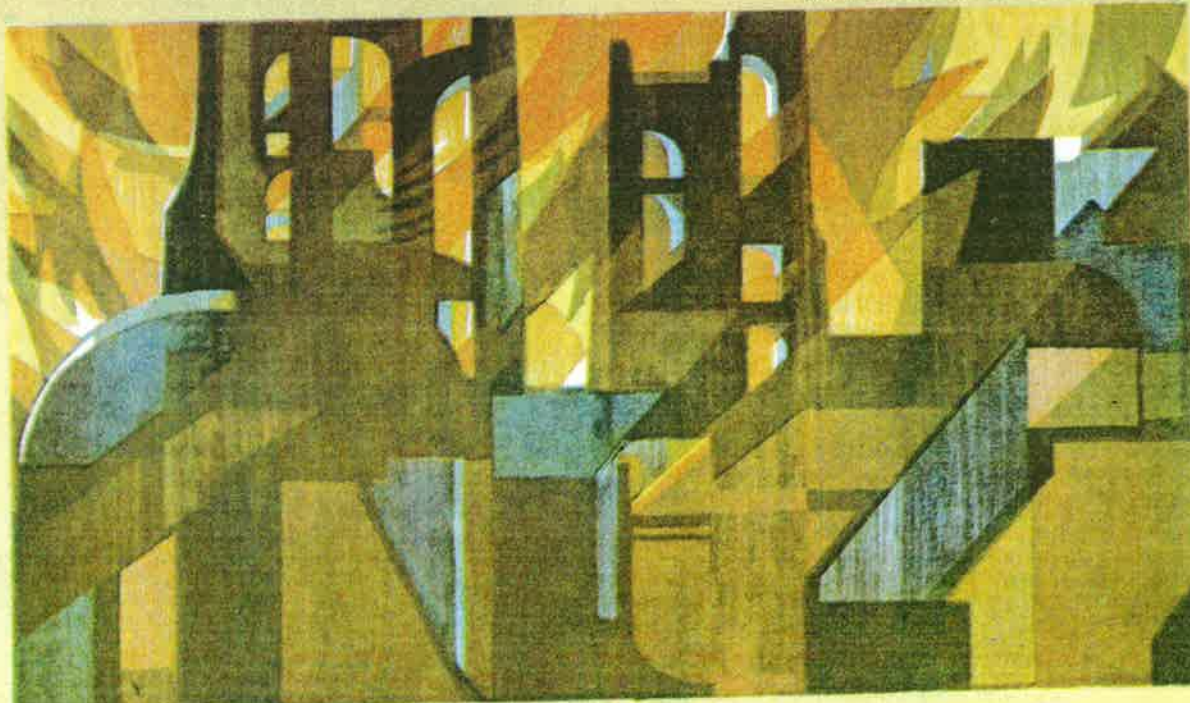
«Flores» de Van Gogh

a

Los tonos calientes son todos los que de una manera general participan del rojo o del amarillo. También se les llama positivos, porque psicológicamente parece que se aproximan.

b

Composición de Eystein Sigurdsson





# EL COLOR

Fig.9

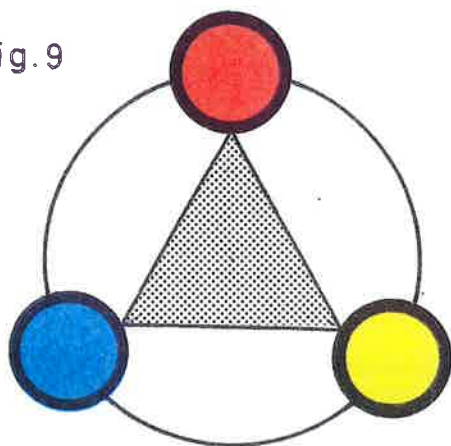
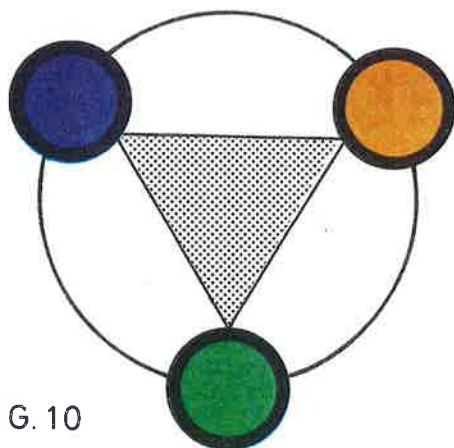


