# 1.- Naturaleza de los colores.

La identificación de un color se hace a través de tres variables que definen su identidad. En español, hay muchos modos de decirle a estas tres variables, y muchos de ellos son contradictorios. Por ello, usaremos los términos en inglés (inequívocos e internacionales).

## 1.2.- Hue (matiz).

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamenteEs el color en sí mismo, es la diferencia entre un rojo y un azul, un azul puede ser claro, pastel, pastilla, oscuro, pero sigue siendo un azul específico.

Un hue específico puede ser claro u oscuro, puro o borroso, pero siempre será ese mismo **color, matiz o croma**.

## 1.2.- Brightness (Luminosidad).

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamenteLa luminosidad simplemente es la **combinación de un color con el blanco por un extremo, o con el negro por el otro**. **Es la cantidad de luz con la que se ilumina el color**.

En la figura vemos los mismos tres colores de arriba con una degradación hacia el negro a la izquierda y hacia el blanco a la derecha.

## 1.3.- Saturation (Saturación).

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamenteEs el **grado de pureza del color**. Algunos autores se refieren a él como a la **combinación del color con el gris medio**.

**En esta categoría el color se va desvaneciendo hasta quedar en un tono gris medio**, es decir sin color. nótese que en las categorías anteriores el color seguía teniendo sus características, es decir un rojo seguía siendo un rojo, aunque oscuro o claro.

**Por trabajar con ambientes digitales**, **nosotros nos vamos a quedar con estos tres conceptos**, sin embargo, para el uso de colores en productos físicos como en diseño industrial o arquitectura, sería necesario ver la textura y la reflectancia, ya que, en el mundo real, también definen la percepción de los objetos.

## 1.4.- Sistemas de color RGB y HBS.

Hay varios sistemas para describir un color**, el más común es CMYK usado en colores sustractivos, es decir, para impresión con tintas**, por eso se añade el K, que es negro para aumentar su capacidad de representación de todos los colores. **Sin embargo, para amientes digitales, usaremos los sistemas que veremos a continuación**.

### 1.4.1.- RGB (escala de los canales en RGB).

Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente**Es el sistema más común en sistemas digitales y se usa mucho en el manejo del color por código**. Simplemente, se trata de especificar la intensidad con la que cada canal está encendido.

Recordemos que **cada pixel o let puede “encenderse” en los tres canales básicos** rojo (r), verde (g) o azul (b). cada canal puede ir de completamente apagado a completamente encendido. Cuando todos están apagados, el pixel es negro, y cuando todos están encendidos, el pixel es blanco.

#### 1.4.1.1.- Escala de los canales en RGB.

**La escala con la que se manejan estas intensidades de encendido y apagado, van de 0 a 255**. Esto se debe a que los colores se representan en bytes, y estos son colecciones de 8 bits, y 28 es 256. También se usan escalas en hexadecimal que es un sistema con base 16. **En resumen**:

* **En términos binarios**: 0 es apagado y 255 es completamente encendido.
* **Mientras que en hexadecimal**: 0 es apagado, y FF completamente encendido.

Una captura de pantalla de un celular con texto e imagen

Descripción generada automáticamente con confianza mediaAsí que **un color se especifica con tres números** que **definen cuán encendido está cada canal**. En el caso de los **decimales** **cada número va de 00 a 255** y en el caso de los hexadecimales va de 00 a FF.

En la figura, **se pueden ver los colores** que hemos venido viendo en los ejemplos, **con sus valores en los dos sistemas de numeración**.

### 1.4.2.- HSB (escala de los canales en HSB).

Para trabajos de diseño es **mucho más versátil que el sistema RGB**, que como se vio, es poco intuitivo en cuestión de manejo del color.

**Cuando el color se maneja en código**, **a menudo es fácil cambiar de un sistema a otro para controlar mejor las elecciones que se hagan**. En este sistema, los valores que definen un color son:

* el hue
* la saturación
* la luminosidad

Escala de los canales en HSB

* Captura de pantalla de un celular con letras

  Descripción generada automáticamente**En el canal “h” o hue**: se maneja en una escala de 0 a 360 (insinuando que son los grados alrededor del círculo cromático, generalmente empezando en rojo).
* **Los canales “s” y “b”**: se manejan en porcentajes.