FIG.10



## Relaciones de colores

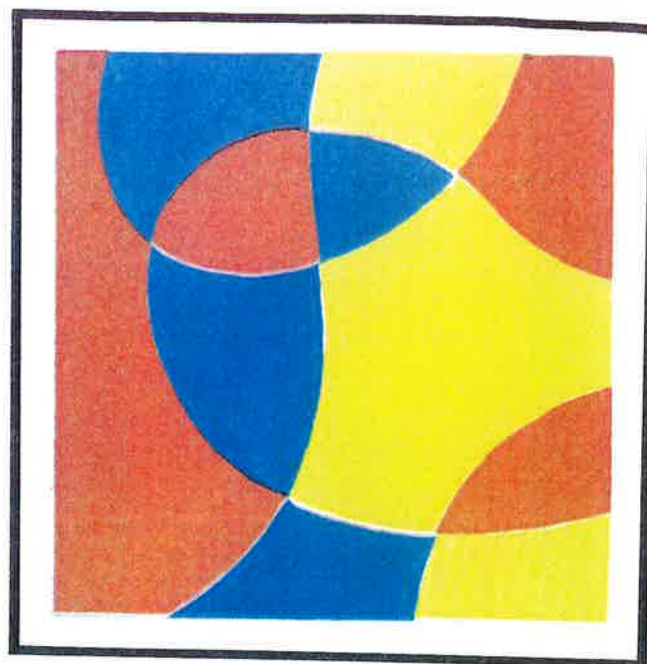


FIG. 11

### TRIOS ARMONICOS

Si elegimos un color en el círculo cromático, por ejemplo, el rojo, y formamos un triángulo de intervalos iguales, el resultado es una triada de colores que en este caso, al coincidir con el amarillo y el azul, es una triada armónica de colores primarios (fig. 9).

Siguiendo el mismo criterio, podemos conseguir

armonías de trios armónicos, como en la figura 10, que se ha conseguido a base de colores secundarios.

En estas relaciones de colores, cuando se hacen a toda intensidad, los contrastes llegan a ser más fuertes que las armonías.

En la figura 11, los colores primarios rojo, amarillo y azul han sido debilitados en su intensidad al haber sido mezclados con blanco.

# EL COLOR

## Monocromía

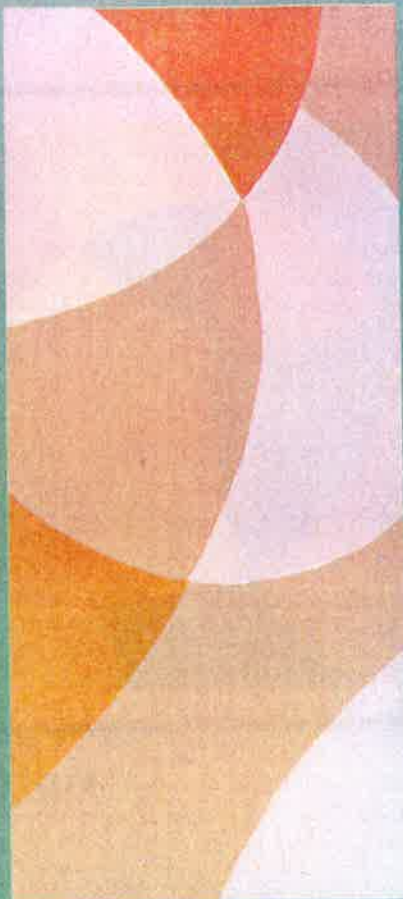
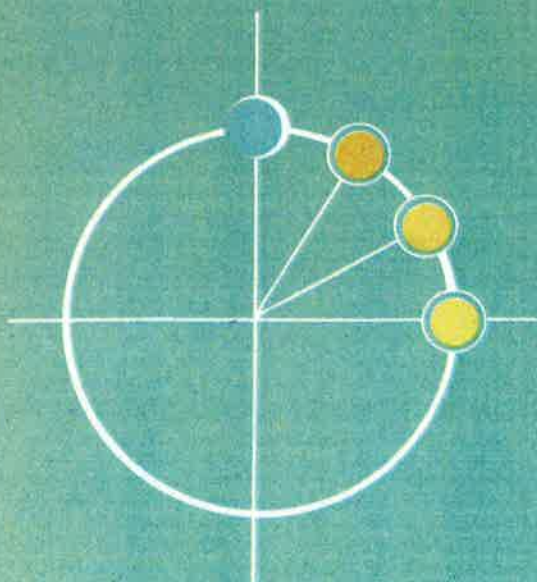


FIG.12



## MONOCROMIA

En este tipo de combinación entra en juego un solo color y su escala de valores. La figura 12 ha sido resuelta con el color rojo como base y dos valores altos del mismo.