En este sistema es mucho más fácil combinar colores, como veremos más adelante. En la figura, se ve que los valores en RGB no se corresponden con los valores en HSB.

# 2.- Modelos.

No **vamos a entrar** **en los esquemas de color** sustractivos, sino solo los **aditivos**. Dentro de los posibles **modelos de ordenamiento**, seleccioné el sistema de **Harald Küppers** como **el más adecuado**, pues **nos servirá** después **para** trabajar en otros aspectos del color como **composiciones y combinaciones**.

## 2.1.- El romboedro de Küppers.

Diagrama

Descripción generada automáticamenteEl **romboedro de Küppers** es un **ordenamiento tridimensional del color**. Para simplificarlo, vamos a pensar en un cubo (que no es un romboedro), erguido en uno de sus vértices.

* **El vértice inferior es el color negro**.
* **De ahí salen tres aristas hacia los colores en los que un canal tiene la máxima intensidad** y los otros dos tienen cero. **Estos tres colores son los primarios aditivos**: rojo, verde y azul (lo que sería un RGB).
* A partir de ahí, se proyectan dos aristas por cada uno de estos vértices hacia otros tres vértices. Cada uno de estos nuevos vértices combinan los colores primarios, generando los colores **secundarios aditivos**: magenta, cian y amarillo. Estos vértices tienen dos canales al máximo FF y el otro al mínimo o apagado.
* Finalmente, desde ahí se proyectan otras tres aristas hacia el “polo norte” del cubo, donde los 3 canales están al máximo y, por lo tanto, es **el color blanco**.

**El resultado es un ordenamiento de los colores en forma superficie**, donde **todos los colores con 100% de saturación están en esa superficie**.

Gráfico

Descripción generada automáticamente

### 2.1.1.- Interior del romboedro.

Todos los **colores con menos saturación**, **se ordenan al interior del cuerpo**. Para ordenar estos colores

* En el eje vertical entre los dos polos. Aquí se encuentran todos los grises puros, pues están entre el blanco y el negro.
* **En la línea “del ecuador”** (como se muestra en la parte “a” de la figura, **se encuentran** todos los colores puros (saturación del 100%, y sin mezclas ni de blanco, ni de negro): **Los colores del clásico círculo cromático**.

Gráfico, Gráfico radial

Descripción generada automáticamente

A partir de cada uno de estos colores, se construye un triángulo con un vértice en el color mismo, uno en el polo blanco y otro en el polo negro, como se ve en “b” y “c”. A este triángulo se le conoce como **triángulo de matices**.

Estos triángulos de matices **eicnerran todos los colores asociados a este hue**, con todo el espectro de luminosidades y saturaciones. **Ejemplos de estos triángulos**:

Imagen que contiene Gráfico circular

Descripción generada automáticamente

**Con eso finalizamos el orden cromático en el romboedro** de tal modo que todos los colores se encuentran ordenados en algún lugar del sólido.

El sólido además es coherente con las luminosidades de cada canal, de modo que los colores secundarios como el amarillo, el cian y el magenta, están más cerca del polo blanco que los colores primarios (rojo, azul y verde).

Así que es un buen ordenamiento del color que **lleva intrínseco en su estructura la lógica del sistema luz RGB**, y por tanto, ayuda a entender la mecánica del color.

# 3.- Composiciones cromáticas.

Obviamente, los colores solos no sirven de mucho. Los diseñadores siempre estamos decidiendo que **conjunto de colores** usaremos.

De hecho, **los colores** cuando están combinados, **ni siquiera se perciben igual que cuando están solos**. Por eso es importante verlos en conjunto.

En el ejemplo de la figura de abajo, los colores del centro en ambas hileras son exactamente el mismo, y como se ve, tanto el gris como el verde cambian claramente cuando están en contexto con otros colores.

**Imagen que contiene Logotipo

Descripción generada automáticamente**

**Rectángulo

Descripción generada automáticamente**

**Este fenómeno es conocido como contraste de simultaneidad**.

**Por ejemplo**:

Forma, Rectángulo

Descripción generada automáticamente Patrón de fondo

Descripción generada automáticamente con confianza media

En la figura de la izquierda, los grises del centro son sólidos y la ilusión de degradación viene de la mezcla con el fondo.