## ANALOGOS

Las composiciones de este tipo están basadas en la elección de un color como base y sus adyacentes en el círculo cromático. La composición de la figura 13 ha sido realizada tomando como base el color naranja y sus adyacentes naranja-rojo y naranja-amarillo.

## Escala de valores del rojo



## Analogos FIG.13





# EL COLOR

## Tonalidad hacia un color FIG.14

Finalmente, vamos a tratar el interesante sistema de agrupar colores de distintas gamas para obtener un resultado satisfactorio de armonía.

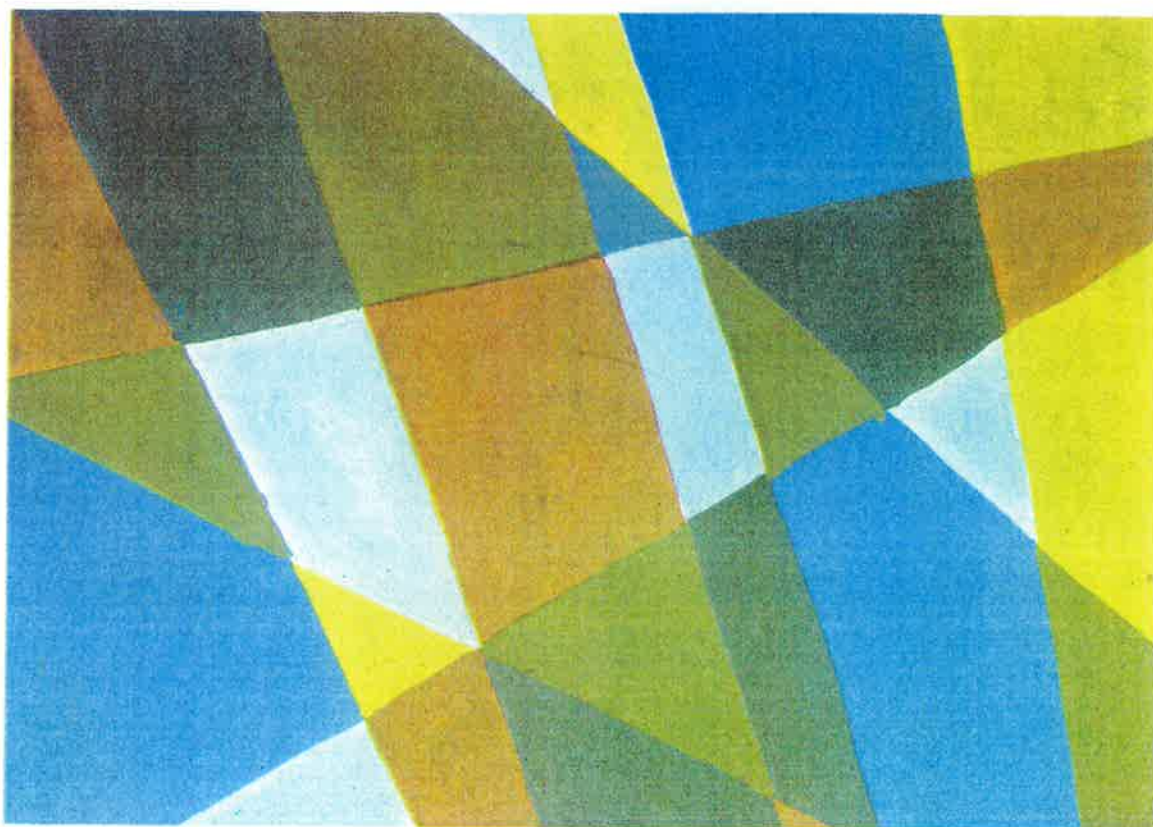
Partimos de una serie de tonalidades a plena intensidad, tales como: rojo, amarillo, azul, blanco y negro y siena tostada. Hay aquí un fuerte contraste de color. Podemos aminorar el choque entre dichos colores orientándolos hacia un color clave. Para ello mezclamos cada uno de los colores propuestos con el color elegido como clave, en el caso de la figura 15, el azul. El rojo se desviará hacia el violeta, y el amarillo hacia el verde; el blanco tomará un matiz azulado, etc.

Otro método de poner el tono clave es pintar con los colores propuestos a plena intensidad y luego aplicar sobre la composición una **veladura** transparente del color clave. En la figura 14 la clave elegida ha sido la del amarillo.



veladura

FIG. 15





## La dinámica del color

+ LUMINOSIDAD -

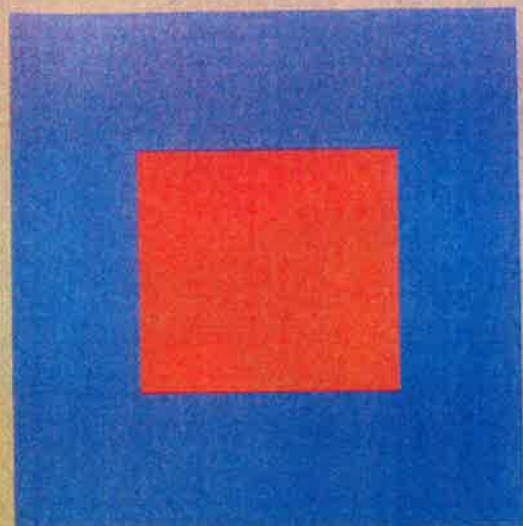


Fig. 16

FONDO OSCURO

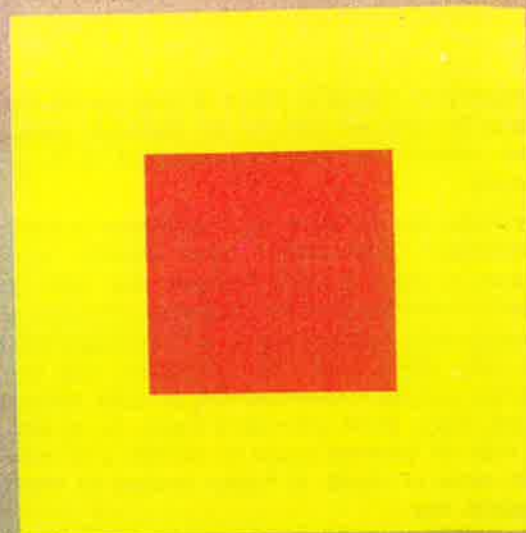


Fig. 17

FONDO CLARO

Los colores varían sus dimensiones de matiz, valor e intensidad, según el medio donde se encuentren ubicados.

Veamos algunos ejemplos:

a) Los colores aumentan su luminosidad sobre fondos oscuros (fig. 16).

b) Por el contrario, la disminuyen sobre fondos claros (fig. 17).



Fig. 18

CONTRASTE DE VALOR

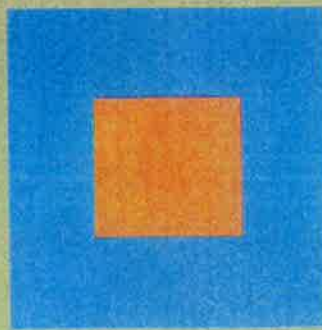


Fig. 19

CONTRASTE MATIZ

CALENTE / FRÍO

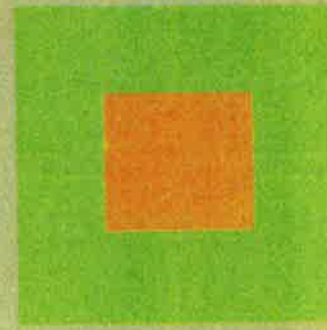


Fig. 20

CONTRASTE DE INTENSIDAD → TONOS COMPLEMENTARIOS

### COMPORTAMIENTO DE UN MISMO COLOR (ROJO) EN CONTACTO DIRECTO SOBRE UN FONDO DE DISTINTO MATIZ

En un contraste de valor, es decir, un color con dos grados de distinta claridad, el valor oscuro parece más oscuro y el valor claro más claro (figura 18).

El máximo contraste entre dos tonos se da cuando entran en contraste simultáneo el **blanco** y el **negro**.