**Para entrar en este tema, necesitamos algunas variables más, las variables que definen la composición cromática**.

## 3.1.- Características de las composiciones cromáticas.

Una composición cromática es un conjunto de colores que son **armónicos entre sí**.

Como se ha dicho, **los colores se perciben distinto si están en presencia de otros colores, así que es necesario estudiarlos en conjunto**.

La matriz cromática

Para codificar estas composiciones, **usamos las matrices cromáticas**, que son **cuadrículas de 7x7 o 9x9** cuadrados. Son un buen modo de tener no solo los colores involucrados en la composición, sino también, las características de la composición en sí misma.

Son un **buen modo de tener no solo los colores involucrados en la composición, sino también, las características de la composición** en sí misma.

**La cuadrícula capta con toda eficiencia la composición cromática de la foto**, **no** solo en los colores participantes, sino su **proporción y disposición**. Ningún otro esquema toma en cuenta estas dos importantes características de las composiciones cromáticas, así que, para especificar una composición, usaremos matrices cromáticas.

Imagen que contiene exterior, puesta de sol, agua, grande

Descripción generada automáticamente

### 3.1.1.- La masa.

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamenteImagen que contiene Gráfico

Descripción generada automáticamenteEs el **área de un color** **que hay en una composición con respecto al área total** de la misma, y por lo tanto, en proporción con los otros colores que aparecen en la composición.

**Se mide en porcentajes** de área en relación al área total. Casi nunca es estudiada como tal, pero **es una característica obvia de una composición cromática**, ya que, sin cambiar ningún color, el mensaje semántico de la composición puede ser completamente distinto.

**Por ejemplo**: en la figura de arriba las composiciones tienen los mismos colores participantes, solo en diferente proporción dentro de la composición (diferente masa) y como se ve, sus mensajes semánticos son muy distintos.

### 3.1.2.- Vecindad cromática.

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamenteEs la **posición de un color respecto a sus colores vecinos**. Como hemos dicho, un fenómeno típico es el contraste de simultaneidad. **Cada color va a actuar de modo diverso si está en vecindad con unos u otros colores**.

Imagen que contiene Patrón de fondo

Descripción generada automáticamentePor tanto, **si dos composiciones tienen exactamente los mismos colores, con la misma masa, pero ordenados de forma distinta, el efecto semántico será distinto**. **Por ejemplo**:

## 3.2.- Composiciones clásicas.

Hay toda una teoría sobre los 7 u 8 contrastes principales del color. De este tema, rescatamos los conceptos de relaciones entre los colores, su disposición y modelos de composición. A continuación, veremos algunos modelos muy usados.

### 3.2.1.- Un solo hue.

la primera relación importante es pensar en todos los colores que se pueden generar de un solo hue. Es decir, todos los colores que pertenecen a su triángulo de matices.

El contraste a base de un solo hue se conoce como **contraste cualitativo**.

Tabla

Descripción generada automáticamenteImagen que contiene Tabla

Descripción generada automáticamente

Este tipo de composición es la más usada en infografía debido a su estabilidad. Son fáciles de manejar y muy seguras.

**El icono de la derecha describe el tipo de relación entre los colores**, y pretende representar el romboedro visto desde arriba y la **posición de los colores que toman parte de la composición definida**.

### 3.2.2.- Colores similares.

La siguiente relación de colores son los **colores similares o colores vecinos**. Simplemente, se trata de un grupo de **hues que están cerca unos de otros en el romboedro**.

Para hacer la composición se toma cualquier color perteneciente al triángulo de matices de cada hue y se forma la matriz.

Imagen que contiene Gráfico

Descripción generada automáticamente

Gráfico

Descripción generada automáticamente

En la figura, vemos dos composiciones cromáticas de este tipo. **Se trata de moverse unos pocos grados en el Ecuador y tomar colores de los triángulos de matices relacionados**.

### 3.2.3.- Colores complementarios.

Una composición muy conocida es la de los colores complementarios.

En nuestro romboedro, **un contraste de complementarios es una composición de un plano horizontal que corta el sólido pasando por el eje central**.

Por supuesto, esto define dos de los triángulos coplanares de matices de los que se toman los colores que deseemos para la composición.

Imagen que contiene Gráfico

Descripción generada automáticamente

Gráfico

Descripción generada automáticamente

En la figura se aprecian dos ejemplos de este tipo de composición. Como se ve, generalmente **se usa un hue dominante con una gran masa y uno de acento o anomalía con una masa mucho menor**. De esta forma, la composición queda mucho más agradable y nos permite usarla fácilmente en las infografías con el objetivo de guiar la atención del lector.

## 3.3.- Leyes de composición de colores.

Para combinar colores generalmente se usan los tres modelos descritos anteriormente (3.2.1. un solo hue, 3.2.2. colores similares y 3.2.3. colores complementarios) o sus combinaciones. **Por ejemplo**, el modelo de similares se mezcla a menudo con el de complementarios.

Sin embargo, la experiencia nos enseña que estos modelos no son suficientes. **Así se desea hacer combinaciones armónicas, hay un par de leyes que debemos observar**.

**Aviso**: **Nótese que estas leyes están diseñadas para generar composiciones seguras**, los artistas y expertos pueden combinar colores maravillosamente rompiendo todas las reglas.

### 3.3.1.- Ley de ambigüedad cromática.

Imagen que contiene Forma

Descripción generada automáticamenteEsta ley parte del concepto de que en diseño no debe haber ambigüedad. Debemos evitarla a toda costa. Si no, pasan cosas como esta.

Se trata de colores con hue, luminosidad o saturación muy parecida. Este tipo de colores no se deben usar en una composición, pues generan una sensación muy incómoda en el ojo.

### Patrón de fondo Descripción generada automáticamente con confianza media3.3.2.- Ley de la normalidad.

**Toda composición armónica debe tener:**

* **una zona de hue dominante**. Esta zona debe tener un alto porcentaje de la masa, **hablamos de un 90% del área total cromada**.
* Puede ser que desees tener otra **zona de acento o anomalía**. Esta debe tener una masa relativa mucho menor, 10% o menos.

**Esto significa que un alto porcentaje de los colores involucrados deben tener un carácter cromático similar al dominante o uno neutro** (es decir tonos de grises). El resto de la composición puede tener otro hue, siempre que el modelo lo permita (obviamente el modelo “3.2.1. un solo hue” no lo permite).

El uso de los **acromáticos** es libre, pues n**o influyen en el equilibrio del carácter de la composición**, y **de hecho es aconsejable**. En la figura de arriba se ven composiciones generadas automáticamente con este método.

## 3.4.- Composiciones en diseño de información.

**En** una **infografía o website**, lo aconsejable es usar **este tipo de composiciones** que hemos descrito. En este tipo de diseño, siempre se trata de **guiar la atención del usuario a ciertos lugares** del diseño en primer lugar, y después al resto.

En estos casos, **el color es muy importante, pues es un elemento que atrae mucho la atención del lector**, y si no se usa con cuidado, puede convertirse en un distractor. **Por ejemplo**:

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Forma

Descripción generada automáticamenteEn la ilustración** se ve una sección de una infografía donde **se usa el modelo de un solo hue**. Como se ve, se mantiene una normalidad de grieses o acromáticos y **se guía la atención del lector con el color**.

Este es el mejor modo de usar el color, aprovechando su capacidad para llamar la atención y no abusando de él, de tal modo que ya nada llama la atención.

**Por ejemplo 2**:

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Un dibujo de una persona

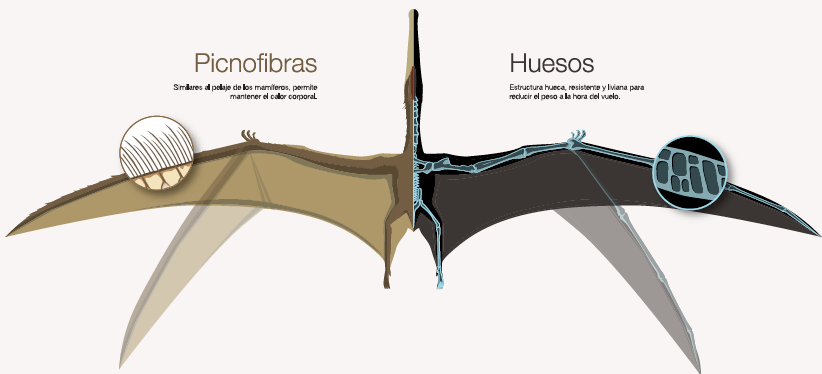
Descripción generada automáticamente con confianza bajaEn la sección del calendario de arriba, se ve cómo **se usa un modelo complementario** para poder mostrar diferentes tipos de información. Es una elección correcta debido a que la información del ciclo lunar y de los días de la semana son ambas informaciones con importancia parecida.