En un contraste de matiz en el que intervienen

un tono caliente (rojo) y uno frío (azul), el contraste simultáneo entre ellos hace que aumente la sensación de temperatura de caliente en el rojo y de frío en el azul (fig. 19).

El contraste de intensidad (fig. 20) se da cuando se yuxtaponen colores que en el círculo cromático son opuestos. Tal es el caso del rojo y del verde, colores que son complementarios y, por lo tanto, los más opuestos en su calidad de color. En estos contrastes de intensidad se intensifican las diferencias, haciendo que el rojo parezca más rojo en contacto con el verde.





Contenidos

## COMPORTAMIENTO DEL COLOR EN RELACIÓN CON OTROS COLORES.

Nuestra percepción de un color sufre constantes alteraciones y puede variar;

- según la textura de su superficie (fig. 41).

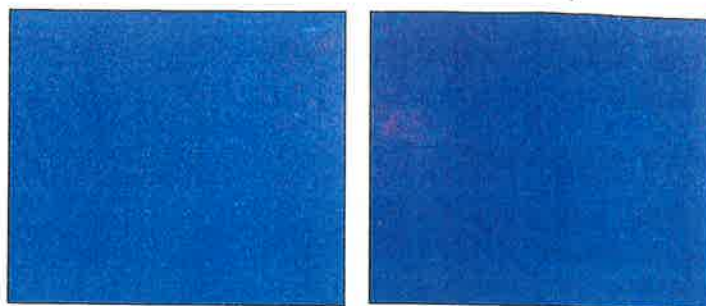


Fig. 41.

- según la iluminación que reciba (fig. 42).

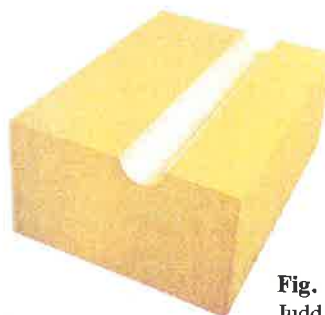


Fig. 42. *Untitled*. Donald Judd (n. 1928)

- según su proximidad a otros colores (fig. 43).

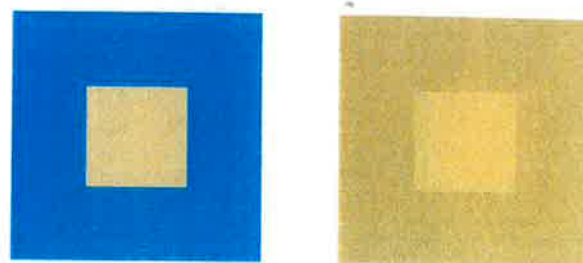


Fig. 43.

Nos vamos a ocupar de este último caso.

Un color solo tiene poco interés, el interés surge de su relación con los colores que le rodean. En esto los colores se parecen a las palabras, que en sí mismas ya tienen significado, pero sólo cuando las relacionamos con otras y las ordenamos formando frases, adquieren plenitud como elementos de expresión y comunicación. (fig. 44).

el cielo la sobre  
moradas las asoma la  
negra En copla de  
nubes luna

Fig. 44. Ordena estas palabras y encontrarás un fragmento de un poema de García Lorca.

ponemos juntos dos o más colores, se pueden establecer entre ellos dos tipos de relaciones; una relación de contraste, si las diferencias entre ellos son notables, o una relación de afinidad, si presentan pocas diferencias.

## CONTRASTES.

El mismo color (fig. 46), parece más claro y luminoso en el ejemplo A y más oscuro y apagado en el ejemplo B.

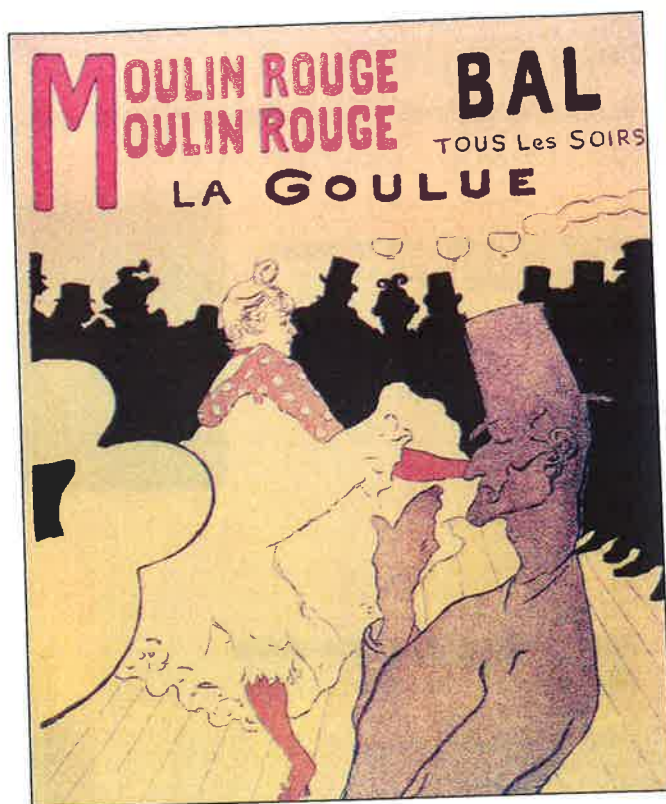


Fig. 45. Moulin Rouge. Toulouse Lautrec (1864-1901).

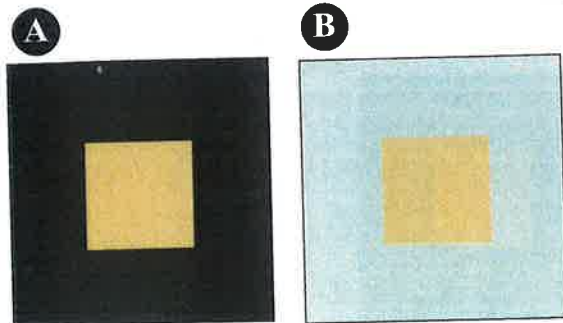


Fig. 46.

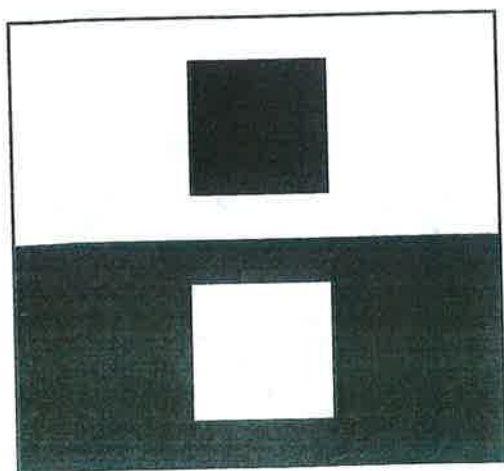


Fig. 47. El cuadrado blanco sobre fondo negro parece más grande que el cuadrado negro sobre fondo blanco.

Esto sucede porque, cuando ponemos en contacto dos o más colores muy diferentes entre sí, se establece entre ellos un fuerte contraste en el que ambos sufren modificaciones, que generalmente son mayores cuanto mayores son las diferencias entre esos colores. Este fuerte contraste puede llegar a afectar, no solo a la luminosidad del color -como vemos en el ejemplo de la figura 46- sino también a la percepción de sus tamaños (fig. 47) o de sus tonos.

El mundo de la moda conoce y utiliza estos efectos de color. Una persona puede parecer más delgada si se viste con colores oscuros.

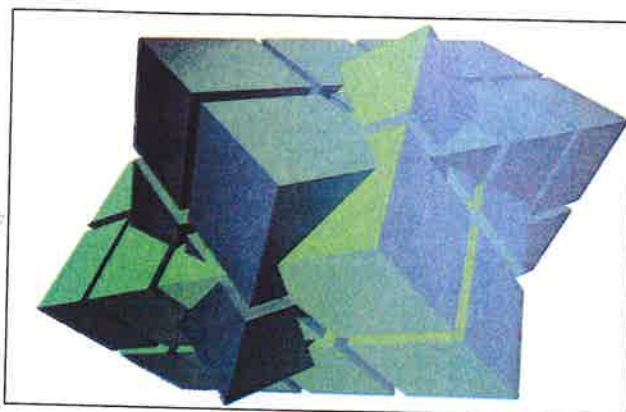




Podemos establecer contrastes entre colores tanto por sus diferencias de tono, de saturación o de luminosidad.

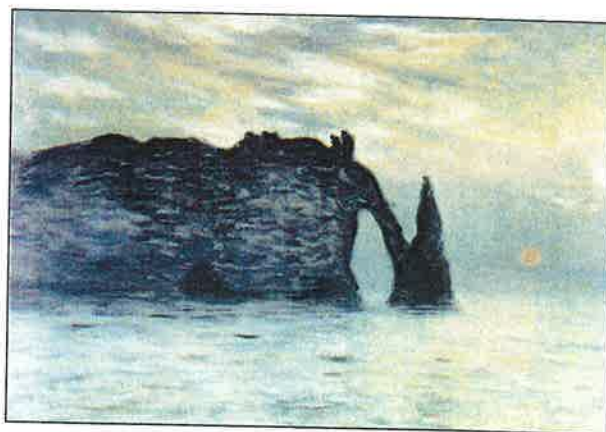
Contraste de tono.  
(fig. 48).

Contraste de saturación (fig. 49).



**Fig. 49.** *Estructura de penetración verde.* Yturralde (n. 1942).

Contraste de luminosidad  
(fig. 50).

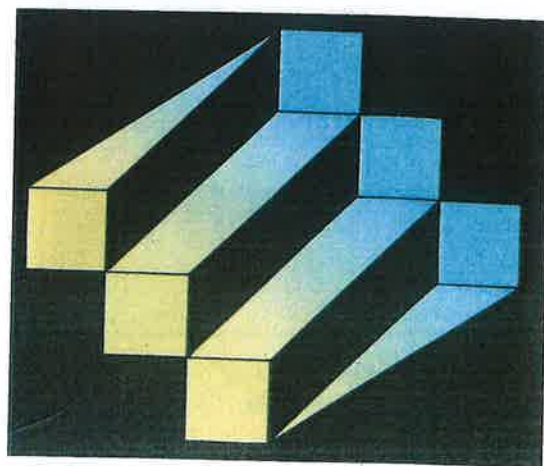


**Fig. 50.** *Étretat, puesta de sol.* Monet (1840-1926).

En publicidad, para hacer más visible un rótulo, procuran buscar el mayor contraste posible entre las letras y el fondo. Suelen usar colores muy distintos, no sólo en cuanto a su tono, sino también en cuanto a su luminosidad.

✧ El máximo contraste se da cuando ponemos juntos dos colores opuestos o complementarios. Al no tener nada en común, ambos se estimulan entre sí, haciendo que el otro parezca más intenso y saturado, llegando a producir, a veces, efectos de vibración.

En una composición, y en las mismas condiciones de tamaño e iluminación, los colores cálidos parecen avanzar hacia el espectador y los fríos parecen retroceder. (fig. 51)



**Fig. 51.**



**Fig. 52.** *La vida.* Picasso (1881-1973).

## **AFINIDAD.**

La afinidad es lo opuesto al contraste.

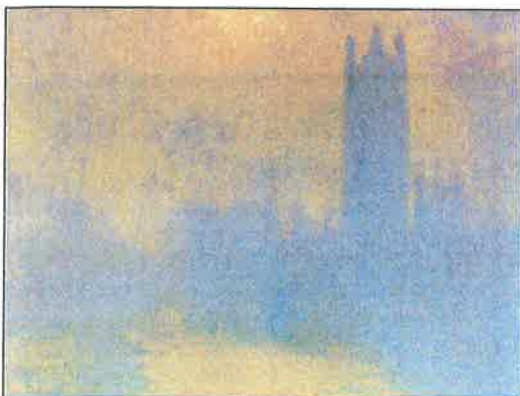
Son colores afines aquellos que tienen algo en común, por ejemplo:

- su temperatura (son fríos o cálidos).  
(fig. 52).



**Fig. 53.** *El parlamento, efecto de niebla.* Monet (1840-1926).

- su luminosidad (son pálidos u oscuros).  
(fig. 53).



**Fig. 54.** *El parlamento, rayo de sol en la niebla.* Monet (1840-1926).

- su proximidad en el círculo cromático.  
(fig. 54).



Entre colores afines, el paso de unos a otros es gradual y sin grandes contrastes.





Contenidos

## ARMONÍAS.

Los gustos cambian de generación en generación y según la edad, el sexo, la raza, la educación, el entorno cultural etc, etc., de cada individuo y por ello es difícil establecer normas para la creación de combinaciones de colores (figs. 59, 60).

Cuando juntamos colores en una composición, intentamos escoger y ordenar éstos de manera que nos ayuden a expresar mejor aquello que deseamos.

El resultado puede ser armónico o no, igual que sucede en la música al combinar tonos.

✧ La base de una composición armónica suele ser la afinidad, que asegura un resultado agradable y tranquilo aunque, a veces, puede resultar monótono y uniforme (fig. 61).

Pero hay también armonías contrastadas, en las que se utilizan colores o tonos muy diferentes. Son armonías más difíciles de conseguir, pero más ricas y variadas (fig. 62).

✧ Una buena armonía es la que presenta variedad dentro de la unidad.

## TIPOS DE ARMONIAS.

- **Armonía monocromática;** utiliza un solo tono y sus mezclas con blanco, negro y gris (fig. 63).



Fig. 59.



Fig. 60.



idi, súsci-pe depre-ca-ti- ó-nem no-

Fig. 61.



Fig. 62.

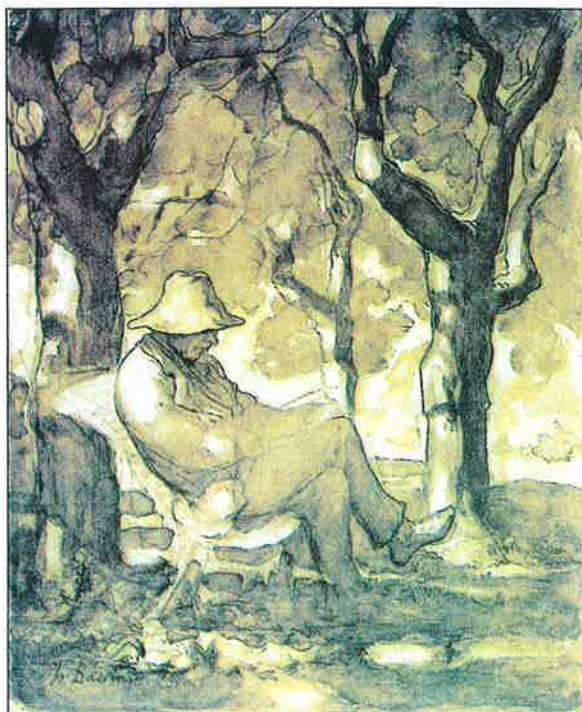


Fig. 63. *Hombre leyendo en un jardín*. Daumier (1808-1879).

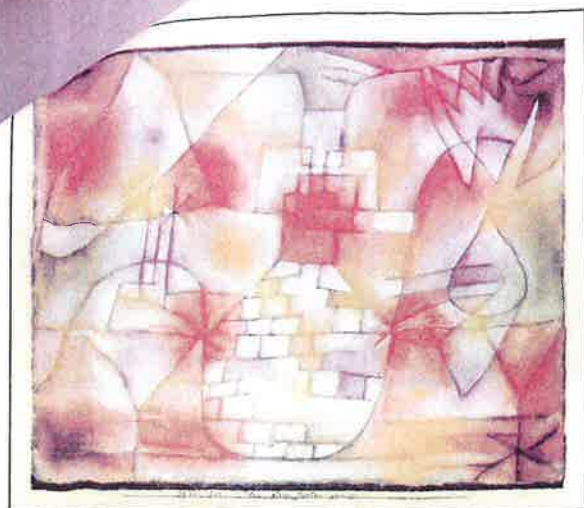


Fig. 64. Plan de una arquitectura de jardín. Klee (1879/1940).

- **Armonía policromática;** puede utilizar todos o varios de los tonos del círculo y sus mezclas con los acromáticos -blanco, negro o gris (fig. 65).



Fig. 66. Retrato de una joven de la nobleza. Domenico Veneziano (s.XV).

- **Armonía de temperatura;** en la que predominan los cálidos o los fríos, puros o rebajados con blanco, negro o gris (fig. 67).

- **Armonía de colores análogos;** utiliza un primario, los dos secundarios que le acompañan en el círculo cromático y sus mezclas con blanco, negro y gris (fig. 64).



Fig. 65. Naturaleza muerta. Cezanne (1839-1906).

- **Armonía de contraste;** utiliza dos complementarios, pero no puros y yuxtapuestos, sino rebajados con blanco o negro o intercalando grises neutros entre ellos (fig. 66).



Fig. 67. El mundo de Cristina. Andrew Wyeth (n. 1917).