Se usa un esquema de color donde predominan los colores acromáticos (o grises) y hay dos acentos cromáticos, el violeta (para las fases de la luna) y el verde con dos tonos similares para los días de la semana (entre semana y fin de semana).

En estos esquemas complejos **es muy importante que los acentos se mantengan con muy baja masa cromática** como en el ejemplo. De otro modo, la atención se dispersa y el lector ya no encuentra lo que pretende ver.

Forma, Polígono

Descripción generada automáticamente**Por ejemplo 3**: en este infográfico vemos un bello uso de una gama de similares que apsan por el vértice amarillo, hacia el rojo de un lado y hacia el verde del otro. De especial interés es el uso de baja saturación en toda la gama, obteniendo un balance que direcciona eficientemente la atención del usuario hacia donde se desea.



Forma, Gráfico radial, Polígono

Descripción generada automáticamente**Por ejemplo 4**: En el caso de esta infografía sobre el movimiento del tiburón, **el modelo es complementario pero sin el uso de acromáticos**.

La normalidad se da por el uso de los azules oscuros (con la idea de la profundidad del mar detrás) y los acentos con el anaranjado, lo que genera una jerarquía de lectura muy exitosa.

Interfaz de usuario gráfica, Gráfico

Descripción generada automáticamente

## 3.5.- Códigos cromáticos.

A menudo nos enfrentamos con la idea de usar el color como código. Es muy usual en los mapas, como por ejemplo en los subterráneos, como el de la ilustración siguiente:

Imagen que contiene Mapa

Descripción generada automáticamente

**El problema es que es difícil de combinar colores cuando se trata de muchos hues distintos**. Esto es especialmente cierto en la visualización de datos, donde los colores se generan automáticamente.

**En estos casos, hay un enfoque** que puede ayudar mucho en la composición. Para este análisis usaremos el sistema HSB, pues resulta mucho más fácil combinar colores en este sistema que en el nativo RGB.

* El **primer enfoque** sería **restringir los valores de saturación y luminosidad**, dejando libre la selección de valores en el hue.  
  **Por ejemplo**: en la figura de abajo, se ven dos composiciones cromáticas generadas con cualquier hue, pero con una luminosidad siempre alta y una saturación siempre baja.



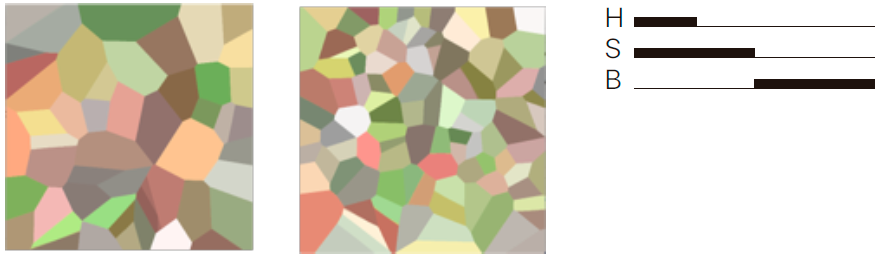
En el esquema de la derecha, se ven los canales de HSB y se muestra en más negro los rangos en los que se pueden mover los valores.

De este modo, se generan colores que guardan una armonía entre ellos a pesar de ser hues muy diferentes, como se ve en las composiciones resultantes.

* **Otro enfoque es restringir el rango de hues para cerrar más la composición**, como se ve en las figuras de abajo.

Imagen que contiene reloj

Descripción generada automáticamente



Y **cambiando el esquema** (alta saturación y baja luminosidad, es decir, al contrario que antes), es posible obtener diferentes enfoques semánticos con la misma estrategia. **Como por ejemplo**:

Imagen que contiene dibujo

Descripción generada automáticamente

También podemos restringir los valores de la luminosidad:

