



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO**

**ANÁLISIS DE USO DE LA SINESTESIA CROMÁTICA/AUDITIVA COMO  
HERRAMIENTA EN LOS MEDIOS AUDIOVISUALES, PARA LA  
COMUNICACIÓN MULTISENSORIAL EN PERSONAS CON DIFERENCIA  
VISUAL CROMÁTICA (DALTONISMO Y TETRACROMATISMO)**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN  
DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL**

**PRESENTA:**

**ANDREA EDITH AGUILAR VÁZQUEZ**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. SANDRA SOLTERO LEAL**

**MÉXICO, CDMX., 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

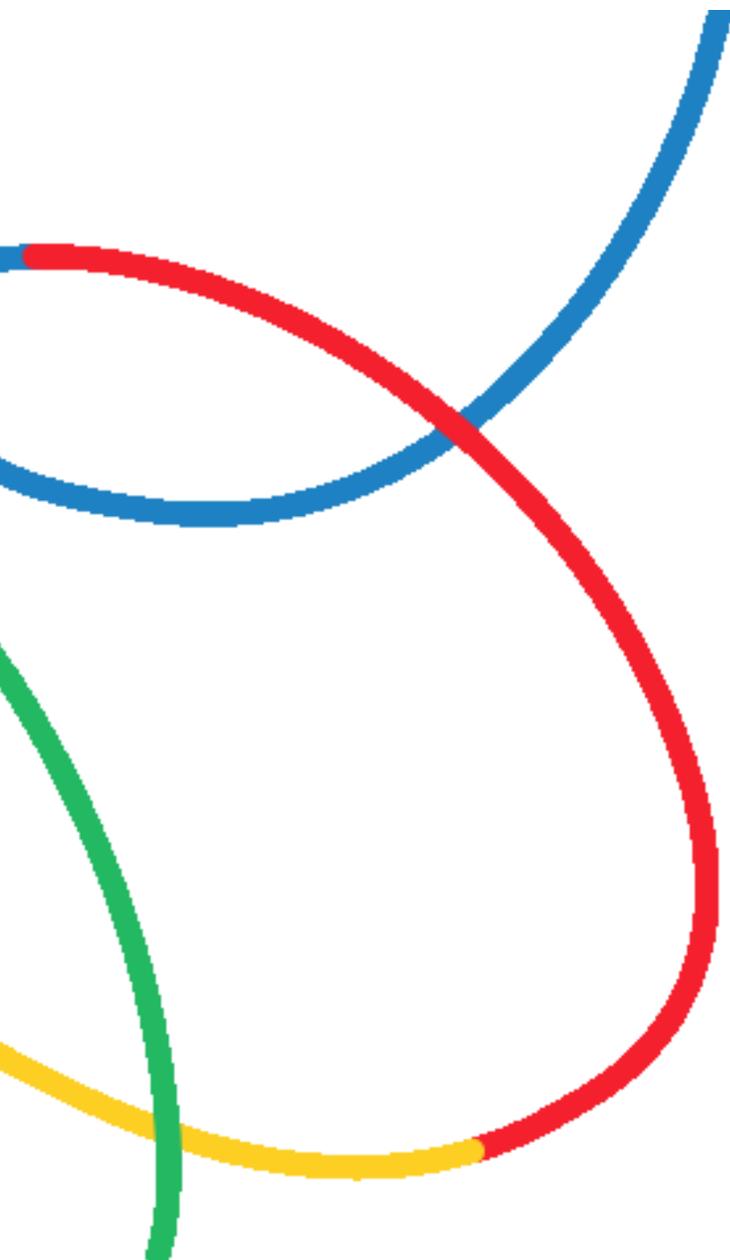
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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





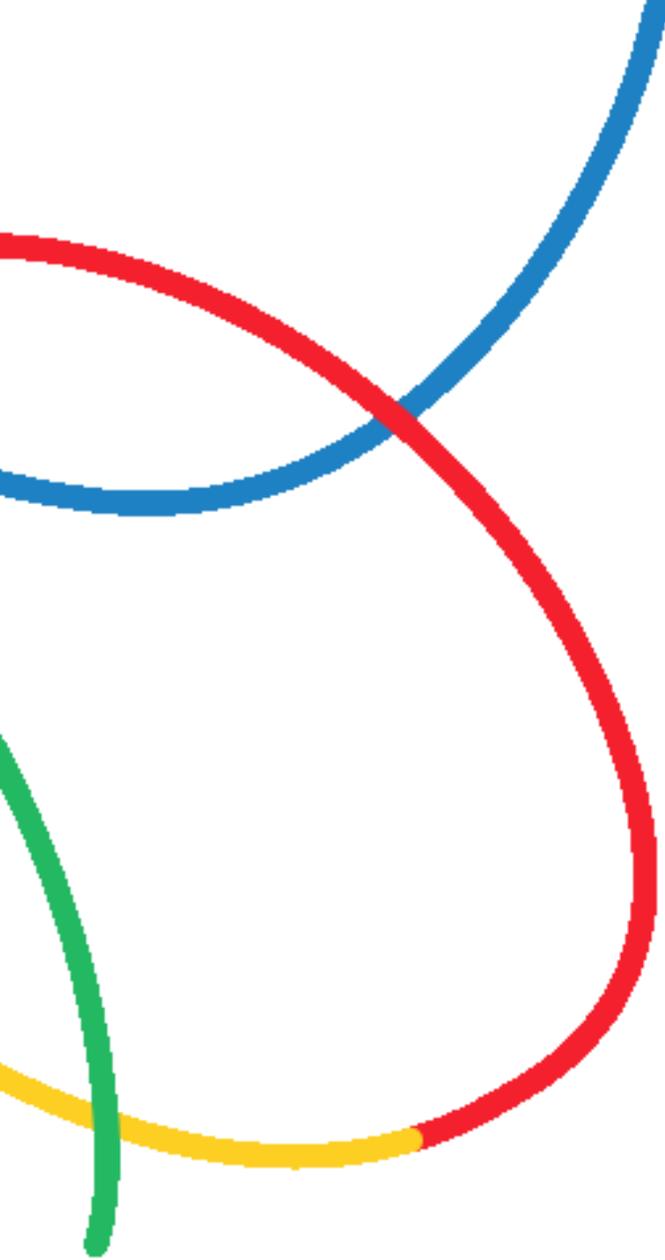




*"Hay cosas que no se pueden ver, a menos que cambie su posición."*

Trafalgar D. Water Law





# AGRADECIMIENTOS

Por su amor y apoyo incondicional, a mis padres **Nancy** y **Edmundo**. Gracias por darme seguridad, su paciencia y su cariño en todo momento, los amo con todo mi ser.

Gracias a mi hermana **Danna** y a mi novio **Feri**, por su compañía e inspiración en este proceso; siempre me llenaron de consejos, soportaron mis crisis existenciales, me apapacharon y creyeron en mí.

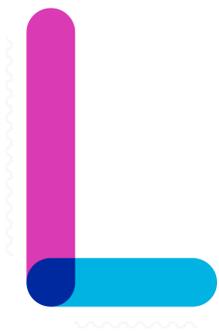
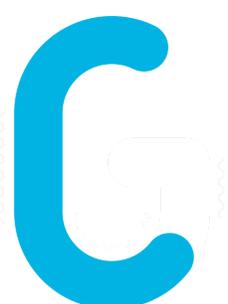
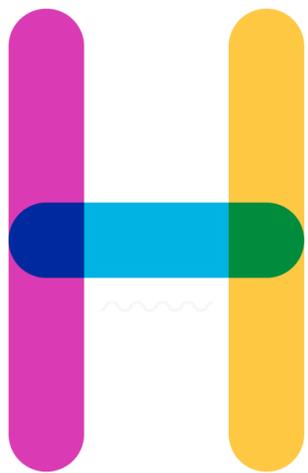
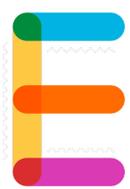
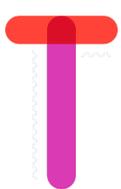
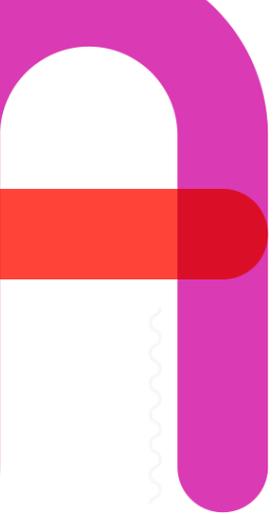
Por su orientación, su confianza, las reflexiones y conocimientos compartidos; que fueron una guía importante para la realización de este proyecto y mi formación profesional, agradezco a mi directora de tesis la **Dra. Sandra Soltero Leal** y a mis sinodales:

**el Dr. Arturo Albarrán Samaniego,**  
**el Mtro. David Mijangos Fernández,**  
**el Mtro. Noé Martín Sánchez Ventura,**  
**y el Mtro. Juan Carlos Miranda Romero.**

A mis queridos amigos, que siempre me alientan a seguir adelante y con quienes he compartido tanto como una segunda familia, **Liz**, **Misa**, **Ricardo** y **Brayan**.

A toda mi familia y amigos, son muy pocas líneas las que tengo pero mi agradecimiento hacia ustedes es **INFINITO** ♥







<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>21</b>
<b>PERCEPCIÓN Y COMUNICACIÓN: DE LO SUBJETIVO A LO OBJETIVO</b>	
1.1. Factores de percepción	23
1.1.1. Percepción sonora	26
1.1.2. Percepción visual	32
1.1.2.1. Percepción del color	36
1.1.2.1.1. Alteraciones en la percepción del color	42
1.1.2.1.1.1. Daltonismo	42
1.1.2.1.1.2. Tetracromatismo	47
1.2. Comunicación y medios	49
1.2.1. Diseño y comunicación visual	56
1.2.1.1. El sonido y su valor añadido para el diseño y la comunicación	61
1.2.1.2. El color como elemento comunicativo	66
1.2.1.2.1. El color como limitante en la comunicación para personas con alteraciones visuales	75
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>81</b>
<b>CONTRAPUNTO DE LA PERCEPCIÓN Y LA COMUNICACIÓN MULTISENSORIAL</b>	
2.1. Correspondencia entre los sentidos	83
2.2. La sinestesia	86
2.2.1. Tipos de sinestesia	91
2.2.1.1. Ideaestesia y la audición coloreada	94
2.3. Sinestesia/ideaestesia en las alteraciones visuales	101
2.4. Sinestesia para todos	108
2.4.1. Tendencia e impacto de la percepción sinestésica/ideaestésica en el arte y el diseño audiovisual	110

<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>123</b>
<b>COMUNICACIÓN SINESTÉSICA AUDIOVISUAL</b>	
3.1. Sinestesia/ideaestesia en la metodología del diseño	125
3.2. Accesibilidad sensorial desde la traducción sinestésica/ideaestésica audiovisual	129
3.2.1. ¿Es posible considerar al efecto sinestésico/ideaestésico como un signo?: Traducción sinestésica como acto semiótico	136
3.2.1.1. Signo y traducción sinestésica/ideaestésica audiovisual: Tonalidad, luminosidad y escala	143
3.2.1.1.1. Signo sinestésico/ideaestésico audiovisual como referente comunicativo accesible	171
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>181</b>
<b>REFERENCIAS Y TRABAJOS CITADOS</b>	<b>185</b>
<b>MATERIAL AUDIOVISUAL REVISADO</b>	<b>193</b>
<b>REFERENCIAS DE IMÁGENES</b>	<b>196</b>





# INTRODUCCIÓN

---

Las formas de comunicación han basado por mucho tiempo, su desarrollo en el sentido de la vista, y grandes cantidades de información son transmitidas a través de propuestas gráficas; las cuales influyen y tienen un gran alcance sobre nuestra realidad y acciones en la vida cotidiana. Sin embargo, la percepción es algo individual, y fisiológicamente no siempre se está en igualdad de condiciones sensoriales; existen personas con condiciones de la vista diferentes en los cuales, se van a presentar, de alguna manera, inconvenientes para la interpretación del mensaje visual. Si bien el primer impedimento para la comunicación visual podría ser la ceguera, existen otras alteraciones visuales que pueden considerarse invidencias parciales. Una de ellas es el *daltonismo*, que es una afección en el campo visual en donde existe una incapacidad para la distinción de ciertos colores o la totalidad de ellos, al contrario que en el *tetracromatismo*, donde las posibilidades de captación de los colores se ven duplicada al percibir colores “de más”, ya que se agudiza el sentido de la vista para ver mayor cantidad del espectro de colores, no obstante, se ve limitada la tolerancia a iluminaciones fuertes.

Aunque el porcentaje de personas con una diferencia visual es una minoría, considero necesario tener conciencia de ese grupo en la creación de entornos. Es por ello que, es importante recordar que, el diseño y la comunicación no son exclusivamente visuales; podemos hablar de que a la disciplina, la componen más elementos que aluden a otros sentidos, como con la textura o el sonido. Además de que, a lo largo de su evolución y experimentación, se han estructurado los medios audiovisuales, como soportes de información compuestos de aspectos sintácticos, semánticos, pragmáticos y hasta estéticos, tanto en la parte visual como en la sonora, para formar discursos compuestos de interactividad y multisensorialidad; convirtiéndose en uno de los soportes de los que más se ha servido la sociedad actual para comunicarse, informarse y entretenerse. Estos son capaces de trabajar un medio gráfico y elementos sonoros, para compartir armoniosamente una síntesis entre imagen y sonido, permitiendo soluciones de representación de la realidad que conducen a

generar una búsqueda de sensibilización y conciencia sobre su percepción sensorial en términos de accesibilidad de la información; ya que es a través de la percepción, que podemos captar lo que nos rodea y avalar la realidad a partir de aportaciones de los sentidos.<sup>1</sup>

Nos encontramos entonces, en una cultura sumergida y dominada por los medios digitales audiovisuales y multimedia, en la que se destaca la capacidad de reproducir discursos a través de experiencias multisensoriales; de manera que se podría dar una apertura del consumo de la información por medio de materiales audiovisuales a personas con limitaciones perceptuales a partir de la transferencia de códigos semióticos a diferentes registros sensoriales.<sup>2</sup>

Existe un fenómeno sensorial llamado sinestesia, en el cual, se da la unión de sensaciones donde los atributos de lo que se siente, entran en una asociación de correspondencia o compatibilidad entre las sensaciones experimentadas a partir de la percepción de dicho estímulo sobre cada una de las modalidades sensoriales implicadas. Muchos de los científicos y artistas que son conscientes de esta facultad, han buscado a lo largo de la historia, la manera de hacer que estas experiencias sean sensorialmente posibles para personas que no viven el fenómeno de forma natural; descubriendo, además, que fuera de la diferencia de grado y otras particularidades respecto al fenómeno real, existe una condición innata y cultural del ser humano por realizar asociaciones sensoriales y conceptuales.

Es importante señalar que, las propuestas de relaciones sensoriales que se han dado en el medio creativo suelen aplicar tales correspondencias de manera intuitiva, y no quiere decir que no se hayan realizado de una manera consciente respecto a lo que querían comunicar y forma de hacerlo. Pero no hay realmente una conciencia general e integrada sobre lo que podría definirse como un modelo comprendido que considere al efecto sinestésico como parte de la semiótica y los

---

1 Aunque cada vivencia sensorial es única en la subjetividad individual, es a partir de las experiencias repetidas y habituales que a la información se le da orden y sentido para transformarla en conocimiento objetivo, donde al ser transmitido hacía alguien más se crea un proceso de comunicación, una búsqueda para que se pueda compartir la misma interpretación del mundo en el que vivimos.

2 Sobre todo, en el término del color, el cual no solo posee una connotación y denotación visual, sino también auditiva.

signos a utilizar en el lenguaje audiovisual. No obstante, al observar la abundancia de estas correspondencias senso- conceptuales en muchos de los discursos que generamos y consumimos actualmente; se vuelve una herramienta que concierne al diseño no como un fenómeno exclusivo de algunas personas, sino como parte de la percepción que ayuda a formar construcciones culturales, así como la estructuración de discursos semánticos para la comunicación audiovisual y función creativa; siendo el uso de traducciones sinestésicas, un principio importante para servir a la resolución de necesidades comunicativas en personas con alteraciones visuales permitiendo que la adquisición de la información y del entretenimiento, se vuelva menos complicada para ellos, sustituyendo elementos cromáticos con aspectos en otros sentidos.

Por consiguiente, siguiendo el método deductivo de investigación, el objetivo principal es reflexionar sobre los factores de percepción y la sinestesia desde la perspectiva del diseño y la comunicación, y partir a una elaboración de conceptualización de las asociaciones sensoriales basadas en el proceso semiótico, con la finalidad de que el diseñador adquiera la conciencia de los "códigos sinestésicos",<sup>3</sup> así como de su relevancia dentro de los discursos para la accesibilidad de los contenidos en sectores con diferencia visual.

En el primer capítulo busco revisar los conceptos y establecer los parámetros en el proceso de percepción, con el fin de comprender la creación de signos para la comunicación audiovisual. Es un recorrido por las características físicas de los estímulos y sensaciones de la vista y el oído, así como de los procesos cognitivos que de ahí se derivan; también el reflexionar sobre las experiencias sensoriales que suelen ser "diferentes" y de cómo afectan a la actividad del diseño dentro de la cultura y la comunicación, enfocándonos posteriormente a los modelos que dan forma a distintas convenciones culturales y del consumo de la información, en relación con los medios audiovisuales.

---

<sup>3</sup> Al mencionar códigos sinestésicos me refiero a las asociaciones de modalidad cruzada del fenómeno ideaestésico, para la traslación o asociación semántica desde la perspectiva de la disciplina del diseño y la comunicación. Es un término no formal que utilizó para ejemplificar tales correspondencias.

El segundo capítulo, está relacionado con las características de la percepción multisensorial partiendo primero desde su concepción tradicional como fenómeno neurológico; para comprender la búsqueda del ser humano por las correspondencias entre sentidos, como experiencias que expandan la impresión sensorial de los discursos generados a partir del arte y el diseño, desembocando en los medios audiovisuales y multimedia actuales para la comunicación. Se revisará en primer lugar el fenómeno de la sinestesia desde su concepción científica, y el cómo se conjunta con alteraciones visuales como el daltonismo y el tetracromatismo; para con ello, hablar de la ideaestesia y las relaciones senso-conceptuales, que se encuentran presentes en la formación sociocultural y, por lo tanto, guardan relación con el diseño, poniendo de ejemplo los discursos generados en el arte a partir de traducciones sinestésicas. Por último, en el tercer capítulo se plantea el método fenomenológico junto con la hermenéutica como un proceso sugerido con el cual se han dado y se pueden seguir formulando asociaciones perceptuales a conciencia; para con ello abordar el fenómeno desde una conceptualización y clasificación semiótica y de las asociaciones sensoriales; con la finalidad de que, al ser comprendidas como signos, los diseñadores se hagan conscientes sobre la gran influencia que tienen sobre la construcción de mensajes, así como los alcances que estos tienen en la resolución de las necesidades comunicativas y de adaptabilidad al entorno cotidiano que requieren aquellas personas que presentan diferencias en su percepción sensorial, siendo el color un factor que compromete la comunicación, e incentivar a diseñadores y creativos a utilizar la sinestesia como una herramienta consciente, que amplíe el alcance de los actuales medios digitales, ya sea de forma lúdica o informativa.

Finalmente, para terminar, quisiera hacer hincapié en que, aunque muchas de las investigaciones previas que se han realizado sobre el fenómeno sinestésico y su aplicación artística son por parte de personas sinestésicas, yo no presento tales experiencias; y los motivos que me llevaron a realizar esta investigación fue el conocer personas con daltonismo y tetracromatismo, dedicadas al estudio de los sonidos desde la composición e instrumentación. Me abrí un panorama distinto a partir interactuar con profesionales del área musical, que me permitió reflexionar sobre el objetivo del diseño y los elementos que lo conforman, particularmente en la comunicación por medio de los colores, los sonidos y sus significados dentro de los discursos de diseñísticos, desembocando en las correspondencias sensoriales que conlleva la sinestesia.

Así pues, considero que el trabajo creativo ha sido parte importante para que se formen las convenciones culturales y sociales en base a la percepción sensorial; los medios audiovisuales son prueba de ello, y es posible examinarlo en cada una de sus partes para encontrar herramientas metodológicas que funcionen para la elaboración de nuevos signos para la comunicación audiovisual. Espero esta investigación pueda ser una fuente útil, con la finalidad de que los contenidos expuestos, puedan ser integrados de manera consciente y ordenada en el proceso de diseño.



# CAPÍTULO 1



# CAPÍTULO 1

## PERCEPCIÓN, COMUNICACIÓN Y DISEÑO: DE LO SUBJETIVO A LO OBJETIVO

### 1.1. Factores de percepción

*“No existe ninguna concepción en el intelecto humano que no haya sido recibida totalmente o en parte, por los órganos de los sentidos” Thomas Hobbes (2014, pág. 6)*

La percepción es el proceso que está relacionado con el aprendizaje, la obtención de información y la comunicación, “el ser humano siente, selecciona, organiza e interpreta los estímulos, con el fin de adaptarlos mejor a sus niveles de comprensión.” (Sánchez-Márquez, 2019, pág. 9) , gracias a los sentidos fisiológicos (visión, audición, tacto, olfato y gusto), los cuales reciben estímulos que traen al estado cognitivo donde se esquematizan y formulan interpretaciones necesarias para que cualquier individuo pueda desarrollarse en el entorno y conocer cómo actuar en el mismo.

*“[...] Inicia con estímulos transformados en impulsos eléctricos que pasan a través del órgano sensorio y el reconocimiento del tipo de estímulo se determina por la naturaleza del órgano afectado y por el destino del mensaje en el sistema nervioso central. Los estímulos sensoriales son recibidos por los órganos de los sentidos, éstos son los accesos para el ingreso de la información.” (Morales, 2015, pág. 41)*

Los sistemas sensitivos son muy variados, entre especies se puede ver gran diferencia ya que es a partir de la adaptación y las necesidades de vida de cada ser vivo, lo que provoca la distinción en los límites de los umbrales de aquello que

puede advertir<sup>4</sup>, más aún es en el ser humano la divergencia en las concepciones cualitativas asociadas a las sensaciones. El poder percibir, es un aspecto subjetivo y temporal en cada individuo, ya que la respuesta sensorial se basa en cuestiones fisiológicas, psicológicas y culturales; la experiencia, puede cambiar a través del tiempo por lo que el pensamiento se adapta al nuevo conocimiento, y obtiene respuestas diversas de persona a persona.<sup>5</sup> Se vuelve objetivo cuando se nombra y encasilla específicamente con algún significado que se presente como universal. Mientras no se le asigne al evento alguna connotación, el proceso es selectivo al recibir las sensaciones, esto quiere decir que es posible que existan respuestas al estímulo, como el brincar al sentir el calor directo en la piel, pero cuando se interpreta, en este caso identificándolo como algo doloroso, se transforma en un factor perceptivo.

El investigador González Ochoa (1997, págs. 5-12) , menciona que existen 3 factores que determinan a la percepción:<sup>6</sup> 1) Los medios de comunicación, 2) la jerarquía misma de los sentidos y 3) las presuposiciones epistémicas<sup>7</sup> que ordenan y clasifican la manera en la que conocemos el mundo; pero no permanecen fijos, sino que dependen de las condiciones históricas que cambian el orden y la utilidad de cada sentido. Él explica cada factor, comenzando por los medios de comunicación, ya son aquellos a través de los cuales “se hacen evidentes las informaciones que llegan a los sentidos”, es decir que, de acuerdo a la estructura de estos, se componen discursos dirigido a modalidades sensoriales específicas y por consiguiente la supremacía de un sentido para con el resto es por la atención que se presta para poder comunicarse en ese período histórico.

---

4 Por ejemplo, los sensores del tacto no son lo mismo para el ser humano que para animales como los manatíes, ya que su sistema debe estar más desarrollado para detectar cambios en las corrientes, la temperatura del agua, la fuerza de la marea y conocer qué se aproxima a ellos. Es un sistema que le da información que satisface sus necesidades. (National Geographic, 2018)

5 Bien se dice que cada cabeza es un mundo, por lo que cualquier cosa que una persona experimente, solo ella puede ser capaz de tener el conocimiento de cómo es, a esto se le define como qualia. Por ejemplo, el ver una pelota azul, en cuestión visual tiene dos qualias, una donde se reconoce el color como azul, y el otro de la forma como apariencia (Hirstein, 2009) . Son las experiencias individuales consientes, de las cuales se puede dar una descripción de cómo se “sintieron” ya sea un dolor, una emoción, un aroma, un sonido, etc. Es una cualidad conceptualizada que una persona le da vivencia. Se puede encontrar más información sobre ello en <https://www.aacademica.org/veronica.dangelo/6.pdf>.

6 Estos fueron planteados en primer lugar por el historiador Donald M. Lowe en su libro Historia de la percepción burguesa.

7 La episteme, explicada por Michael Foucault en Las palabras y las cosas pág. 7, es citada por Ochoa como “el modo de pensar, el conjunto de reglas que rigen el pensamiento y los modos de conocer”.

De esta manera se influye en las presuposiciones epistémicas, la manera en que aprendemos y conocemos el entorno está basado en las implicaciones perceptivas del sentido con mayor jerarquía, por lo que las reglas y pensamientos del momento, se determinan por la información sensorial; por lo tanto, desde esta descripción, la tendencia por una percepción es parte de una construcción histórica subjetiva, ya que los medios que nos permiten comunicarnos, la forma en que sus estructuras están diseñadas, inevitablemente afectan los modos en que interactuamos, las cuales consecuentemente impactan sobre los modos de hacer, pensar y relacionarse dentro una cultura.

*"Si por una determinada razón, un sentido de percepción es desmesuradamente privilegiado sobre el resto de los sentidos, este hecho traerá contundentes consecuencias psicológicas y sociológicas a la especie. Por extensión, el arte, las formas de organización social y familiar, la cosmovisión, etc., vienen a estar determinadas en gran parte por el modo en que se distribuya el uso de los sentidos." (Andrade, 2015, pág. 15)*

Como por ejemplo, la jerarquización en primer lugar del sentido de la vista para el intercambio de la información a partir de la invención de la imprenta en el siglo XV como medio de comunicación, porque permite el espacio para analizar, comparar y representar, dejando en segundo plano al oído y la comunicación oral que predominaba en épocas y culturas anteriores.

La cultura posmoderna, por su parte, se ha establecido en un contexto comunicacional multimedial en medios digitales,<sup>8</sup> estructurados a través del uso de diferentes tipos de información codificada en distintas modalidades sensoriales.

*"En el momento en que nos adentramos en el siglo XXI, los videojuegos, las películas digitales y los paseos virtuales se han convertido en experiencias culturales comunes. [...] estas formas novedosas,*

---

<sup>8</sup> Aunque hay que tener en cuenta que desde discursos "tradicionales" o "análogos" como lo puede ser el teatro; está estructurado para la percepción multimodal.

*aparecieron como modalidades de la cultura de masas desde hace tan sólo unos veinte años."*  
(Darley, 2022, págs. 15 y 16)

Debido a la aparición de los medios audiovisuales a comienzos del siglo XX tales como el cine sonoro y el video, y posteriormente al desarrollo de los ordenadores y aparatos digitales con su capacidad estructural y tecnológica para permitir la interacción intersensorial de las personas, ha empezado a cambiar la jerarquía misma de los sentidos y las presuposiciones epistémicas, adquiriendo un importante protagonismo en la configuración de los mensajes, la multisensorialidad; con el objetivo de comunicar para diferentes sentidos simultáneamente. Además, de que es importante considerar, que es a partir de finales del siglo XIX que comienzan a ser objetos de atención a las investigaciones sobre relaciones sensoriales extravisuales e intersensoriales, que bien pudieron influir a la multiplicación en años posteriores, de una inclinación de los discursos actuales hacia el uso de la dimensión multisensorial.

Por lo tanto, la tendencia por los medios digitales se encuentra reflejada en cada uno de nuestros ámbitos sociales y culturales, como parte de la construcción histórica que influye en la percepción; generando en las nuevas generaciones, una preferencia por comunicarse, informarse y entretenerse a través de medios que interactúen con más de un sentido a la vez.

### ***1.1.1. Percepción sonora***

“La función auditiva más simple es la detección de los sonidos, esta conlleva en sí misma otras funciones como la identificación, la localización y la discriminación.” (Sánchez-Márquez, 2019, pág. 22). Es inevitable el hecho de estar inmerso en un mundo de sonidos, es posible encontrarlo por todas partes y distinguir entre ellos; como lo es el canto de un pájaro, la bocina de un carrito de helados o el más pequeño clic de un pasador. Se crean direcciones, distancias y tiempos, además de poder detectar posibles peligros; la capacidad de escuchar se disfruta y se encuentra placer en ella, así como también se rehúye cuando es disonante y los ruidos molestan el sistema auditivo.

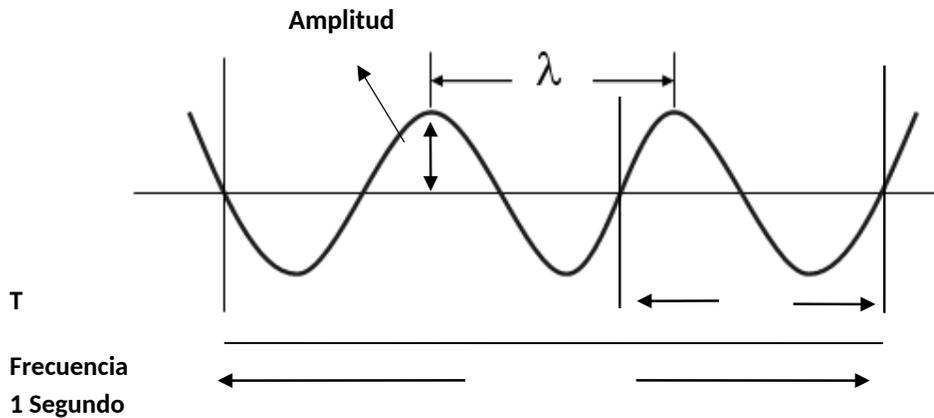


Figura 1. Onda sonora.

En ellas existe una frecuencia ( $f$ ) que es la cantidad de oscilaciones que se producen en un segundo; la longitud ( $\lambda$ ) es la distancia que existe entre dos máximos o mínimos seguidos de la oscilación, por el contrario, el periodo ( $T$ ), el cual es el intervalo de tiempo que tarda la onda en efectuar una vibración completa, es la unidad mínima de la onda que al repetirse forman la onda completa. En cambio, la amplitud es la máxima separación que tiene la onda desde su punto de equilibrio, además de que definirá la intensidad, lo que hace que el sonido sea muy fuerte o suave (una percepción del volumen).

Imagen de creación propia basada en la explicación de Cromer en su libro *Física en la ciencia y en la Industria*, sobre las ondas mecánicas y longitudinales. (2006, págs. 349 - 382).

El sonido son ondas longitudinales<sup>9</sup>, que se deriva de las ondas mecánicas, estas son las causantes de transmitir energía. Al proporcionar a un cuerpo de energía, este genera una frecuencia de vibraciones que se transportan por un medio material (aire, agua, cuerpo sólido). El objeto que es sometido a un movimiento o perturbación crea oscilaciones que se traspasan a las moléculas que conforman el conducto transmisor (como lo puede ser el agua o el aire), es decir que el viaje de estas ondas consiste en la transferencia de la energía por todas las partículas circundantes dentro de una extensión de tiempo, están sujetas a procesos de reflexión, refracción, así como de absorción al interactuar con el ambiente son percibidas por el oído;<sup>10</sup> este se conforma de tres partes: externo, medio e interno. Las ondas sonoras entran por el oído externo (que está principalmente conformado por la oreja y el canal auditivo, esto provoca la protección de las partes más sensibles), y son recibidas hasta el tímpano, que ya

9 Son aquellas que se propagan hacia una misma dirección, esto quiere decir que se van sobreponiendo unas entre otras.

10 Las ondas sonoras son fenómenos físicos de cambios de presión en el aire, de alguna forma se perciben también por el sentido del tacto ya que la piel contiene receptores que reciben energía (térmica, mecánica, química) de las cuales pueden ser las vibraciones resonantes del sonido.

se considera parte del oído medio. Las vibraciones golpean los huesecillos del martillo y el yunque para ser enviadas hacia la cóclea (siendo ya parte del oído interno), donde “se realiza el análisis de la vibración, convirtiendo la perturbación mecánica en un impulso eléctrico en función de su resonancia que se transmitirá a través del nervio auditivo hasta el cerebro para su procesamiento”(Cantos, 2009, pág. 113).

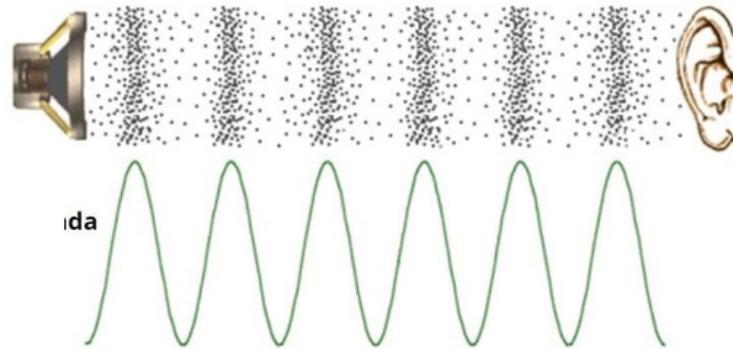


Figura 2. La propagación del sonido a través del aire.  
 Imagen tomada de: <https://www.lifeder.com/propagacion-del-sonido/>

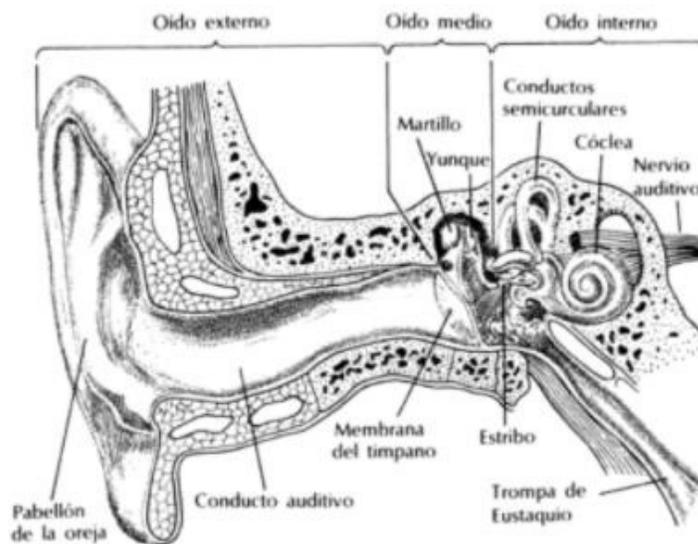


Figura 3. Anatomía del oído  
 Imagen tomada de (Cromer, 2006, pág. 395)

*El proceso de recepción de una señal y su posterior interpretación por el sentido de la audición se divide en tres partes: estímulo, excitación y sensación. El estímulo es el agente externo que provoca que los elementos del oído externo sean perturbados. La excitación es el proceso por el cual los órganos del oído captan el estímulo haciendo que los elementos del oído medio e interno queden impresionados. Y la sensación (percepción) es la impresión que la excitación produce en el cerebro. (Garza, Alcántara, & Cosano, 1999, pág. 6)*

Para que el oído se active y pueda realizar un proceso de escucha y percepción, es necesario que las vibraciones estén en un rango de audición posible para el humano, este se encuentra entre 20 y 20,000 Hz.<sup>11</sup>

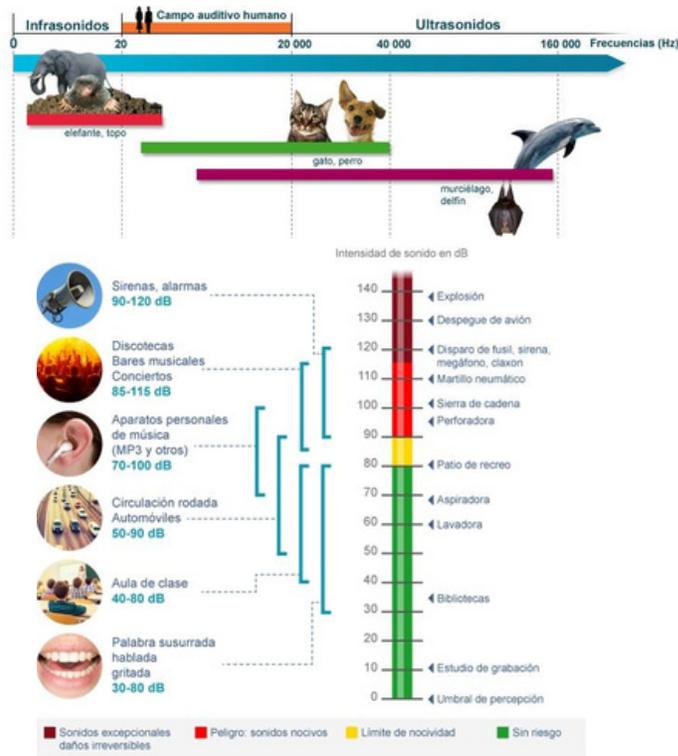


Figura 4. Campo auditivo. Imágenes tomadas de <http://www.cochlea.org/es/sonidos/campo-auditivo-humano>. Aunque el ser humano sea capaz de escuchar un rango de sonidos, si estos se encuentran con una gran cantidad de energía, el oído interno se puede encontrar en peligro de lesión, ya que toda parte sensible del cuerpo cuenta con umbrales del dolor para medir la cantidad de fuerza de acción que entra al órgano.

<sup>11</sup> El hercio es la unidad de medida de frecuencia de las ondas electromagnéticas. Quien descubrió el cómo estas se propagaban fue el físico alemán Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894), a quien se le atribuye el nombre. Debajo del rango escuchado por el oído humano están los infrasonidos (debajo de los 20Hz) y por encima los ultrasonidos (encima de los 20,000 Hz) (ambos imperceptibles para nosotros).

<sup>12</sup> El decibel es una unidad para cuantificar la intensidad del sonido. Fue dado el nombre por el científico Alexander Graham Bell (1847-1922). Los límites de audibilidad del ser humano están por debajo de los 140 dB, ya que de otra forma se entra en el umbral del dolor.

El proceso de percepción de las características físicas del sonido se vuelca a un estado psicoacústico, ya que la respuesta del individuo es una interpretación significativa de su realidad, es decir, las ondas que viajan por el oído y llegan al cerebro, se dotan de un envolvente de signos asociados con conocimientos que se han obtenido por un constante contacto con el estímulo, por instinto, instrucción e inducción, ya sea de alguien externo o el resto de los sentidos que se tienen.<sup>13</sup> Es por ello que para su identificación se le dota conceptualmente de cualidades basadas en su origen como onda física, aplicables a su interacción con el entorno:

- **El timbre** o también conocido como el color, sirve para conocer qué es lo que provoca el sonido, distinguirlos a partir de su origen y también de cómo se producen (puede venir de un violín, una puerta, un perro; así como el mismo violín ser tocado con un arco o con los dedos).
- **La intensidad** o sonoridad, se refiere a qué tan fuerte o suave es el sonido, algo más conocido como el volumen con el que escuchamos algo. Para ello se mide en decibelios, ya que el oído humano tiene límites de escucha que si se llegasen a sobrepasar resultaría lastimado.
- **La altura** o tono, del sonido, en palabras simples, es qué tan grave o agudo se percibe (de ahí se obtiene el espectro de notas musicales conocidas: DO, RE, MI, FA, SOL, LA SI).<sup>14</sup>
- **La duración**, es la característica del sonido que nos dice la diferencia entre un sonido corto y un sonido largo, dependiendo la permanencia de las vibraciones de la onda sonora.

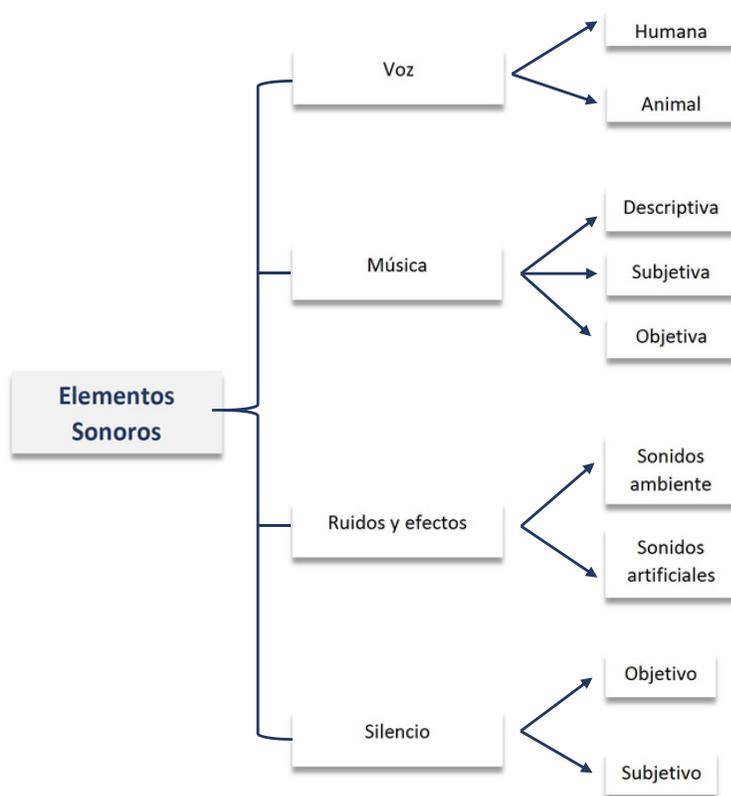
---

<sup>13</sup> Los sonidos toman cualidades y se apoyan del resto de percepciones sensoriales para formar las imágenes acústicas, “el oído, a diferencia del ojo, no puede ser enfocado y es sinestésico”(Andrade, 2015, pág. 17). El órgano sonoro puede producir una imagen como parte de la representación del mundo, con la ayuda del resto de sentidos.

<sup>14</sup> La intensidad es un factor que pudiera llegar a alterar la altura o tono dependiendo de donde se emita el sonido; por ejemplo, si en una bocina se escuchan los sonidos muy fuertes, se pueden llegar a distorsionar los extremos de graves y agudos; así como también es más fácil distinguir sonidos de alturas o frecuencias cortas con volumen bajo y las más largas con uno alto.

El *espacio*<sup>15</sup> es el lugar de donde proviene el sonido (adelante, atrás, derecha, izquierda, arriba o abajo) desde la perspectiva del receptor. Pero también conlleva hacia dónde es dirigido el sonido (mismas opciones: adelante, atrás, derecha, izquierda, arriba o abajo) desde la perspectiva del emisor; gracias a ello se identifica el entorno y se desenvuelve en él. Se puede observar además el cómo se llega a propagar al rebotar en alguna superficie y se ve reflejada hacia su procedencia. El fenómeno acústico, y la forma en que las cualidades como la intensidad o la altura se ven distorsionadas por los materiales y la construcción del espacio en el que se produzcan.

Con ellas se conforma una “colección” de sonidos que se reconocen por sus características simbolizadas, códigos que conforman un lenguaje sonoro que permite crear imágenes auditivas en el imaginario, en las que se aprecie la totalidad del entorno, que se expresan de distintas formas para la comunicación.



*Sistema expresivo del lenguaje sonoro retomado del artículo de Susana Sanguinetti de Brasesco **Estética en la comunicación audio**, en la Revista Latina de la Comunicación Social N° 37 en 2001. Ella retoma 3 códigos del mensaje auditivo: voz humana, música, ruidos y efectos sonoros.*

15 No es considerada dentro de las cualidades del sonido, pero sí creo pertinente mencionarlo y contemplarlo como una característica que repercute en la transmisión de la información por elementos sonoros.

Cada sonido se jerarquiza de acuerdo con el uso o el interés de quien lo provoca o escucha. Pueden presentarse varios a la vez, como lo puede ser un lugar con distintas personas y sus voces sonando al mismo tiempo, y separar únicamente con la que se tiene interacción o atracción; pero el valor que se tome a cada sonido no es el mismo en diversas situaciones, de ahí que exista el término ruido como algo que estorbá.<sup>16</sup> “En algunas ocasiones, la presencia de un estímulo auditivo impide la percepción adecuada de otro, lo cual se conoce con el nombre de enmascaramiento” (Sánchez-Márquez, 2019, pág. 23). Por ejemplo, el estar con una canción a todo volumen y repente oír el teléfono sonar; aunque al inicio el primer sonido era lo que interesaba, se vuelve ruido frente a la importancia que adquiere el querer escuchar al aparato para contestar la llamada. El cerebro hace una jerarquización, por lo que cubre el ruido para disminuirlo y dejar el sonido.

### **1.1.2. Percepción visual**

*Veo un objeto, veo el mundo que me rodea (Arnheim, Arte y percepción visual, 2006, pág. 57)*

El sentido de la vista trabaja con la luz, todo lo que recibe el ojo humano (formas, colores, movimiento, espacios, distancias, etc.), se transforma en información en el cerebro, construyendo una representación interna del exterior, gracias al fenómeno lumínico. “La luz, como el sonido, es una onda que puede transportar energía sin transportar masa. A diferencia del sonido, la luz no tiene base mecánica.” (Cromer, 2006, pág. 419) , así que el medio en el que se propagan para ser advertidas cambia, aunque sus propiedades generales sean las mismas.

James Clerk Maxwell<sup>17</sup> tuvo investigaciones con las que estableció leyes fundamentales para la electricidad, la luz y el magnetismo, de ahí que se explicará cómo estos tres campos se desplazan en el espacio como ondas electromagnéticas, y el cómo es posible que se transmitan en el vacío sin la existencia de un medio físico como el agua o el aire, con una capacidad de dirección múltiple y considerada como ondas transversales, ya que la propagación de las vibraciones es de forma perpendicular en su curso.

---

<sup>16</sup> Claro que esto solo se da entendido como una perturbación del equilibrio sonoro. Por otro lado, desde el punto de vista físico, el sonido puede dividirse en tono y ruido. El primero como una vibración y frecuencia uniforme que suena simultáneamente; un ruido, en cambio, consiste en una mezcla compleja de vibraciones y frecuencias irregulares.

<sup>17</sup> James Clerk Maxwell (1831-1879) fue un científico de origen escocés, con estudios dentro de la física.

Maxwell decía:

*“que la velocidad de propagación de un campo electromagnético es aproximadamente la de la velocidad de la luz. Por ello, el fenómeno de la luz es por tanto un fenómeno electromagnético. [...] La luz consiste en ondulaciones transversales que son causa de los fenómenos eléctricos y magnéticos” (O'Connor & Robertson, 1997)*

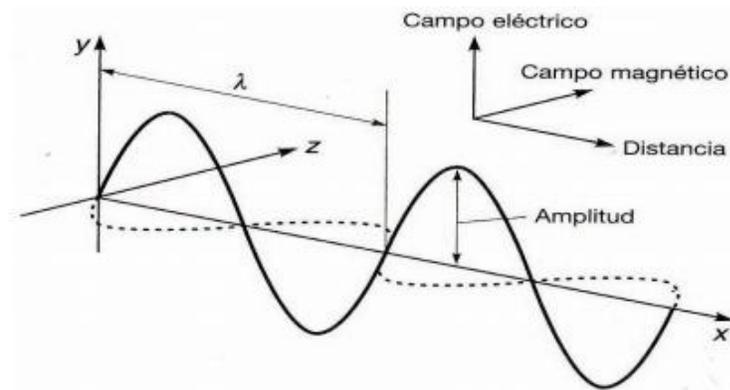


Figura 5. Onda electromagnética  
Imagen tomada de (Cantos, 2009, pág. 21)

*“[...] el ojo de los seres humanos ve energía electromagnética en forma de ondas luminosas, sin embargo, no las vemos todas; cuando vemos ondas de luz, nuestras sensaciones dependen de tres cualidades diferentes, la longitud de onda, su intensidad y su pureza.” (Alzate, Grisales, Marulanda, López, & García, 2006, pág. 28)*

Esto quiere decir que a partir de la cantidad energía y la distancia que recorre la vibración para repetirse, la luz se divide y se crea un rango que se vuelve evidente frente al ojo; aunque siempre se encuentre viajando frente a uno sólo es posible que se vuelva visible cuando la longitud y la energía se encuentran en equilibrio. El ojo humano puede percibir sólo aquellas longitudes de onda que se encuentran entre los 400 nm y los 700 nm debido a las particulares de las células receptoras de luz en la capacidad de

visión del hombre.<sup>18</sup> (Cantos, 2009, pág. 26)

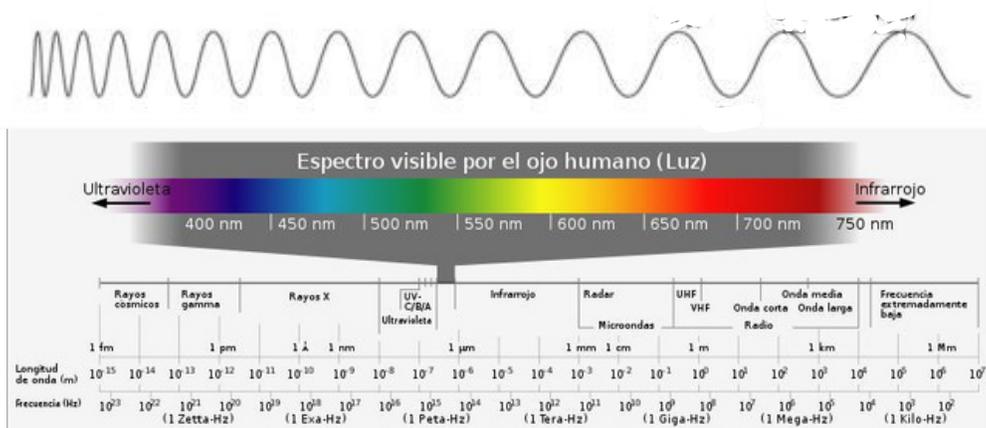


Figura 6. Espectro electromagnético.

El comportamiento de las radiaciones electromagnéticas depende de su longitud de onda y de la cantidad de energía que lleve. Por lo tanto, las ondas electromagnéticas de alta frecuencia tienen una longitud de onda corta y mucha energía mientras que las ondas de baja frecuencia tienen grandes longitudes de onda y poca energía.

Imagen tomada de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro\\_electromagn%C3%A9tico](https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_electromagn%C3%A9tico)

A partir de que se reciben estas ondas electromagnéticas, se permite la identificación del entorno, de poder orientarse y reaccionar a las formas, movimientos y colores.

*“Los objetos del entorno emiten o reflejan luz. Las lentes del ojo proyectan imágenes de esos objetos sobre las retinas.[...] La imagen óptica formada sobre la retina estimula unos ciento treinta millones de receptores microscópicos, cada uno de los cuales responde a la longitud de onda e intensidad que recibe” (Arnheim, Arte y percepción visual, 2006, págs. 57-58)*

18 Las siglas nm hacen referencia a la unidad de medida nanómetro. Es la unidad de longitud que equivale a una mil millonésima parte de un metro (1 nm =  $10^{-9}$  m). A mayor energía y menor longitud de onda se encuentran la luz ultravioleta. Al contrario, con menos energía y más longitud de onda se encuentra la infrarroja.

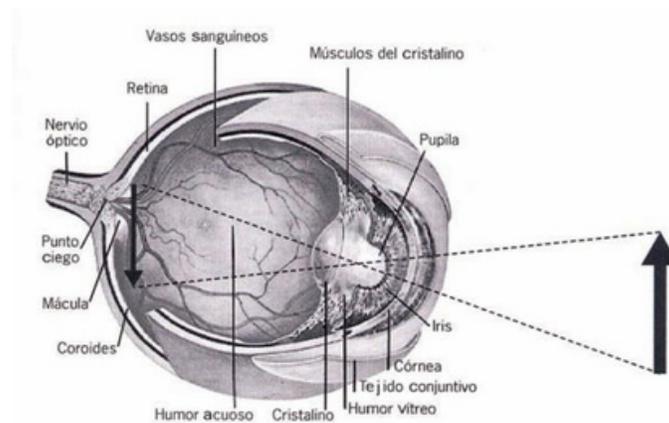


Figura 7. Anatomía del ojo humano  
 Imagen tomada de (Cantos, 2009, pág. 27)

Los ojos humanos se pueden considerar como una cámara oscura, por la cual se proyecta una imagen externa en la retina gracias a la entrada de luz, que provoca a los receptores visuales para que realicen las conexiones neuronales necesarias para la percepción. El primer punto por el que pasa la luz es la **córnea**, una membrana transparente que se encuentra totalmente expuesta protegiendo al iris o pupila y al cristalino; es como el lente de una cámara que enfoca la nitidez. El iris más adelante se encarga de controlar la entrada de luz adaptándose a distintos niveles luminosos, su función encuentra su analogía en el diafragma y la velocidad de apertura del obturador para la toma de una fotografía. La luz llega al **cristalino** que es quien dirige la información hacia la retina, también trabaja en su enfoque, pero en un aspecto de distancia; se acomoda para enfocar lejanía y cercanía, como lo haría el zoom con la distancia focal. Al llegar a la **retina**, ésta cuenta con dos tipos de sensores que convierten y proyectan los datos lumínicos como impulsos que viajan por el nervio óptico hasta el cerebro, estos son los **bastones** y los **conos**.<sup>19</sup> Los primeros sensibles a las intensidades de la iluminación baja lo que permite una vista en condiciones nocturnas; al contrario, los segundos trabajando en la agudeza visual con intensidades luminosas altas, de gran ayuda en la distinción del color en condiciones de luz de día. Los conos a su vez se ven divididos en tres tipos: protoconos (sensible a los rojos), deuteraconos (sensible a los verdes) y tritaconos (sensibles al azul), que al verse adaptados de forma integral balancean la

19 "Cada ojo contiene aproximadamente 120 millones de bastones y 6 millones de conos" (Alzate, Grisales, Marulanda, López, & García, 2006)

iluminación de forma natural para que sea lo más neutral posible hacia el blanco de la luz “pura”.<sup>20</sup> “De la existencia de tres tipos de conos se deriva el principio de tricromaticidad y el hecho de que a los observadores normales se les llame habitualmente *tricrómatas*” (Álvaro Llorente, 2016, pág. 40)

### 1.1.2.1. Percepción del color

“El color se manifiesta en la percepción visual, unido a la forma de los objetos, pues nunca vemos un color separado de una forma, o independiente de una figura” (Alzate, Grisales, Marulanda, López, & García, 2006, pág. 29), esto es porque el color no es más que el reflejo de la luz. El mundo colorido que se conoce es realmente una manifestación impuesta, un atributo agregado a las formas y espacios que se delinearán por la luminosidad, que portan una expresión asociada emocionalmente a las cualidades y significados, de las cuales se proyecta información volviéndose funcional para optimizar el entorno y las relaciones con el mismo.

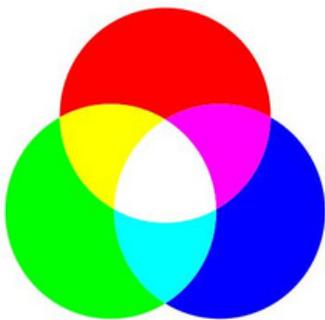


Figura 8. Proceso del color aditivo  
Imagen tomada de:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Archi vo:Sintesis\\_aditiva\\_plano.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archi vo:Sintesis_aditiva_plano.svg)

Desde la infancia se enseña que la triada de colores de azul, rojo y amarillo, son los básicos para producir cualquier otro color existente, pero dentro de las teorías del color en el ámbito científico, estos colores son ligeramente distintos para la percepción física de los colores expuestos en la luz. La suma del azul, rojo y verde (aquellos colores que se perciben en los conos de la retina) se conocen como mezcla aditiva, son los fundamentales para obtener cualquier tono, ya que sus longitudes de onda se combinan en el sistema visual, produciendo en conjunto lo que se conoce como luz blanca.

La teoría de Young-Helmholtz<sup>21</sup> explica el proceso de combinación de estos tres colores;

---

20 “Debido a que los conos se encuentran distribuidos de diferente manera en la retina, nuestra respuesta al color es distinta en las diversas partes del ojo.” (Prado, Camas, & Laredo, 2008, pág. 106). Cada uno de ellos muestra una sensibilidad distinta para cada longitud de onda, por lo que entre ellos se dividen las posibilidades de percibir un color.

21 Thomas Young (1779-1829) fue un científico inglés quien propuso en 1801 la teoría del color, pensando en que todo era causado por la fisiología del ojo, y que debían existir receptores responsables de los pigmentos;

*“[...] la estimulación del rojo, por ejemplo, produce una experiencia cromática que se debe específicamente a una fuerte excitación de los receptores “rojos” junto con una débil estimulación de los receptores “verde” y “azul”. El resultado es una sensación de rojo. La luz “amarilla” estimula a los receptores “rojo” y “verde”, y muy ligeramente al “azul”, con una sensación resultante de amarillo. Por tanto, todos los matices que resultan de la distribución de las luces espectrales y de sus mezclas pueden producirse por la contribución proporcional apropiada de un sistema de tres receptores.” (Prado, Camas, & Laredo, 2008, pág. 106).*

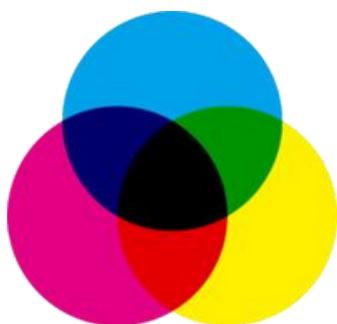


Figura 9. Proceso del color sustractivo

Imagen tomada de:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Subtractive\\_color\\_mixing.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Subtractive_color_mixing.jpg)

El uso de los colores primarios en el proceso aditivo, se usa en la actualidad con el valor RGB<sup>22</sup> para la composición de colores con respecto a su intensidad lumínica. Este sistema de percepción del color se aprovecha como elemento de información dentro de los medios digitales, como la fotografía y el video, para que la imagen no pierda calidad de los colores.

Por el contrario, cuando se utilizan pigmentos, tintas, o técnicas que impliquen una absorción de luz, se denomina mezcla sustractiva. Este se da en una experiencia más cercana a los colores primarios que se enseñan (azul, rojo y amarillo). “Con los llamados colores complementarios, suma de dos colores primarios (rojo + verde=amarillo, azul + rojo=magenta y azul + verde=cian)” (Cantos, 2009, pág. 29); si estos se interponen entre sí, lo que ocasiona es una resta de

---

siendo confirmados unos años después. Hermann Von Helmholtz (1821-1894) médico y físico alemán, revive la teoría en 1856 volviéndose en un autor más de ella. J. C. Maxwell (1831-1879) también planteó una teoría del color en la que indicaba que la mezcla de estos tres colores se podía reproducir cualquiera de los demás, estableciendo una combinación de filtros para reproducir cualquier color perceptible.

<sup>22</sup> Las siglas en inglés de cada color: Red (rojo) Green (verde) Blue (azul). Se consideran los colores luz.

estos ya que, en lugar de reflejar la luz, se encargan de absorberla, por lo que se regresaría al color del que comparten la transmisión de longitud de onda y de la cual no es posible asimilar su energía lumínica.

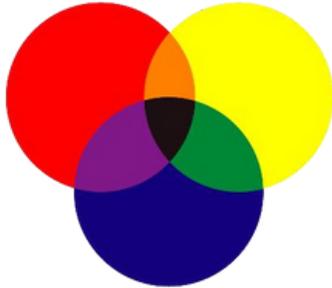


Figura 10. Proceso de color RYB

Imagen tomada de:  
<https://www.shutterstock.com/es/search/ryb>

El cian, magenta y amarillo, conocidos popularmente como colores pigmento, son ocupados en la imagen como un elemento tangible, ya que la luz puede ser proyectada sobre el objeto, pero al ser manejado el color como un tinte este ya no cambia y se vuelve parte de la pieza. Por ello los valores CMYK,<sup>23</sup> derivados de este, son los utilizados en los medios industriales. Aunque en el sistema de sustracción, se utilizan comúnmente como colores primarios el rojo, el azul y el amarillo mejor conocido como RYB;<sup>24</sup> que al mezclarlos permite visualizar el resto de la gama de colores (primarios, secundarios y terciarios). Es sistema de color que ha sido el más empleado en la historia, ya fuera en la pintura artística, en las artes gráficas, etc.

Ambos grupos de colores, aditivo y sustractivo conforman la idea de una vista tricromática, pero no pueden explicar otro tipo de fenómenos asociados con la percepción del color, donde algunas combinaciones de los matices no se pueden apreciar. El fisiólogo alemán Ewald Hering, estableció una teoría de oponentes, donde agrupaba las mezclas del verde-rojo y azul-amarillo como oponentes, ya que estos no podían verse al mismo tiempo ni se registraban combinaciones de nuevos colores entre ellos; los receptores cromáticos solo se ven estimulados individualmente y cuando se da al mismo tiempo inmediatamente generaban otra reacción distinta que no contiene características ni de un color o del otro (como la unión del rojo y verde resultando el amarillo), por lo que la percepción de colores más allá de estos cuatro, como el morado o el naranja, solo son posibles con la activación de uno de los receptores de cada pareja de oponentes.

---

23 Las siglas en inglés para cada color: C (Cian) M (Magenta) Y (Yellow); exceptuando la K, que representa la superposición de los tres colores (que se entiende como el color negro). Se consideran los colores pigmento.

24 Las siglas en inglés de cada color: Red (rojo) Yellow (amarillo) Blue (azul).

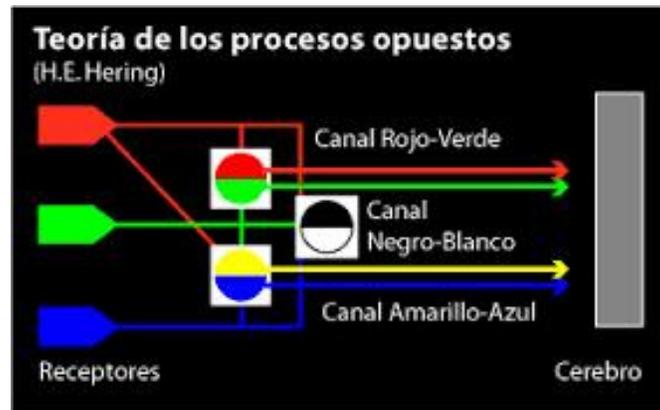


Figura 11. Teoría de los colores oponentes.

Imagen tomada de: [http://www.gusgsm.com/cual\\_es\\_la\\_teoría\\_de\\_los\\_procesos\\_opuestos](http://www.gusgsm.com/cual_es_la_teoría_de_los_procesos_opuestos)  
 Actualmente, hay una "armonización" de las teorías de Young-Helmholtz y Ewald Hering. La visión del color ocurre en dos etapas, la primera con los fotorreceptores y lo que ocurre en la retina donde se elabora la visión "tricromática", y esta es traducida en señales bicolors (Hering), a nivel del nervio óptico, por cada una de las células Ganglionares que se transmiten al área ocupada de los estímulos visuales y la percepción en el cerebro.

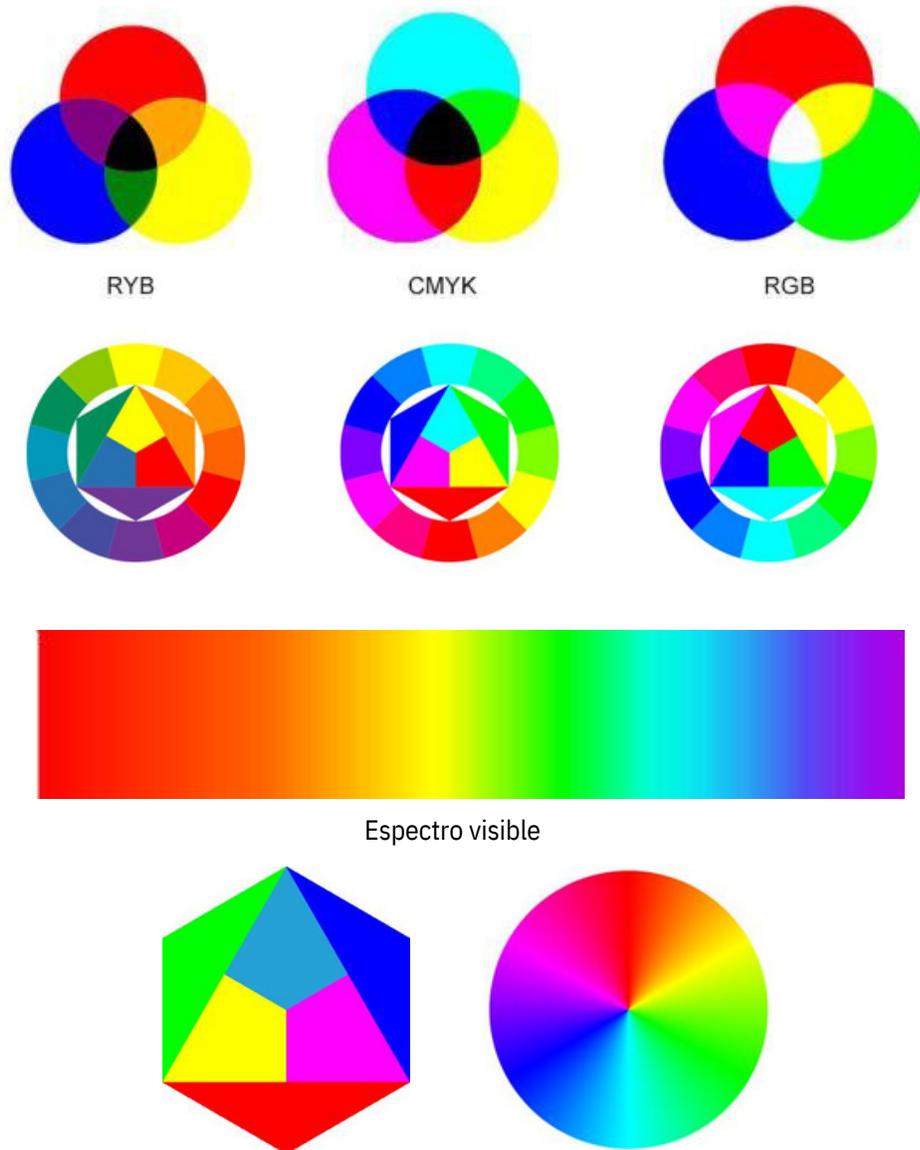
El color como experiencia visual propone los límites entre aquello que el ojo observa, diferenciando cada parte del entorno, a pesar de ser un fenómeno de naturaleza compleja por la forma de percepción particular que cada persona tiene ante el estímulo óptico, y de que el principal componente del color es la longitud de onda de la luz. Para poder entenderlo, es necesario conocer las dimensiones que ordenan los colores que se pueden percibir, estas propiedades están basadas en uno de los modelos de color más aceptados actualmente, realizado por Albert Munsell<sup>25</sup> en 1905:

- Tonalidad o matiz: es la propiedad que define al color, ya que es la división que existe entre las longitudes de onda y de la cual, dependiendo de su altura de esta, el color se cambia y permite diferenciar el amarillo del verde, por ejemplo.
- Saturación: es la cualidad que se encarga de hablar de la pureza de un color. En la saturación se puede medir la intensidad cromática; si una longitud de

<sup>25</sup> Albert Henry Munsell (1858 - 1918), fue un pintor y profesor de arte estadounidense; quien propuso los tres parámetros que ya conocemos para determinar un tono en específico en el color, a saber: Matiz, Valor e Intensidad; obteniendo aceptación internacional y que ha servido como fundación para otros sistemas ordenados de color.

onda se llega a combinar con alguna otra, o la cantidad de luz emitida aumenta o disminuye, su pulcritud se pierde, por lo que se puede hablar de colores pálidos (cerca de la escala de grises producida por el blanco y el negro) o muy vivos.

- Luminosidad, brillo o valor: en cuanto a ella, se suele referirse más con el término de brillo, para mencionar si es más claro u oscuro, atribuyendo qué tan cercano o lejos están del blanco y del negro al ser los máximos de los valores en la adición y sustracción del color.





*Figura 12. Procesos de color y sus dimensiones*

Isaac Newton fue el primero en estudiar sobre las ondas luminosas y su física. Demostró con su famoso prisma, cómo los colores del espectro cromático (rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta) se producen a través de descomponer la luz la cual se ve reflejada en nuestro entorno; esto en combinación con los pigmentos en los fotorreceptores de la retina (rojo, verde y azul) y forma el proceso de la sensación del color.

Se considera que, a partir de los colores primarios de los sistemas sustractivo y aditivo, se consigue la gama cromática dispuesta en el espectro electromagnético visible, lo que representa los distintos matices que se pueden percibir; e independientemente de las tonalidades, estos se pueden alterar con la mezcla del blanco y el negro para cambiar su luminosidad, así como con algún valor de gris para variar su saturación.

Recopilación de distintas imágenes del proceso del color y sus dimensiones de <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/color-wheel-palette-rgb-ryb-cymk-1665876763>

Estas propiedades esquematizar toda la gama de colores que existe, y gracias a ello, el ser humano establecer nombres individuales, escalas y círculos cromáticos que clasifican los atributos del color en un sistema objetivo, basados en normas que dan estructura, y que se organizan para poder ser distinguidos entre sí, darles un uso y una interpretación que pueda ser utilizada por cualquiera; podría decirse que son como los alfabetos y gramáticas que conforman cada idioma. Surge un lenguaje cromático como instrumento de comunicación que establece estándares de identificación, considerando las alteraciones en los contextos y entornos para que el color sea tangible y enfoque la atención del espectador, así como para indicar la armonía de los colores entre sí.

### *1.1.2.1.1. Alteraciones en la percepción del color*

Cada individuo nace dotado de diferentes características y habilidades, para poder interactuar con su entorno. Las respuestas de interpretación de los estímulos se han estandarizado y conceptualizado gracias a que las propiedades y atributos del fenómeno físico son un aspecto objetivo contextualizado, convirtiéndose en herramientas en las que el ser humano se apoya para obtener información significativa que le ayude a su desarrollo individual y colectivo.

Pero la capacidad de detectar los fenómenos físicos que incentivan a los receptores sensoriales se ve limitada a las características fisiológicas de los sentidos de cada persona, lo que ocasiona que la respuesta perceptiva no siempre se da de la misma manera, pues sigue siendo un proceso subjetivo de un registro de una realidad que corresponde a la comprensión interna de un sujeto, y no una sobre aquello que realmente es.

En el caso de las alteraciones involucradas con el sentido de la vista, y en específico del color, se dan a partir de un funcionamiento distinto del órgano perceptual que produce cambios en la captación de las radiaciones de luz en los fotorreceptores retinianos, lo que conlleva a experiencias distintas, ya sean más limitadas o expandidas en la captación de estímulos del color, estableciendo umbrales distintos de lo normal.

#### *1.1.2.1.1.1. Daltonismo*

*“La ausencia del color priva de una dimensión de discriminación de las más eficaces.” (Arnheim, Arte y percepción visual, 2006, pág. 335)*

La alteración en la percepción cromática más popular es el daltonismo. Se estima que sólo una de cada 300,000 personas no tiene conos que funcionen, siendo una condición genética hereditaria con mayor propensión en el sexo masculino<sup>26</sup> de aproximadamente un 8% (Prado, Camas, & Laredo, 2008, pág. 108); sin embargo, también puede ser ocasionado por algunos traumatismos craneoencefálicos que puedan afectar el nervio ocular o la retina, así como

---

<sup>26</sup> Se considera que es el sexo femenino quien porta la alteración genética, ya que esta información se encuentra en el cromosoma X en un estado recesivo. El varón, al contar con un solo cromosoma X se vuelve más propenso, a diferencia de una mujer que es necesario que sus dos cromosomas X contengan las

problemas en la gente diabética, como lo es el glaucoma,<sup>27</sup> en quienes existe la posibilidad de desarrollar un daltonismo secundario.

Se le conoce como una *ceguera del color* o *color blindness* en inglés, el problema del uso de estos dos términos es que solo refieren a una parte de la afección donde los colores en su totalidad no pueden ser advertidos. Pero la discromatopsia o daltonismo tiene distintos tipos, de acuerdo con los cambios genéticos en los sensores visuales (conos), cuando alguno de estos tipos de células falta o sus características al mezclarse presentan anomalías, la gama de tonalidades que se pueden apreciar disminuye o provoca confusiones. Estas alteraciones se dividen en 3 tipos:

- **Monocromatismo o acromatopsia:** este tipo de daltonismo es el que representa a la ceguera del color. En ella se presentan condiciones donde todos los conos carecen de la funcionalidad habitual, o en dado caso sólo se cuenta con un solo tipo de ellos; provocando que no exista distinción de colores, una disminución en la agudeza visual y poca tolerancia para intensidades de luz fuertes (lo que se conoce con el término de fotofobia).

En algunos casos también puede adquirirse cuando se tiene algún daño en la corteza cerebral a causa de una lesión o enfermedad, que ocasionan una pérdida de comunicación en las vías de transmisión del ojo al cerebro; la falta de percepción de los colores puede ser paulatina o de manera inmediata, en ocasiones conservan los colores primarios o algunas tonalidades con saturaciones bajas y en otras es una perspectiva en escala de grises. En la acromatopsia por traumatismo cerebral, existe la posibilidad de recuperar una vista cromática con el tiempo, aunque realmente no existe alguna cura para esta condición.

---

alteraciones para que se desarrolle; si solo está presente en uno es únicamente portadora. Se diagnosticó y documentó por primera vez en 1794 por el químico inglés John Dalton (1766-1844), y se desconoce si existe alguna cura sobre el fenómeno.

<sup>27</sup> Hipertensión intraocular que ocasiona un daño en los nervios que van del ojo al cerebro.



Figura 13. Visión de una persona con acromatopsia.  
Imagen tomada de: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9469574>

- **Dicromatismo:** en este grupo se encuentran aquellos individuos que solo cuentan con dos tipos de conos, por lo que la percepción del color es parcial, perdiendo únicamente los matices obtenidos del que haga falta y buscando igualar el resto. Estos tipos de daltónicos cuentan con tres categorías en función del receptor sensorial del cual se vea privado, estas son *Pronatopia* (carencia del rojo), *Deuteranopia* (carencia del verde) y *Tritanopia* (carencia del azul).

La falta de los receptores rojo y verde son los más comunes, de hecho, no existe mucha diferencia entre los efectos visuales de cada uno, es por ello que con ellos se da la mayor cantidad de ejemplificaciones que refieren a la naturaleza del daltonismo, como lo es la discriminación del color en los semáforos, ya que ambos colores se confunden de igual manera con un amarillo desaturado, además de que, el ojo al momento de percibir las longitudes cortas, tiende a solo tomar en cuenta tonalidades azules, ya que las mezclas con los otros conos son deficientes.

La menos común en el dicromatismo es la tritanopia,<sup>28</sup> donde se pierde la percepción del amarillo y el azul; las longitudes de onda más largas suelen percibirse en tonalidades rojizas y las longitudes de onda más cortas como verdosas o azules desaturados. (Prado, Camas, & Laredo, 2008, pág 109)

---

28 Una de las causas es que en la retina existe un menor porcentaje de conos con fotopigmento azul a comparación de los rojos y verdes.

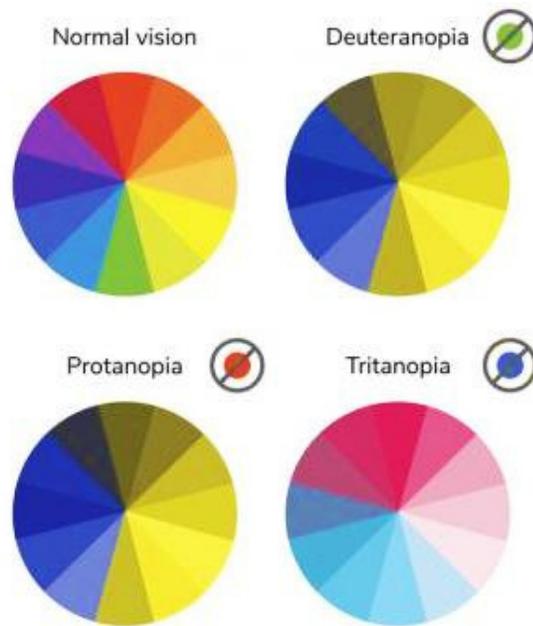


Figura 14. Comparación de los tipos de dicromatismo con la visión normal  
 Imagen tomada de: <https://www.shutterstock.com/pt/image-vector/vector-illustration-infographics-color-wheel-palette-695790901>

- **Tricromatismo anómalo:** en esta variante, las personas daltónicas presentan los tres tipos de conos en la retina, pero tienen defectos funcionales, esto es porque la cantidad de fotorpigmento que contienen las células receptoras vienen en diferentes proporciones para igualar la visión normal, causando que la vista de los colores sea parcial. La interpretación moderna se basa en que existe herencia de polimórficos, esto es una hibridación de dos colores en los conos que compensa al matiz individual, por lo que se da una confusión de los colores entre sí. Al igual que en el caso de dicromaticidad, es habitual el cambio en rojos (*Protanómalos*) y verde (*Deuteranómalos*), siendo estos mismos los que se combinan para igualar el espectro, y en menor medida los azules (*Tritanómalos*). (Smith & Pokorny, 2003, págs. 138 - 141). Se ha llegado a confundir con el dicromatismo porque suelen verse efectos similares, solo que menos notables, ya que se puede tener una percepción leve del tono del que exista poco fotorpigmento, sólo con cierta confusión en matices parecidos, como lo puede ser en colores cálidos como el rojo, el naranja y el amarillo, o algunos verdes con el amarillo.

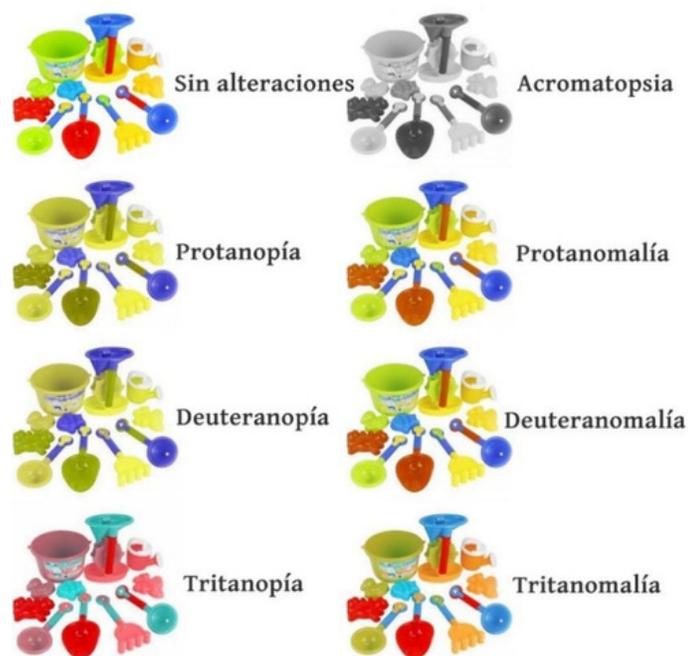


Figura 15. Comparación de todos los tipos de daltonismo.

Imagen tomada de: <https://www.qvision.es/blogs/ana-tauste/2016/04/17/daltonismo-que-es-como-ven-los-que-lo-padecen-parte-i/>

Un caso curioso sobre la condición del daltonismo es la anécdota contada por el neurólogo Oliver Sacks (1996) en su libro *La isla de los ciegos*, narra sobre dos islas en Micronesia (Pingelap y Pohnpei), un pequeño atolón en la mitad del Océano Pacífico, donde observó cómo respondían los individuos a la acromatopsia, siendo comunidades en las que es un fenómeno que la mayoría de sus habitantes la presentan.

Sacks comenta que (1996, pág. 51), el origen de la condición comenzó a raíz de un tifón que arrasó alrededor de 1775, matando a casi toda la población; los supervivientes (alrededor de unos 20 individuos) lograron en unas pocas décadas la recuperación de su comunidad. Pero al ser una reproducción entre parientes (hermanos, primos, padres, etc), los rasgos genéticos recesivos empezaron a presentarse en generaciones completas. Actualmente existe un porcentaje entre el 4% y 10%<sup>29</sup> de personas en esa isla que son ciegos al color.

El color solo es una palabra, y el impacto de una afección como el maskun<sup>30</sup>

29 Cifra que se considera exorbitante considerando que es una población muy pequeña.

30 Nombre que se le da a la ceguera del color en la comunidad de Pingelap

para los habitantes de esas islas, es el de verse aislados de toda sociedad y cultura que no sea la suya, a pesar de que las personas acromatópicas se mezclan con personas de visión normal, el aprendizaje de los niños y las actividades de la vida diaria impiden pasar el tiempo fuera de sus casas para no verse afectados por la luz intensa, haciendo frente a la incomprensión de personas foráneas a su comunidad.



Figura 16. Isla Pingelap.

Fotografía de la isla Pingelap tomada por la fotógrafa belga Sanne De Wilde quien viajó a este lugar para retratar a sus habitantes en 2015. “ De Wilde escribe en sus libros que los isleños dicen que el color que más “ven” es el rojo, así que la fotógrafa acentuó y manipuló ese tono tomando las imágenes con infrarrojos.” (Alberge, 2017)

#### 1.1.2.1.1.2. Tetracromatismo

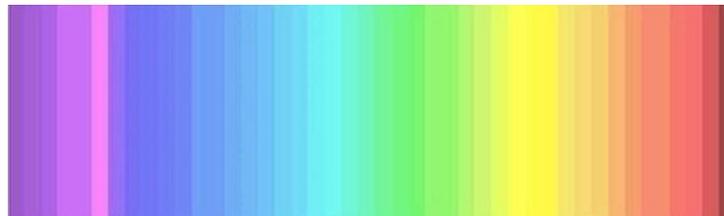


Figura 17. Tetracromatismo.

Imagen tomada de:

[https://verne.elpais.com/verne/2015/06/09/articulo/1433850461\\_395385.html](https://verne.elpais.com/verne/2015/06/09/articulo/1433850461_395385.html)

Prueba circulada por internet creada por Diana Nerval, experta en neuro-marketing, para detectar percepciones tetracrómatas

Por el contrario de lo que es el daltonismo, existe la capacidad de percibir el espectro de la luz visible expandido. El tetracromatismo es un fenómeno característico de algunas especies animales (aves, reptiles, insectos); como las abejas, que en su retina se forma una especie de mosaico con una gran cantidad



Figura 18. "Pride Of Madeira Santa Luz Club" (2016)[Pintura].

Imagen obtenida de:

<https://www.instagram.com/p/BNqIQ8UASK>  
A/

Concetta Antico es una artista visual que presenta tetracromatismo y es a través de la pintura que muestra la percepción expandida de los colores y la luz. Más información sobre ella en

<https://concettaantico.com/>

de células receptoras que reciben la luz con un rango de sensibilidad a los colores más amplia de las que se conocen, propiedad que amplía su agudeza visual y facilita la actividad de polinización.

Aunque también es posible que el ser humano lo desarrolle a pesar de la condición tricromática. Es a partir de un cambio en la información genética donde se ve agregado un cuarto tipo de células receptoras con las cuales se realiza la mezcla para obtener la sensación cromática, lo que provoca que se vean y distingan más tonos de colores, y/o incluso ver colores que salen de la visión promedio advirtiendo los infrarrojos y ultravioletas. La mutación se presenta generalmente en el género femenino (aproximadamente un 12%), ya que los canales rojos y verdes se encuentran en el cromosoma X y, como las mujeres tienen dos de estos cromosomas, existen más probabilidades de que tengan dos versiones

distintas de esos genes y tengan los cuatro tipos de conos; pero eso no quiere decir que no sea posible el desarrollo en varones, solo que en menor porcentaje que no ha sido aún registrado, un efecto antagónico en todo sentido con el daltonismo. (Robson, 2014)

Al ser un fenómeno que aumenta las capacidades de percepción de la luz, no solo se vuelve posible el discriminar tonalidades que en la visión normal parezcan idénticas y que en realidad tengan una diferencia significativa invisible para la tricromaticidad, sino también la sensibilidad y el daño que se puede sentir al estar expuesto a ciertas iluminaciones, ya que al existir mayor cantidad de conos la agudeza visual aumenta y la luz se percibe más intensa, ocasionando que en situaciones de oscuridad se sigan distinguiendo los entornos y los colores. Por esta razón, las condiciones de luz de sol se vuelven molestas para los tetracrómatas; los rayos ultravioleta que ven lastiman sus ojos, así como ciertas iluminaciones fluorescentes que hacen vibrar los colores, encontrando el

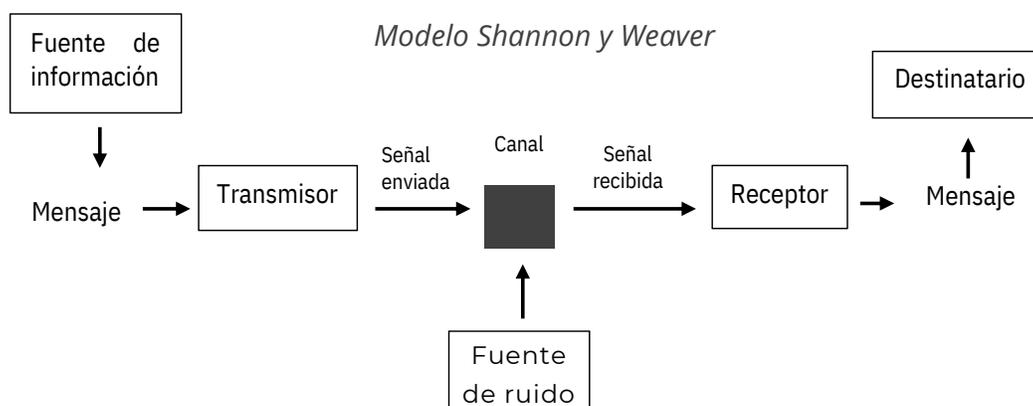
descanso visual en ambientes más “apagados”, como al bajar el brillo a una pantalla del teléfono en la noche, la luminancia se reduce y se sigue viendo con mayor comodidad.

## *1.2. Comunicación y medios*

Una de las actividades que ha ido de la mano con el desarrollo del ser humano a lo largo de la historia y sus sociedades, es la de comunicarse; una necesidad de búsqueda por manifestarse y entenderse dentro de una colectividad, compartir las percepciones, descubrimientos, ideas y eventos de cualquier índole.

La comunicación es aquel proceso de interacción con el entorno, la transferencia y obtención de información, conocimiento, pensamientos, y por supuesto sentimientos, que se ven cifrados dentro de un lenguaje de signos (que se ven acompañados de otros contenidos complementarios, acorde al contexto en que se produzca y tenga incidencia en la interpretación); un sistema que brinda significados autónomos y comprensibles para todo individuo. Esta transmisión de datos no se ha detenido, sigue en constante evolución, se adapta a las nuevas realidades y tecnologías que surgen con el paso del tiempo.

Cuando se explica la comunicación muchas veces se habla de que se conforma primordialmente de un emisor, un receptor, el mensaje y el medio o canal por el cual va a viajar tal información. La mayoría de las veces al dar una revisión rápida para comprender el proceso, se pueden encontrar distintos modelos que manejan términos similares a los ya mencionados, son esquemas fundamentales para hacer fácil la comprensión de un proceso comunicativo. Estos son los llamados modelos lineales, que son los más conocidos por ser unidireccionales, se mantienen absolutistas en los elementos que maneja, pero con una sencillez para una respuesta funcional, ya que quienes dirijan el mensaje a otros, tendrán el control de la información, y quienes reciban, sólo serán acreedores a la posibilidad de obtención de esta.



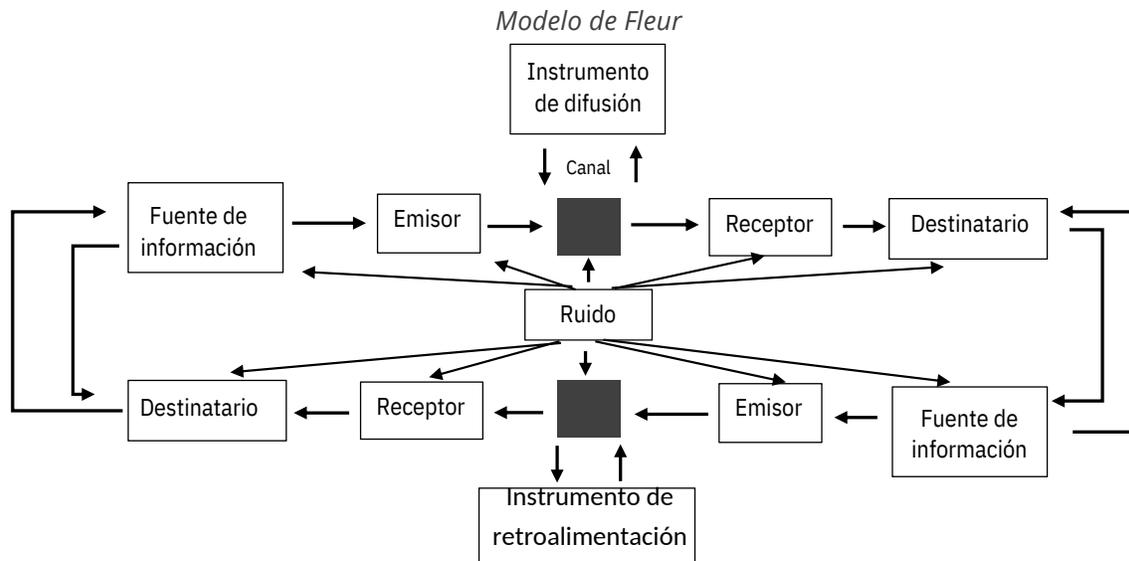
*El Modelo de Shannon y Weaver es uno de los más populares, puede que su simpleza en el diagrama facilite su entendimiento. En sus comienzos (1948), era una teoría matemática de la comunicación que explicaba la transmisión de la información en dispositivos, y que más adelante proponen para ser aplicado a todo esquema comunicativo.*

Modelo retomado de: (Escandell, 2014, pág. 13)

Existen otros tantos modelos llamados circulares y reticulares, que si bien de igual manera contienen un emisor, un mensaje y un receptor, la complejidad en su interacción se vuelve mayor y el resultado en su significación<sup>31</sup> en el marco social, cobra sentido. El primero consiste en que todo lo que se transmita llegue de vuelta de la misma manera como parte de una retroalimentación; podría decirse que contiene los mismos elementos que en los modelos lineales, pero con la diferencia de que el receptor se vuelve partícipe y puede volver a compartir el mensaje de quien lo recibió, lo que conlleva a conocer los efectos de cómo se percibió el contenido informativo. Un viaje de ida y vuelta, que se puede ir ampliando y cambiando (y de acuerdo con su uso, distorsionarse).

---

<sup>31</sup> La significación vista desde el lingüista Ferdinand Saussure, es un proceso que conlleva dos partes, del *significante* y el *significado*; el primero el que funciona como acción y soporte; podría decirse aquello que se produce, como el hablar o el cerrar una puerta, y el significado como el concepto, idea o intención con lo que se asocie, como bien lo pueden ser las emociones. (Saussure, 1945, págs. 91-93)

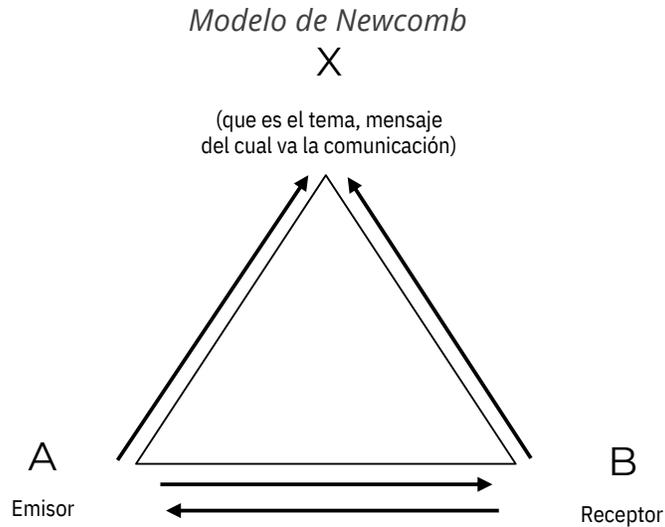


*El modelo de Fleur quiere asemejar al modelo anterior de Shannon y Weaver, pero en un reflejo de como iría y vendría de vuelta la comunicación del emisor al receptor.*

Modelo retomado de (Aguado, 2004, pág. 203)

Por último, se encuentran los modelos reticulares, donde existe una red de información que transmite significados, además de existir una retroalimentación, a partir de ello generar opiniones, influencias y acciones dentro del marco social.

Un ejemplo es el modelo de Newcomb, en él se comprometen los 3 elementos básicos (emisor, receptor y mensaje). Para que exista un proceso de comunicación, los participantes deben encontrarse en sintonía, esto quiere decir que deben sentirse semejantes con respecto al tema (es decir el mensaje) del que está fluyendo en su conversación. Se establecen lazos sociales que se verán activados gracias a que existe una reciprocidad y una empatía con respecto a lo que los interlocutores están manifestando; algo similar a una plática de amigos sobre su programa favorito de la TV, donde encuentran sincronía y empatía en los comentarios que se comparten.



Modelo retomado de (Aguado, 2004, pág. 208)

Si tan solo nos quedáramos con la idea de que el proceso de la comunicación es tan simple como solo enviar un mensaje por WhatsApp y que la otra persona lo reciba, permanece en un estado de simpleza y monotonía. Victoria Escandell<sup>32</sup> (2014, pág. 28) al momento de ejemplificar los modelos lineales, los cataloga como *“parte de una visión rígida, mecánica y simplista de la interacción verbal, que no permiten entender y explicar el dinamismo de una actividad comunicativa.”*

Eso es porque los mensajes se componen de distintos signos, y el hecho de transmitirlos presupone semantizarlos a partir de los dispositivos que reciben y reproducen la información para que las personas que perciben puedan realizar un proceso de connotación, que bien puede resultar afectado por factores extralingüísticos ya que cada grupo social cuenta con aspectos simbólicos de acuerdo a las variedades geográficas (con un origen urbano o rural), socioculturales (todos lo que conlleve a la conducta humana, su sexo, edad condición económica, lo público y privado), perceptivas y de la individualidad misma (de cómo cada individuo impone rasgos y características personales creando situaciones únicas para cada uno) como parte del aprendizaje

---

<sup>32</sup> Ma. Victoria Escandell Vidal es una catedrática de lingüística en la Universidad Complutense de Madrid, también trabajó en la Universidad Nacional de Educación a Distancia en España. Se ha interesado especialmente por los aspectos cognitivos y sociales de la comunicación intercultural. Ha sido profesora e investigadora visitante en diferentes universidades extranjeras. Retomado de <http://ciefe.com/victoria-escandell/>

comunicativo; contextos diversos que influyen y tienen incidencia en la interpretación y que a pesar de que se conocen, se pasan muy fácilmente de largo aunque están de manera intrínseca; contenidos que acompañan de alguna manera a los códigos, y que a pesar de lo fácil que un esquema puede dejarlo ver, esta sea una de las actividades más complejas del ser humano.

Se es capaz de transmitir el mensaje, como lo puede ser un saludo a algún vecino, no solo porque se conoce que la palabra hola y un movimiento de mano representa lo que se quiere decir, sino porque además se entiende el contexto en su totalidad, del cual se es partícipe del mismo idioma, región geográfica y socialmente si se es parte de un grupo que realiza tal actividad con cotidianidad; muy distinto a si el vecino fuera de origen japonés, donde varias partes del contexto de cómo es un saludo cambiarían. Solo se lograría la comunicación si se es capaz de conocer los cambios y diferencias entre los lenguajes, para poder expresar el objetivo de forma correcta.

Con todo esto, se puede entender que la comunicación consiste en la codificación y decodificación de los significados encapsulados dentro del lenguaje compartido, que además son transmisores de contenidos de una realidad amplia y cambiante, siempre con una intención de hacer partícipe a todo individuo dentro de una sociedad de ideas, sentimientos y pensamientos, de los cuales, las interpretaciones pueden verse manipuladas o no, además de siempre considerarse circunstancias externas. Asimismo, para que todo el proceso se realice con éxito, se apoya de distintos medios o canales por los cuales se propaga la información. McLuhan<sup>33</sup> distingue dos categorías en las que se difunde y se caracterizan los medios de comunicación: *Hot y Cool*; se dividen de acuerdo con el proceso sensorial que se privilegie y la participación de los receptores para la interpretación del mensaje, apoyado de los modelos de comunicación (lineales, circulares y reticulares) y la respuesta de pasividad que se tenga del receptor. Los Hot media para aquellos con un modelo lineal de emisión y recepción unilateralmente (comúnmente se consideran en esta categoría a los impresos, la fotografía o la radio). Por el contrario, los Cool media se caracterizan por tener bajos niveles de resolución en la emisión de los mensajes y, por ende, requieren de un mayor nivel de participación por parte de aquéllos que reciben

---

33 Marshall McLuhan (1911 – 1980), filósofo y profesor canadiense. Trabajó en teorías de la comunicación y de cómo las nuevas tecnologías afectarían a la sociedad.

la información (como lo son la animación, el teléfono o la televisión). (Andrade, 2015, págs. 20-21).<sup>34</sup>

Los medios de comunicación han sido cambiantes en su predominancia a lo largo de la historia. Flusser<sup>35</sup>(2011, págs. 17-19) menciona que, durante la prehistoria, eran las *imágenes tradicionales* primitivas (como las pinturas rupestres) las utilizadas para plasmar y comunicar ideas a partir de una conciencia imaginativa y de simbolismo de mitos, magia y las formas de vida que existía en ellas. A su vez, González Ochoa (1997, pág. 6), considera que la comunicación oral predominaba de la mano de este tipo de imágenes, como parte de la conformación del ser humano, en la cual el habla tiene tanto la función de comunicación inmediata como la de conservación del conocimiento, principalmente basada en la memoria, la imaginación y la inmediatez de aquel conocimiento que se posee y puede inferir en alguien más. El sentido del oído era privilegiado por ser un proceso flexible, ya que, a diferencia del resto de vías sensoriales, cuenta con una independencia al ser imposible dejar de oír por voluntad propia; los sonidos se encuentran dispersos en el entorno, lo que provoca que sea necesario el prestar más atención para obtener la información que circula, exaltando la contemplación del momento de manera colectiva.

Con la llegada de la escritura, y posteriormente de la imprenta y los tipos móviles, una nueva tecnología para su momento, la forma de comunicación cambia y toma el control los textos como una narración lineal que explica las imágenes y la conciencia abstracta, con la posibilidad de delimitar y corregir toda información. Aunque la palabra escrita proviene en parte una comunicación oral, se concentra más en desarrollar el ámbito visual; derivado de aquello que se puede “dibujar”, se disuelven formas y colores, en líneas creadas de conceptos, que el ojo humano descifra, por lo que los sonidos ahora pasan a ser símbolos concretos que los limitan a formas de expresión determinadas. Por último, en lo que Flusser (1990, págs. 17-22) llama la posthistoria se encuentran las *imágenes técnicas*, descritas como imágenes no dimensionales (a diferencia de las

---

34 Las audiencias de los medios “hot” generalmente no tienen que llenar vacíos o interpretar información incompleta. Es ahí donde se encuentra la diferencia de calidad de imagen entre el cine y la televisión, o la fotografía y la imagen de rayos X. La información visual “hot” de una foto en color se puede ver de manera simple y efectiva; en cambio la información “cool” en una fotografía debe interpretarse o leerse .

35 Vilém Flusser (1920 - 1991), escritor y filósofo checo. Sus estudios se centran en los nuevos medios de comunicación y las sociedades de la información.

imágenes tradicionales de la prehistoria que son bidimensionales) producidas por aparatos<sup>36</sup> (como lo puede ser una cámara fotográfica), que deben sus orígenes a un nuevo tipo de imaginación, la capacidad de transcodificar los conceptos de los textos en imágenes. Menciona que la función de las imágenes técnicas, a pesar de ser originalmente reintroducir las imágenes tradicionales a la vida cotidiana, estas solo las sustituyen con reproducciones que le agregan al mundo algo que no necesariamente existía en él, lo que provoca un cambio en como sentimos y percibimos nuestro entorno.

El hombre buscó y encontró formas con las cuales relacionarse con otros, lo que le dio un carácter social e histórico; el entorno fue inevitablemente plasmado en significaciones y simbolismos que muestran desde la prehistoria hasta nuestros días, como se vive y se piensa. Es a partir de la transformación del desarrollo humano, donde la interacción con el entorno cambia; las organizaciones sociales y sus necesidades de comunicación, por mucho tiempo fueron predispuestas a un solo sentido, por el contrario, la inclinación de los discursos actuales, rompen con esta idea de la jerarquización de un solo sentido, prestando atención a la imagen, no solo en una dimensión visual, sino también sonora y hasta táctil; en la comunicación a través de una estética, narrativa y semántica cross y multi sensorial, siendo los límites perceptuales son lo que establece las funciones de la información. Esto quiere decir que no sólo se trata de interpretar lo ya sabido de antemano, sino el mandar invitación a nuevas formas de entendimiento del entorno, diseñando una realidad donde se cumplan las necesidades de comunicación, dado que

*“las consecuencias individuales y sociales de cualquier medio, es decir, de cualquiera de nuestras extensiones,<sup>37</sup> resultan de la nueva escala que introduce en nuestros asuntos cualquier extensión o tecnología nueva. [...] Son consideradas las consecuencias mentales y sociales de los diseños o esquemas en cuanto amplifiquen o aceleren los procesos existentes. Porque, el*

---

36 Flusser (1990, págs. 23-31) describe a los aparatos como objetos culturales producidos a partir de teorías científicas, cuya esencia es el automatismo y su intención no es la de cambiar el mundo, sino su significado.

37 “Los medios de comunicación masivos no son más que extensiones de los sentidos.” (Andrade, 2015, pág. 14).

*«mensaje» de cualquier medio o tecnología es el cambio de escala, ritmo o patrones que introduce en los asuntos humanos.” (McLuhan, 1996, págs. 29-30)*

### **1.2.1. Diseño y comunicación audiovisual**

*“Igual que la imprenta en el siglo XV y la fotografía en el XIX tuvieron un impacto revolucionario sobre el desarrollo de la sociedad y las culturas modernas, hoy nos encontramos en medio de una revolución mediática, que supone el desplazamiento de toda cultura hacia formas de producción distribución y comunicación [...] la revolución de los medios informáticos afecta a todas las fases de la comunicación, y abarca la captación, la manipulación, el almacenamiento y la distribución; así como afecta a los medios de todo tipo, ya sean textos, imágenes fijas y en movimiento, sonido o construcciones espaciales” (Manovich, 2005, pág. 64)*

Gracias al desarrollo tecnológico de aparatos automatizados y medios digitales que ha llegado de la mano de las nuevas TICs,<sup>38</sup> la cultura dominante actual se fundamenta en las imágenes técnicas. Estas buscan ofrecer experiencias audiovisuales emulando estímulos sensoriales, además de interacciones espacio – temporales de los contenidos multimedia;<sup>39</sup> son un hecho social que ha estado vinculado estrechamente con el diseño, como una actividad que ha creado los

---

38 TICs son las siglas para Tecnologías de la Información y la Comunicación. Son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Concepto tomado de <http://aprendeonline.udea.edu.co/>

39 El cine sonoro del siglo XX se puede considerar como los inicios del medio audiovisual, que en los posteriores años se le fueron sumando paulatinamente la televisión, la animación, el internet y los videojuegos, así como contenidos multimedia como es el caso de los videos 3D, los 360 y la realidad aumentada

soportes necesarios para plasmar la información. Lo que los aparatos configuran, es cada vez más parecido a nuestra experiencia con el mundo, y a partir de ello, las formas en que se da la comunicación son nuevas y diferentes, produciendo soluciones creativas para solventar necesidades en la sociedad, sólo que ahora, no solo se expresa en el área gráfica, sino también otras modalidades sensoriales. De igual manera en que la comunicación se distingue en modelos que explican su proceso, el lenguaje audiovisual también se articula de distintos elementos que se van desglosando de lo general a lo particular:<sup>40</sup>

MORFOLÓGICOS

SINTÁCTICOS

SEMÁNTICOS

ESTÉTICOS

En primer lugar, se encuentran los **morfológicos**, que se componen de la imagen (todas aquellas figuras o formas, ya sea como representantes de la realidad o abstraídas de ella) y el sonido (toda música, palabra emitida por la voz y todo ruido que pueda ser captado) son la parte general, vista como lo más primordial para crear el mensaje.

En los **sintácticos** se denotan las normas que dan estructura, aquellas en los que se pueden transmitir las ideas o sensaciones; se pueden reconocer como aspectos técnicos o los parámetros necesarios para crear imágenes y sonidos. Entre ellos están elementos de composición, de tiempo y expresión, como lo son: el plano, el ángulo, la profundidad de campo, la iluminación (lo cual nos lleva al tema del color y su temperatura), el movimiento (físico y óptico), el uso del sonido (con sus respectivas características de timbre, duración, intensidad altura y espacio), y efectos especiales agregados que puedan servir para caracterizar, ritmo, continuidad y textura. A todos ellos se les dota de un significado, para que uno pueda interpretar los signos o símbolos, expresiones y pensamientos ahí encriptados, generando el aspecto semántico. De ahí que se tenga el uso de la lingüística muy presente; al igual que palabras bien acomodadas en los versos de

---

40 INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE AUDIOVISUAL. Adaptado del multimedia interactivo para Multigestor Windows: "Introducción al lenguaje audiovisual". Dr. Pere Marqués Graells, 1995 (última revisión: 7/11/10) Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB. <http://peremarques.pangea.org/avmulti.htm>

un poema nos remiten a emociones diversas, las imágenes se vuelven polisémicas cuando se agrupan de diversas formas. Con ello se desprende una experiencia de lo estético, como prueba de conocimiento y la verdad, ya que se encuentra intrínsecamente en lo que puede ser apreciado, de poder darle adjetivos calificativos que se inclinen hacia la sensibilidad del espectador. La capacidad creativa y técnica al proyectar las imágenes y sonidos, será el factor decisivo para generar sensaciones y emociones que den sentido a la realidad reconocida.

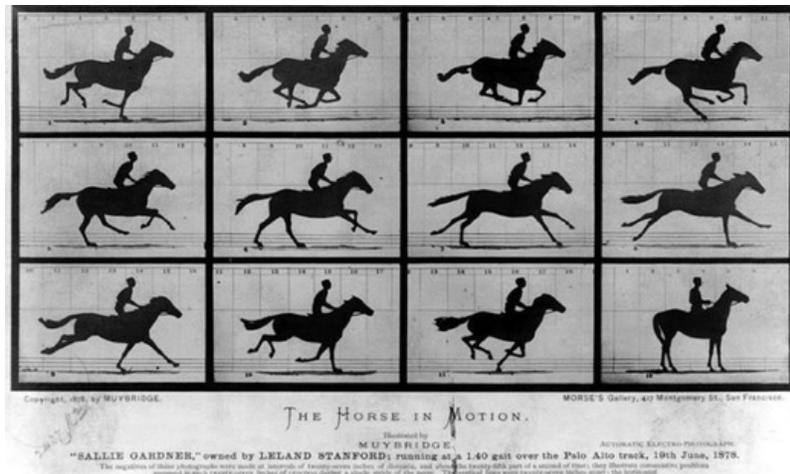


Figura 19. The Horse in motion (1872).

Secuencia de imágenes que emulan la sensación óptica del movimiento.

Imagen tomada de: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The\\_Horse\\_in\\_Motion.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Horse_in_Motion.jpg)



Figura 20. Planos fotográficos.

Imagen tomada de: Mártir Ale X Creatyum. (2017, 14 diciembre). Planos Fotográficos [Fotografía]. Creatyum media. <https://creatum.media/foto/planos-fotograficos/>



Figura 21. *The Wizard of Oz* (1939).

Imagen tomada de: Fleming, V. (Director). (1939). *El Mago de Oz* [Película]. Estados Unidos: Metro-Goldwyn-Mayer  
Primera película que hizo uso del color a través de la técnica del Technicolor.

*“El diseño audiovisual es un sistema de comunicación que se basa en la capacidad expresiva de la forma a través de unidades de significación. [...] Es un sistema de signos en tanto que es una forma de significación que interrelaciona signos visuales y auditivos.” (Ráfols & Colomer, 2003, pág. 14)*

El diseño audiovisual, al tener un lenguaje construido a partir del pensamiento del uso de dos sentidos, no solo trata de que tanto la imagen como el sonido se presenten juntos,<sup>41</sup> sino que sus cualidades se ven reflejadas entre ellas, que signifiquen entre sí, siendo el tiempo, y por consiguiente el movimiento, el aspecto enriquecedor del elemento sonoro para con la vista, sacándolo de su aislamiento y pasividad, “es distinta la contemplación de una imagen estática a una imagen en movimiento, [...] ya que esta última establece relaciones más complejas que su entorno” (Ráfols & Colomer, 2003, pág. 14). Gracias a ello,

---

<sup>41</sup> No es cuestión de trabajar sobre una imagen bonita sincronizada con música llamativa, es una construcción donde lo visual y el sonido se encuentran delimitados por los preceptos de su creador, porque se hace capaz de manipular elementos como el color, la textura, la forma, el espacio, el tiempo y el ritmo. Se adueña de las percepciones, funciones y significados para poder volverse perdurable dentro de la memoria; son parte de un lenguaje que se ha ido transformando y adaptado a las nuevas necesidades.

ofrecen a la cultura un proceso de creación capaz de transformar la realidad por medio de interacciones interdisciplinarias de la imagen y el sonido, que terminan con el estancamiento de la imagen fija e individual. La comunicación audiovisual es “la activación narcótica de los sentidos que se expresan mediante la representación psicodélica de la nueva estética. [...] busca las experiencias místicas románticas reprimidas por el mecanismo de la era visual.” (Andrade, 2015, pág. 25), que proyecta información inmediata a una mayor cantidad de personas, a sectores cada vez más amplios. “A medida que el mercado va creciendo y se va desarrollando [...], se está dando paso a una oferta más diversificada, destinada a unos públicos más específicos y minoritarios” (Ráfols & Colomer, 2003, pág. 11); para dejar de lado la contemplación sin interacción y que el público sea parte de una realidad donde se comparte información, objetivos y necesidades con el resto. El contenido se replantea, optimizando las oportunidades de la percepción y la comunicación, de tal forma que “la tecnología representa una extensión del cuerpo y las capacidades humanas”. (McLuhan, 1996, pág. 29).<sup>42</sup>

<sup>43</sup>  
Víctor Manuel A. Rodríguez (2009, pág. 28) dice que, si no se atiende el lenguaje audiovisual “se da la espalda a una realidad mediática que no se contempla como un agente socializador, que contribuye a construir una ciudadanía activa, crítica y responsable”. Bajo esta idea, es el deber del diseñador audiovisual el estar capacitado para transcribir, a partir de imágenes y sonidos, una realidad presente que comprendan a los espectadores respetando la individualidad que los identifican, para presentarlos en la colectividad social funcional.

---

42 Una idea similar plantea el filósofo y psicólogo Rudolf Arnheim (1989, pág. 75) quien menciona que “la unidad de los medios es sugerida también cuando, desde un punto de vista biológico, pensamos en las artes como extensiones de los sentidos.”

43 Víctor Manuel A. Rodríguez es un profesor y doctor en Historia del cine, en la Universidad de Cádiz, en España; además de un investigador de los medios de comunicación, en especial de lo audiovisual.

### 1.2.1.1. El sonido y su valor añadido para el diseño y la comunicación



Figura 22. *The jazz Singer* (1927).

Imagen tomada de: Crosland, A. (Director). (1927). *El cantante de Jazz* [Película]. Estados Unidos: Warner Bros.

“El cantante de Jazz” es considerada la primera película hablada y con sonorización sincronizada. Esto cambió la forma en que se veían los filmes y se considera el padre de las películas habladas como parte del naciente cine sonoro.

Cuando nace la industria de los medios audiovisuales, se empieza a construir la idea no solo un diseño que involucre lo visual, se da la vertiente en el ámbito sonoro. Profesionales de la música incursionan en una experimentación de la composición, la grabación y el montaje del sonido, para destinar la configuración del discurso de la imagen.

*“El diseño sonoro reúne a todos aquellos productos y sistemas de circulación en los que el sonido (incluida la música) portan primordialmente una función y esta función es de tipo comunicacional y produce necesariamente significados; y, además, tiene el potencial de semantizar situaciones (imágenes, escenas de una película, productos, etc.)” (Chalkho, 2010, pág. 42)*

Esto quiere decir que todo aquel sonido que sea utilizado dentro de alguna producción audiovisual pierde su independencia y ya no es solamente una pieza musical, sino que constituye un fragmento de un mensaje que no puede ser descifrado sin este. Depende totalmente de su compañera la imagen, ambos

conciben una identidad propia para ser reconocidos entre ellos y de poder ser asociados a aquello que representan, entre lo que se ve y lo que se oye: “El sonido es omnidireccional; está en todos los sitios. Por el contrario, el ojo humano, solo puede enfocar una visión a la vez. [...]La escucha es una actividad dinámica” (Alten, 1994, pág. 4). Así que el objetivo es complementar aquello que no es accesible a la visión, a partir de la naturaleza del fenómeno físico sonoro.

El compositor e investigador musical, Michel Chion<sup>44</sup> (1993, pág. 13) es quien define la importancia del sonido como “el valor expresivo e informativo con el que un sonido enriquece una imagen, hasta hacer creer, [...], que esta información [...] está ya contenida en la sola imagen”. De esta forma el sonido actúa como estimulante sensorial de la vista, que traza el camino y dirige la atención hacia aquello que debe ser percibido e interpretado, realizando las intenciones del discurso. Su valía se plantea en la emoción y la capacidad de transmitir el estado de ánimo, como un movimiento y temporalidad enérgicos. Pero, sobre todo es el trabajo en equipo que ejerce con la imagen, no como estímulos aislados, sino en una relación colaborativa de percepciones equivalentes,<sup>45</sup> resultado de un contrapunto.

Chion (1993, págs. 70-80), clasifica a los sonidos en dos zonas, la acusmática<sup>46</sup> y la visualizada, ya que un sonido bien puede estar presente con una imagen que explique su origen o causa, así como de que el sonido se escuche antes de que aparezca la imagen que lo representa. Para la zona visualizada solo se encuentra en sonido *In*, que tiene una imagen que lo representa en pantalla, además de que es *diegético*, es decir, que están dentro del mundo ficticio que se está contando en el medio audiovisual, los personajes son conscientes de esos éstos, asimismo tienen una incidencia en ellos y en el relato; que en su contraparte está el sonido *Fuera de campo* que, a pesar de también ser diegético, no tiene una

---

44 Michel Chion, nacido en Francia de 1947, es compositor de música concreta e investigador de música, sonido y cine, además de tener un gran interés en los efectos de la audiovisión. Ha creado hasta la fecha cincuenta obras para sonidos fijos sobre soporte de audio, entre melodramas, piezas sacras, suites y sinfonías. También dirigió varios cortometrajes y trabajos audiovisuales entre los que se encuentran *Le Grand Nettoyage* (1975), *Eponine* (1984), *La Messe de terre* (1996, 2014) y, recientemente, la *Troisième symphonie I "audio-divisuelle"* (2016) por encargo del Festival Futura. (Chion, 2021).

45 Contrapunto es un concepto que refiere a la puesta simultánea de dos o más elementos distintos u opuestos, pero que en conjunto consiguen un equilibrio armónico.

46 Chion define el término de acusmática, como “aquello que se oye sin ver la causa del sonido” o “que se hace oír sonidos sin la visión de sus causas”

imagen que lo acompañe. Además, en este último caso, pueden ser sonidos activos y pasivos: el primero como un impulso de querer buscar la fuente del sonido, creando atención y curiosidad, y el segundo para rodear la escena, no se busca el origen, pero se entiende el lugar de donde proviene, es un ambiente con una interacción en segundo plano.



*Figura 23. The Babadook (2014).*

Imagen tomada de: Kent, J. (Director). (2014). The Babadook [Película]. Australia: Causeway Films.

Las películas de terror o de suspenso, suelen ocupar la herramienta del **sonido fuera de campo activo** para llamar la atención y mantener la tensión del espectador; en el caso de esta escena de película es el acecho de la criatura al niño y su madre, que escuchan el tocar de la puerta, pero no saben quién los provoca.



*Figura 24. Pride and Prejudice (2005).*

Imagen tomada de: Wright, J. (Director). (2005). Orgullo y Prejuicio [Película]. Reino Unido: Working Title Films.

El sonido fuera de campo pasivo por el contrario se entiende de donde proviene y no es necesario buscarlo; por ejemplo, en esta escena en la película se escucha el trotar de caballos, y se entiende la idea del carruaje sin ver a los animales ni el vehículo.

El sonido en *Off*, en cambio, aunque tampoco tiene una representación visual, no es algo que se encuentre en el mismo plano de la historia, pero contribuye al reforzamiento de la narrativa como un agente externo, por lo que se conoce como *no diegético* o *extradiegético*. De igual manera incluye otras tipologías que tienen funciones específicas, como el *sonido ambiente*, que rodea a las escenas y marca espacios y tiempos; *el sonido interno* que suele ser parte del interior mental, físico y psicológico de los personajes, como lo pueden ser voces y diálogos en la cabeza; o los *sonidos On the air*, que son propagados en escena a través de aparatos electrónicos, como lo puede ser una radio o una televisión, que se encuentren dentro de la escena.

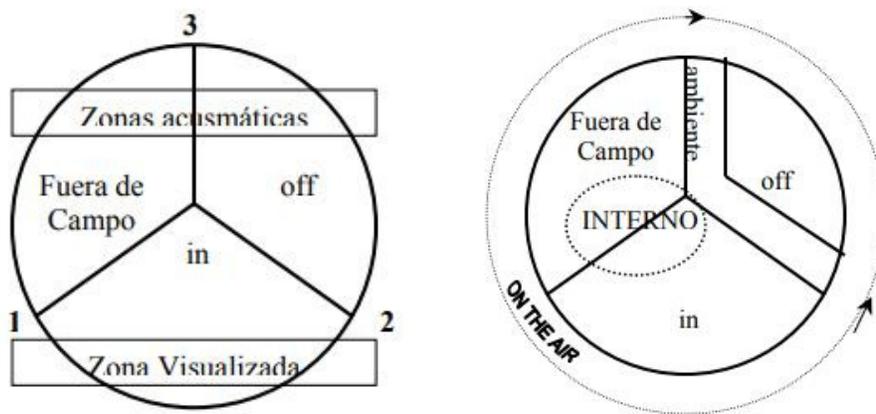


Figura 25. Tricírculo de Chion.  
 Imágenes tomadas de: (Chion,1993, págs. 76-80)



Figura 26. *Say anything* (1989).  
 Imagen tomada de: Crowe, C. (Director). (1989). *Digan lo que quieran* [Película].  
 Estados Unidos: 20th Century Studios.  
 En esta escena, el sonido proviene de un reproductor de música. Es parte de la historia, interactúa con la acción de los personajes, por lo tanto, es **diegética**; además de que al ser visto de dónde proviene y ser un aparato electrónico es un **sonido In y On the air**.



Figura 27. Mr. Robot, cuarta temporada (2019).

Imagen tomada de: Esmail, S. (Productor ejecutivo). (2015–2019). Mr Robot [Serie de Televisión]. USA Network.

La serie hace uso constante del **sonido en off** (over voice o voz en off), para que la historia sea contada desde el subconsciente del protagonista como **sonido interno**. Es un agente externo que no tiene rostro ni interacción directa con las acciones de los personajes (**extradieético**).



Figura 28. The Simpson, Who Shot Mr. Burns? (1995).

Imagen tomada de: Who Shot Mr. Burns? (Temporada 6 y 7, Episodio 128 y 129) [Episodio de serie de televisión]. Oakley, B. y Weinstein, J. (Guionistas) The Simpson. Gracie Films, 20th Television. Durante este episodio doble, se escucha al Sr. Burns forcejear con alguien y luego un disparo, pero no se percibe quién fue ya que se encuentra **Fuera de Campo**.

La funcionalidad del sonido para con la imagen corre en varios sentidos: ambientación para dar contexto; como un contraste o contrapunto para oponerse a lo que ocurre visualmente, ya sea para intensificar o debilitar incidentalmente cierto momento dentro de un equilibrio (cada una por su lado: imagen y música, pero van juntas); para poder dar continuidad y movimiento al material; para poder anticipar situaciones o recordar otras; para añadir fuerza al discurso y también como guía. “El sonido transformado por la imagen sobre la que influye re proyecta finalmente sobre ésta el producto de sus influencias mutuas” (Chion, 1993, pág. 25). Se puede decir que el uso del sonido es parte de

una nueva estructura del mensaje, que permite la interactividad con las imágenes técnicas; y que, de esta manera, el usuario ya no es únicamente un espectador que contempla el discurso, sino que participa también en la construcción del mensaje. Y lo podemos ver con la acusmática, que puede modificar la forma de escuchar y atraer la atención hacia signos sonoros que la visión puede ocultar.

### 1.2.1.2. El color como elemento comunicativo

Los colores, son un aspecto funcional en el diseño y la comunicación audiovisual, ya que “se consideran como elementos objetivamente aptos para sustituir a entidades de otro universo y para organizarse en conjuntos significativos” (Magariños de Morentin, 1981, pág. 61); se representan fuera de sí mismos, asociados a otros conceptos que destacan particularidades más allá de su nombre de pila, por lo que se considera como un signo<sup>47</sup>, con una función informativa, estética, psicológica y emocional, capacidades expresivas que funcionan como instrumento metafórico en el mensaje y la comunicación.

*El signo como tal, es una unidad reconocible en el proceso de comunicación, [...] leemos los signos en un proceso de creación de significados. [...] Cada signo está en función de un discurso organizado, que es una unidad superior de la cual forma parte. (Ráfols & Colomer, 2003, pág. 19)*

Aunque a veces se utilizan distintos tipos de signos a la vez, los signos cromáticos destacan en la memoria frente a otros. Es más fácil recordar de qué color eran las vestimentas de una persona a la de sus materiales textiles, o el color del auto que tenía tal persona; porque los objetos que distinguimos por medio de la visión son diferenciados por los límites entre colores y no por las texturas o las dimensiones de los objetos, Ingrid Calvo Ivanovic (2008), en su artículo “Semiótica del color”,

---

47 Un signo desde la concepción de Charles S. Peirce sirve para representar o sustituir a algo que no está presente para algún sistema que sea capaz de interpretar tal sustitución. (Magariños de Morentín, 1983) Disponible en <http://www.archivosemiotica.com.ar/Elsigno2.html>.

habla sobre la concepción trádica del signo utilizada por Charles Morris; y menciona los tres niveles establecidos para la semiosis en los signos, que son aplicables para el color:<sup>49</sup>

*El sintáctico:* donde intervienen las relaciones de los signos entre sí. Aquí se identifican las unidades elementales, sus reglas de transformación y organización, por lo cual, se consideran los sistemas de orden de color, la definición de los colores (desde el punto de vista netamente físico), las leyes de combinaciones e interacciones de los colores, las armonías en las agrupaciones cromáticas, y cada aspecto que hace posible hablar de la percepción del color.

*El semántico:* donde se dan las relaciones del color y el objeto, los códigos, asociaciones y significado. Es en este último nivel, donde el color significa y transmite información que en muchas ocasiones puede resaltarse por el excedente de sentido. Es importante señalar que existen condicionantes para atribuir un significado ya que depende del contexto, cultura, edad, sexo, entre otras.

*El pragmático:* donde se toman en cuenta las relaciones que existen entre los signos cromáticos y sus intérpretes o usuarios. Entre los temas que se consideran en este ámbito están las reglas por las cuales los colores son utilizados como signos, el funcionamiento del color en el ambiente natural y cultural, la sinestesia<sup>50</sup> producida por el color, la influencia del color en la conducta.

---

48 Morris, Charles. Lenguaje y comportamiento. Editorial Longanesi & Co, 1963, Milán

49 La descripción de los niveles del signo, fueron tomados de: Calvo Ivanovic, Ingrid. 2008. "Semiótica del color". Disponible en <http://www.proyectacolor.cl/significados-del-color/semioticadel-color/>.

50 La sinestesia será revisada en el siguiente capítulo.

Por consiguiente, son las reacciones del ser humano los que dirigen el servicio de los colores, dejan de ser aspectos subjetivos de la percepción individual, para significarse dentro del colectivo social y cultural. Goethe<sup>51</sup> (1999, pág. 210) en su tratado de *Teoría de los Colores* menciona que:

*“Si la percepción de los distintos colores determina en nosotros, como quien dice, una afección patológica, por cuanto nos sentimos sumidos en distintos estados de ánimo, ora activos y pletóricos, ora pasivos y anhelantes, ya elevados hacia lo noble, ya arrastrados abajo hacia lo vil, el impulso a la totalidad ingénito en nuestro órgano visual nos redime de esta limitación; se opone a sí mismo en libertad produciendo el contraste de lo específico que le ha sido impuesto y, así, una totalidad satisfactoria ”*

Esto es porque él consideraba que las relaciones del impacto de los colores en el ser humano son a través de las emociones y sentimientos, una percepción y reacción subjetiva asociadas a experiencias que todo el mundo vive, siendo las respuestas parte de una característica temperamental que se pueden subdividir entre las diferentes gamas inscritas en el círculo cromático ya que por sí mismos contienen una personalidad.

La psicología del color toma en cuenta esta premisa para ser utilizada como sistema comunicativo y de expresión, Eva Heller<sup>52</sup> (2008, págs. 17-18), señala que los sentimientos y los colores no se combinan de manera accidental, y más allá de los gustos, es por las experiencias universales que han ido evolucionando en el lenguaje y la tradición histórica. También atribuye el hecho de que se conocen muchos más sentimientos que colores, y es gracias a ello que se pueden atribuir una gran cantidad de significados y producir una variedad de efectos en la comunicación. El funcionamiento del color es ont textual y arbitrario, una

---

51 Johann Wolfgang Von Goethe (1749-1832), artista del romanticismo dedicado a la literatura, la dramaturgia y la filosofía.

52 Eva Heller (1948-2008), socióloga y psicóloga que tuvo trabajos dentro de la teoría de la comunicación y la psicología del color.

convención sociocultural para comunicar algo en determinadas circunstancias acorde con el tiempo histórico o el lugar geográfico en que estos sean aplicados; Como por ejemplo el color rojo que, de acuerdo con el entorno social de ese tiempo, pasó de ser representación de lo masculino, con sus prendas en su mayoría de ese color (como en la vestimenta con la que se representa a Cristo), a lo femenino, transformándose posteriormente en su derivado el rosa, y que en la actualidad se asocia a las niñas para su vestimenta, objetos, accesorios y juguetes, una convención de asociación tonal para un género;<sup>53</sup> que en otro contexto, la función del color rosa va en relación con la representación de algunos alimentos dulces “el valor de una vestimenta se valora de manera diferente a la de una habitación, un alimento o un objeto artístico” (Heller, 2008, pág. 18).



*Figura 29. The Pink and Blue Project de Jeong Mee Yoon.*

Jeong, M. (2008). Her Pink Things 2 [Fotografía]. JeongMee. Imagen tomada de:  
[http://www.jeongmeeyoon.com/aw\\_pinkblue\\_pink002.htm](http://www.jeongmeeyoon.com/aw_pinkblue_pink002.htm)

En este trabajo visibiliza el uso del color rosa y el azul dentro de las convenciones sociales del género en niñas y niños.

De igual modo es probable que el significado de muchos colores en la actualidad, corresponden a asociaciones de las situaciones de la naturaleza y las situaciones que sugieren, como el color negro ocupado en Occidente para lo malo y negativo, el temor primitivo por la obscuridad y lo desconocido, y por lo

---

53 El rojo (y posteriormente rosa) por muchos años fue asociado al género masculino ya que era un color mucho más decidido y fuerte, mientras que el azul era más delicado y refinado, como lo femenino. Fue hasta después de la segunda Guerra Mundial que estos colores fueron invertidos. (Frassanito & Pettorini, 2008, pág. 881 y 882)

tanto ocupado en momentos luctuosos; opuesto por consiguiente al blanco, que se asocia con la luz del día y con connotaciones positivas, relacionándolo a momentos como el matrimonio. Pero al cambiar de posición geográfica, estos mismos colores funcionan diferente, ya que las zonas orientales como China, Japón e India, el blanco es parte de los rituales funerarios budistas, como una idea de ir hacia el vacío; y las vestimentas en las ceremonias nupciales son usadas con colores vistosos, como el Sari en India.<sup>54</sup>



*Figura 30 y 31. Vestimenta de luto*

*A la izquierda se puede ver como el color negro es el utilizado en occidente para momento de luto, que en Asia por el contrario, es utilizado el color blanco*

*Imágenes tomadas de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-41102663> y <https://protocoloalavista.com/luto-no-solo-negro/>*

Otra causa por la que un mismo color actúa de manera diferente en cada ocasión es porque ningún color se encuentra aislado, y al relacionarse con más tonalidades su efecto y funcionalidad cambia. Como el color verde, que por sí solo se ve como parte de la naturaleza y por tanto de la vida, ¿cuántas bolsas ecológicas no venden de ese color como parte de una idea de ser amigables con el medio ambiente?, pero por el contrario si se asocia con el amarillo y el morado, es el color verde del veneno y de aquel villano ambicioso que expone su aura con ese color. Son verdes “feos” y verdes “bonitos” acordes a lo buscan manifestar.

---

54 El Sari, es el vestido tradicional de las mujeres en India.



Figura 32. Efectos del color.  
Imagen tomada de: (Heller, 2008, pág. 55)



Figura 33. Maléfica, La Bella Durmiente (1959)  
Imagen tomada de: Reitherman, W. (Director). (1959). La bella durmiente [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.



Figura 34. Úrsula, La Sirenita (1989)  
Imagen tomada de: Musker, J. (Director). (1989). La sirenita [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.



Figura 35. Scar, El Rey León (1994)  
Imagen tomada de: Minkoff, R. (Director). (1994). El rey León [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.



Figura 36. Dr. Facilier, La Princesa y el Sapo (2009)  
Imagen tomada de: Musker, J. (Director). (2009). La princesa y el sapo [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Eva Heller señala en su libro **Psicología del color**, los distintos efectos de los colores y los cambios que presentan cuando estos se ven trabajando con otros. En Disney algo muy habitual dentro de sus películas, es la representación de sus personajes antagonistas con el verde, uno muy cercano del amarillo y que se ve complementado de morados.

Kandinsky (2005, págs. 40-42) por su parte, menciona que, en el hecho de apreciar el color, se obtienen dos resultados: uno físico donde se reconocen las cualidades de este, y otro psicológico que provoca una vibración anímica. Esto es porque se puede identificar una tonalidad y relacionarla con objetos que sean de ese color, en similitudes, como el ver una tonalidad roja y recordar que las rebanadas de sandía tienen ese color; que más adelante, cuando se alcanza un nivel de sensibilidad superior a partir de la cantidad de atributos que se asignan, las propiedades cromáticas además de ser representaciones referenciales obtienen significados y conceptos concretos.

Por ejemplo, el ojo humano, como anteriormente se dijo, tiene una capacidad de percepción sólo de una parte del espectro electromagnético, considerado como la luz visible, que es la representación de la descomposición lumínica. Los colores que de ahí surgen (o sea a partir de su característica tonal) suelen clasificarse a partir de la energía y calor que proyectan, de ahí su nomenclatura de cálidos y fríos. Se encuentra una semejanza a partir de decir que el rojo, naranja y amarillo son próximos según sus similitudes de tinte, claridad y saturación, y de igual manera colores como el azul, índigo y morados comparten esa conexión. Pero además se refiere para aquellos que producen la sensación física y psicológica de la energía calorífica; esto es, porque entre ellos la luz refleja tal colorimetría, se comprueba fácilmente el aumento o disminución de sensación térmica. Gracias a ello se puede apreciar un atardecer o el momento conocido como la hora dorada y que todo se pinte de anaranjados, o estar en un día lluvioso o con neblina y a la vista se noten los azules.

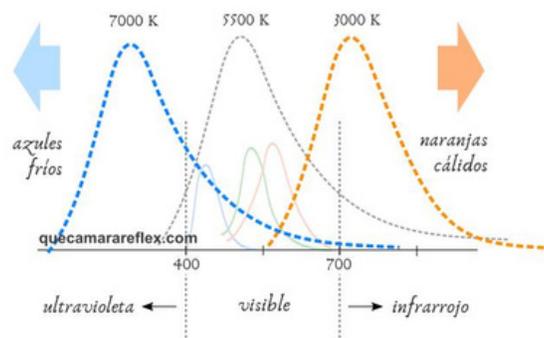


Figura 37. Temperatura del color.

Imagen tomada de: <https://quecamarareflex.com/que-es-la-temperatura-de-color-fotografia-y-video/>

En el espectro electromagnético, los colores extremos son el ultravioleta y el infrarrojo, imperceptibles para la vista humana, y los colores que se conocen dentro de ella. Por lo que en la temperatura se representa de una manera similar, a partir de establecer los rojizos/anaranjados hasta los azules, como el máximo

55 Vasili Kandinsky (1866-1944) fue un pintor y teórico del arte ruso que incursionó en el arte abstracto.

y mínimo para la sensación térmica de la luz, ya que son los primeros de la calidad de luz visible.

Por el contrario, en su parte anímica, la temperatura del color se puede ver así:

*El calor o el frío de un color viene determinado —en líneas generales— por su tendencia hacia el amarillo o el azul. [...] Se trata de un movimiento horizontal que se dirige hacia el espectador o se aleja de él. Estos debían ser los extremos y de ellos partiría el dinamismo y energía del resto de colores. (Kandinsky, 2005, págs. 64-65)*

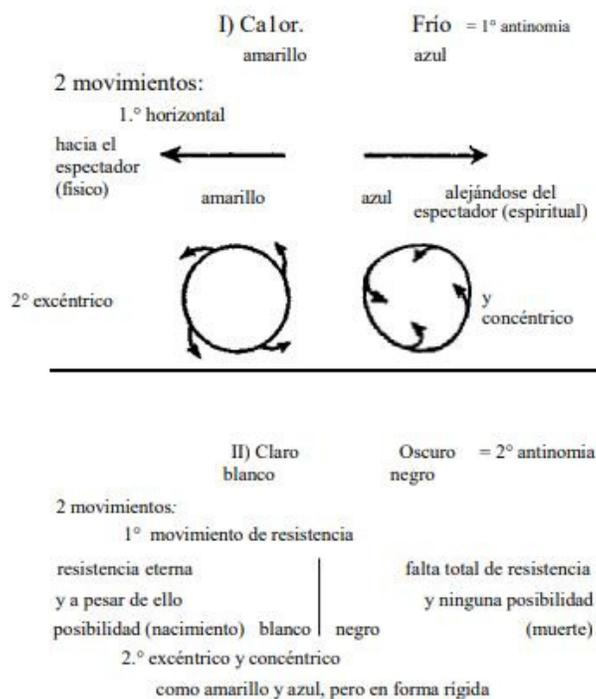


Figura 38. Esquema de Kandinsky del efecto anímico de los colores basados en la cualidad de la temperatura y claridad, que producen un fenómeno de acercamiento o alejamiento respecto del espectador.

*“Si describimos dos círculos iguales y rellenos uno de amarillo y otro de azul, podremos percibir que el amarillo irradia fuerza, adquiere un movimiento desde su centro que lo aproxima casi perceptiblemente al espectador. El azul, por el contrario, desarrolla un movimiento que lo aleja del espectador.” (Kandinsky, 2005, pág. 65 y 66)*

56 La temperatura se mide con la unidad de grados Kelvin (su abreviatura escrita con una K), en los que el cero absoluto se sitúa en  $-273,15^{\circ}\text{C}$ , es decir,  $0^{\circ}\text{C}$  corresponden a  $273^{\circ}\text{K}$ , (La C para representar a los grados Celsius). Fue creada por el físico William Thomson (1824-1907). “Si observamos las emisiones luminosas que se producen cuando se calienta un trozo de hierro, podemos ver que el hierro va variando su color desde los naranjas a los azulados a medida que aumenta la temperatura” (Cantos, 2009, págs. 38-39)

Es decir, que los cálidos refieren a la extroversión y los fríos a la introversión, por la indiferencia o cercanía que producen emocionalmente. quedando el verde justo en el centro, fuera de ambas categorías por su cualidad de pasividad al ser resultado de la adición o sustracción de los extremos en temperatura. O por un lado más emocional, aquellos rojizos y anaranjados sugieren un efecto íntimo, confortable y de alegría, en contraste con aquellos azules que incitan a la frigidez, al poco ánimo, el desapego y la tristeza.



*Figura 39. Harry Potter and The Deathly Hallows (2011).*  
Imagen tomada de: Yates, D. (Director). (2011). Harry Potter y las reliquias de la muerte parte dos [Película].  
Reino Unido: Warner Bros.  
Temperatura en colores fríos; aspecto semántico y psicológico de tristeza.



*Figura 40. Le fabuleux destin d'Amélie Poulain (2001).*  
Imagen tomada de: Jeunet, J. (Director). (2001). Amélie [Película]. Francia: Claudie Ossard Productions.  
Temperatura en colores cálidos, con aspecto semántico y psicológico de alegría.

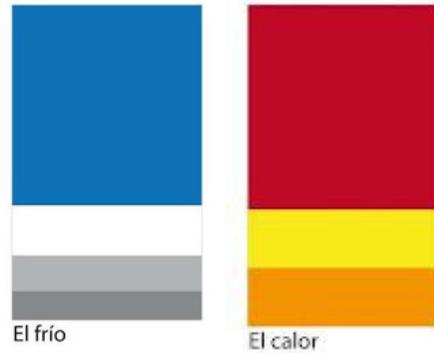


Figura 41. Efectos cromáticos de temperatura  
 Imagen tomada de (Heller, 2008, págs. 50-51)

El color de esta forma pasa de ser una experiencia física a una simbólica, psicológica y comunicativa; los colores se anteponen para representar todo concepto existente, desde la temperatura, la vida y la muerte, la vejez o la belleza, analizar el carácter o lo inhumano. Con tan solo ese espectro visible las conclusiones para su uso se diversifican de miles de maneras a favor de la comunicación. Joan Costa (2003, pág. 57) expone al respecto que “diseñar, visualizar, supone utilizar colores y, por tanto, aplicar a este uso de funciones comunicativas, no siempre tiene relación con los colores tal como los vemos en la realidad, sino con una intencionalidad expresiva o comunicativa del diseñador”

#### ***1.2.1.2.1. El color como limitante en la comunicación para personas con alteraciones visuales***

Munari, en su libro *Diseño y comunicación visual* (2016, págs. 82 - 84) menciona que, en cada receptor posee filtros por los cuales pasa el mensaje visual para ser recibido:

- Sensoriales: que van a depender de las limitaciones físicas de los sentidos. “[...] Un daltónico no ve determinados colores y por ello los mensajes basados exclusivamente en lenguaje cromático se alteran o son anulados.” (Munari, 2016, pág. 84)
- Operativos: que están sometidos a las características del receptor, ya sea edad, condición física, sexo, género, etc.

- Culturales: que son filtros que reconocen únicamente la información dentro del conocimiento del receptor, es decir, “los que forman parte de su universo cultural” (Munari, 2016, pág. 84)

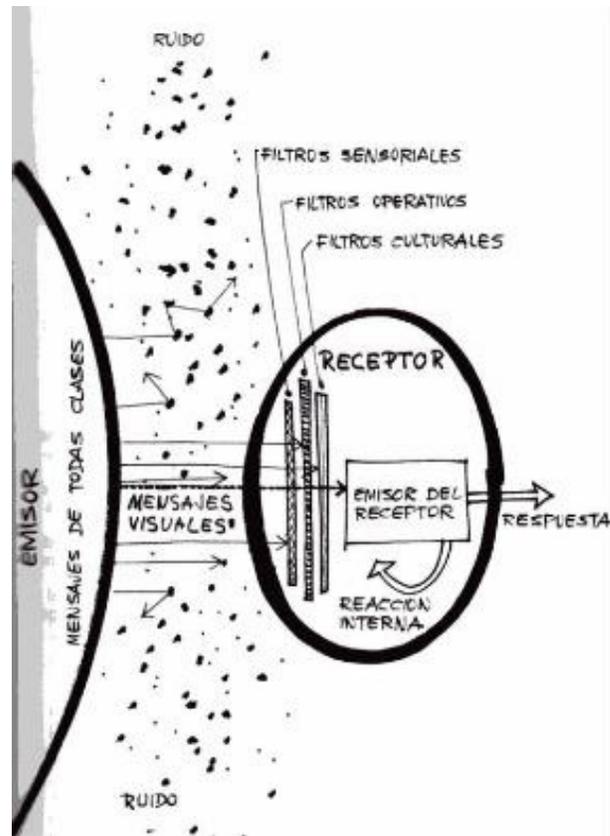


Figura 42. Modelo de comunicación visual de Bruno Munari (Munari, 2016, pág. 83)

Por lo tanto, podemos decir que un acto comunicativo es exitoso, si se ha logrado traspasar esos filtros, con el objetivo de compartir información y que esta haya sido correctamente comprendida por quien la recibe sin deformación o limitación, de acuerdo con las intenciones del emisor, puesto que es a partir de ella que se forman relaciones simbólicas que causan efecto en el usuario.

Además del constante cambio del entorno y la gran variedad de pensamientos e ideas, es a partir de las necesidades físicas, sociales y culturales, que se van requiriendo alternativas en la comunicación. La tecnología ayuda a conocer más allá de uno mismo, ahora se puede comprender el cómo escucha un murciélago, el cómo se dirigen los ojos de una araña, la manera en que un delfín se comunica de forma similar a la de nosotros, hasta el crear sustitutos en nuestro cuerpo para que siga funcionando. Todo esto nos acerca a nuestro pasado y proyecta la idea de un futuro (si es capaz de todo ello, qué cosas no hará con nuestros sentidos);

esto ocasiona que ciertos signos, en este caso los cromáticos, no sean suficiente en el lenguaje para el consumo de la información, de servicios y productos, así como del diálogo dentro de la sociedad,<sup>57</sup> “el hombre lineal moderno es un apolíneo<sup>58</sup> con rígidas formas de organización social y estilos de pensamiento que, a la larga, desestabilizan el balance naturalmente programado que existe en el sistema nervioso humano.” (Andrade, 2015, pág. 17). La percepción y significación del color a pesar de su funcionalidad para con el diseño y la comunicación audiovisual, no satisface por completo las necesidades colectivas para la interacción de los espectadores con el proceso de comunicación, requiriendo de renovación para seguir compartiendo información.

Para una persona con una alteración visual, como lo puede ser el daltonismo o el tetracromatismo, el color en la comunicación implica un conflicto interno al no poder distinguirlos entre ellos, dándose malinterpretaciones en el consumo de la información. Esto provoca el sesgo de un sector de la población que no es capaz de consumir un servicio o producto al no poder distinguir por completo los signos cromáticos que lo construyen, así como de establecer una ruptura en la relación sociocultural.<sup>59</sup> Actividades como elegir ropa, como distinguir la señalética, usar un transporte, apreciar colores que no lastimen la vista, desarrollar actividades creativas, de aprendizaje y profesión o el simple ocio y entretenimiento, se ven permeadas y desfavorecidas.

El factor principal para el diseñador implica el tener en cuenta las limitaciones perceptivas del ser humano, filtros condicionados que necesitan ser considerados para adaptar la información a las necesidades de todas las personas, sin discriminaciones, para que se interactúe sin ninguna dificultad. Aunque el porcentaje de personas con una diferencia visual es una minoría,<sup>60</sup> el hecho de ignorarlos en el actuar cotidiano de la vida, solo hace que toda actividad se vuelva complicada para ellos. Wong (1991, pág. 9) menciona

---

57 La Asociación Ashoka (2012) menciona que las personas acceden a los mensajes visuales un 70% más rápido cuando estos hacen uso del color.

58 El filósofo Nietzsche establece el concepto de lo apolíneo como representante del orden y lo bello, afiliado a las artes plásticas como lo es la pintura y la escultura. Viene del Dios Griego Apolo.

59 El 64% de las personas con alteraciones visuales considera que la confusión de colores es el mayor problema que tienen y de ahí que el 42% se sienta aislado socialmente. (Neiva, ColorADD, 2010).

60 Las investigaciones indican que hay un aproximado de 350 millones de daltónicos en el mundo. (Asociación Ashoka México, 2012).

que, "la unidad de diseño debe ser colocada frente a los ojos del público y transportar un mensaje prefijado [...] debe cubrir las necesidades del consumidor"; no se trata de hacer productos específicos para los usuarios que no son capaces de utilizar cierto artículo o servicio, sino sobre ampliar el radio de uso y la información llegue a más usuarios.<sup>61</sup>

El diseño y la comunicación no son exclusivamente visuales, el mensaje se forma de más componentes que aluden a otros sentidos, como con la textura o el sonido. Flusser (Onetto, 2016, pág. 103) dice que la diferencia en cómo se usan las imágenes es lo que se quiere decir con ellas, y es que anteriormente representaban el mundo, la realidad; ahora son teorías acerca de lo que se piensa que es el entorno en que se vive, nosotros modificamos la verdad, son pensamientos e ideas que le dan sentido. Esto quiere decir que justo ahora, el ser humano no se dedica únicamente a la apreciación de su entorno, sino que aprende de él y lo mueve a su antojo; las imágenes que comunican pasan de ser únicamente del aspecto visual, a un manejo de todo el sistema nervioso.

Los medios audiovisuales, la hipermedia, la multimedia, y la fotografía digital (que se integra como herramienta de las anteriores), construyen nuevos códigos que se ven cifrados en los materiales que proyectan. Se tienen nuevos lenguajes (del cine, la televisión, los videojuegos, hasta las mismas redes sociales inundan a todo individuo con nuevos conceptos), pero son estos nuevos medios los que nos permiten identificar experiencias antes desconocidas; estos son capaces de trabajar un medio gráfico y complementarse de imágenes sonoras, soluciones de representación y de interacción de la realidad más cercana a lo que podemos percibir a nuestro alrededor. La forma en que los mensajes viajan a través de estos recursos permite que se pueda hacer uso de otros sentidos, que no sea únicamente la vista; McLuhan (1995, pág. 94) decía que *los medios de comunicación pueden contener la fuerza de hipnotizarnos, porque es la forma en que lleguen, lo que le dará significado a la información, al mensaje*. Las experiencias derivadas de la percepción sensorial están siempre activas, para traducir el yo subjetivo al objetivo, para traer aquello abstracto en algo visible, traducible y entendible. Siempre cambiante y revolucionaria, la comunicación, los medios en que se difunde y sus signos, son el inicio y el fin de una

---

61 La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2018, pág. 14) refiere el término de diseño universal, como el "diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado."

era dentro del desarrollo del ser humano, como el paso a una nueva cultura con un mejor acceso a la información que rebasen los limitantes físicos de la percepción.

*“El arte de la era electrónica viene a ser una reivindicación de estas formas auditivas [...] . Las formas estéticas visuales seguirán dirigiéndose al ojo, pero a partir de ahora lo harán como si la vista operara de forma análoga al oído.” (Andrade, 2015, pág. 24).*

De esta manera, se puede abrir paso al tema de la percepción crossmodal, como un fenómeno que ha adquirido protagonismo en la narrativa, estética y expresión de mensajes multisensoriales, y por supuesto el cómo influye el estudio científico de este fenómeno en la concepción semántica al trabajo del diseñador para gestionar recursos metodológicos y de comunicación.



# CAPÍTULO 2



## CAPÍTULO 2

# CONTRAPUNTO DE LA PERCEPCIÓN Y LA COMUNICACIÓN MULTISENSORIAL

### 2.1. Correspondencia entre los sentidos

*Todos sentimos que los sonidos pueden imitar impresiones visuales o corresponderles: que las palabras tales como “vivido”, “chispa”, “ágil”, son en la lengua aproximaciones a la impresión sensorial tan buenas como por lo menos lo eran el “tic-tac” o el “chuf-chuf” a las auditorías. (Gombrich, 1982, pág. 316).*

Aristóteles, en sus escritos *Del sentido y lo sensible*, habló sobre la relación entre los cinco sentidos en una posible percepción simultánea.<sup>62</sup> Dividió cada elemento de la naturaleza con cada vía sensorial, adhiriendo el gusto con el tacto para que fueran cuatro elementos con cuatro sentidos. La vista y el oído son aquellos que más le interesaron, decía que eran como el agua y el aire, con la comparativa de que en ellos se encuentra una armonía en sus oscilaciones y movimientos, con el fin de explicar que la percepción de estos dos sentidos es indivisible ya que sus procesos se rigen por las mismas reglas.

Newton por su parte, también maneja correspondencia entre los sentidos de la vista y el oído. Trabajó muy de cerca con teorías del color, “comparó las vibraciones de los rayos de luz, que, según su longitud de onda, excitan las diferentes sensaciones de color, con las vibraciones del aire, que, también de acuerdo con su longitud, excitan las sensaciones de diferentes sonidos” (Caivano, 1994, pág. 27) . Podía alinear

---

62 Para Aristóteles, la percepción sensible es la herramienta que utiliza el ser humano para conocer y aprender sobre la realidad. Se es capaz de no solo experimentar una sensación, sino de guardarla en la memoria. La fuente más confiable de información son los sentidos y su metáfora con la naturaleza: El agua corresponde a la vista, el aire al oído, el fuego al olfato y la tierra al tacto. (Pineda, 1998, pág. 117).

los 7 colores del arcoíris (rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, cian y violeta) con los 7 tonos de la escalamusical diatónica, formada por las siete notas naturales (DO, RE, MI, FA, SOL, LA, SI).

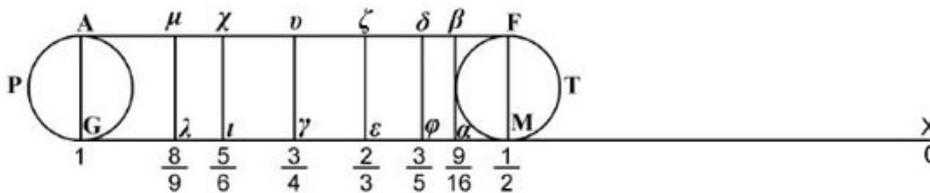


Figura 43. División del espectro de la radiación visible según Newton. Imagen tomada de: (Caivano, 1994, pág. 27).

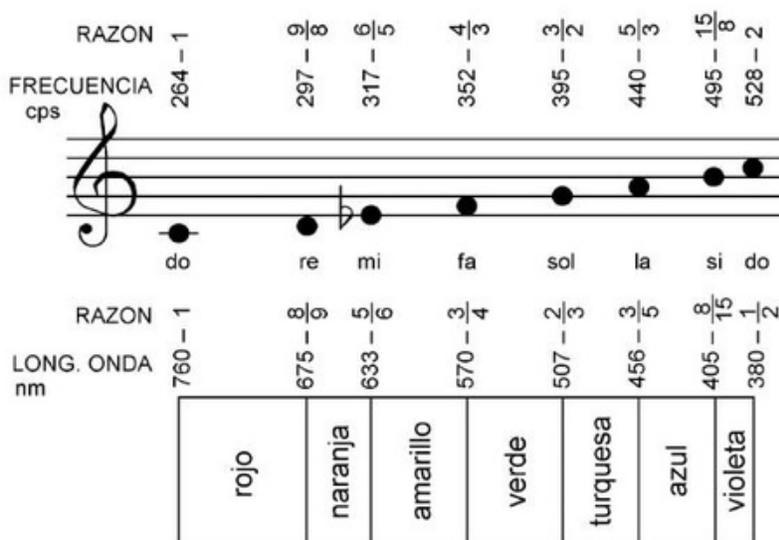


Figura 44. Comparativa del espectro de colores con una octava musical. Imagen tomada de: (Caivano, 1994, pág. 29).

Por el contrario, también se han dado opiniones que no se encuentran de acuerdo con que pueda existir una relación entre el sonido (como música) con el aspecto visual de los colores. El físico Matthew Luckiesh (1991, pág. 312)<sup>63</sup> decía que estos elementos no podían tener una conexión física, ya que las ondas del sonido se transmiten únicamente por un medio material, mientras que las ondas de luz se pueden propagar también en el vacío, por lo que sus propiedades dan resultados distintos; el oído es capaz de descomponer el sonido y examinar cada una de sus partes de lo que se escucha (más allá del tiempo en que se dé la

63 El documento original es del año 1883, y fue publicado nuevamente en 1991 para ser digitalizado en Mayo de 2007.

acción), mientras que el ojo no puede dividir el color, solo siendo capaz de percibir aquello que se ve en el momento, sin cambios ni división. Claro que su postura se convertía en algo flexible mencionando que, si llegase a ser posible tal experimentación, aún era muy pronto para ello.

La teoría de la Gestalt establece la percepción, como una abstracción datos del mundo externo, que en la mente se organizan y se filtran de manera innata, discriminándolos y jerarquizándolos para establecer niveles de contraste. Las experiencias sensibles al integrarse unas con otras, dan como resultado una interpretación inmediata y simple de las formas de la realidad, por lo que el proceso de percepción no es simplemente un recibimiento de estímulos; si bien las vías sensoriales reciben la información fisiológicamente por separado, se trata de la unificación cualitativa de las diferentes vivencias sensibles a nivel cognitivo, ninguna de ellas se encuentra aislada o independiente de las demás y dependen entre sí para encontrar una cualidad que conceptualice de la mejor manera posible a los objetos: *“El todo es más que la suma de las partes”*. (Arnheim, 1989, pág. 45).

De acuerdo con esto, podemos retomar lo dicho por Mauricio Martínez (2016, págs. 40-44), sobre que las funciones psicológicas humanas se producen en un contexto de correspondencia entre sentidos, ya que la percepción consiste en un proceso de selección, discriminación e integración de datos dados por todos los sentidos a la vez. El autor distingue entre dos tipos de información: 1) *la amodal*, que puede ser percibida indistintamente a través de diferentes modalidades sensoriales (sincronía, duración, ritmo, forma) y 2) *la modalidad única*, como aquella que sólo puede ser percibida por un único sistema perceptivo (el color, el olor, el timbre del sonido, etc.). Menciona también que, es el carácter multisensorial del entorno lo que permite establecer diferentes tipos de relaciones entre la información que percibimos; aunque las formas amodales capturan información temporal o espacial equivalente a partir de ofrecer estímulos simultáneamente para dos o más sentidos; los elementos de modalidad única también provocan posibles correspondencias intersensoriales a partir de las siguientes relaciones:

- Naturales: que son enlaces de información recibidas por estímulos físicos productos de la naturaleza, como la relación entre el rostro de una persona y la pertenencia de su voz.

- **Artificiales:** que son relaciones establecidas a partir de estímulos creados o articulados de forma intencional; como el asociar emociones a colores y sonidos.
- **Típicas:** que se dan a partir de la lógica, son relaciones entre diferentes estímulos a partir de su similitud o diferencia en las cualidades o leyes físicas y naturales; como por ejemplo entre la configuración del rostro (los rasgos masculinos) y el timbre de voz de un hombre, o el tamaño de un objeto con la intensidad del sonido que puede provocar al caer.

Cabe aclarar que las ideas de Martínez se encuentran referidas por la Teoría Ecológica Gibsoniana, propuesta por los psicólogos James y Eleanor Gibson. Contrario a la Gestalt, ellos plantean que la percepción no es un proceso interno cognitivo, sino que es dada por el estímulo del ambiente; es decir que, toda la información es proporcionada por el entorno en el que estamos inmersos y su estimulación; por lo que las perspectivas de las personas van a depender de su interacción con el medio de acuerdo con sus necesidades. No obstante, ambas teorías permiten una representación, significación e interacción con el mundo a partir de correspondencias intermodales; acercando a la idea de que la percepción es un proceso donde se relacionan todos los sistemas sensoriales simultáneamente retribuyéndose entre sí, y que forma parte de los condicionamientos de la memoria y el aprendizaje para comunicarse con el entorno desde la multisensorialidad.

## 2.2. *La sinestesia*

*Imagine que un día, hablando con un grupo de amigos, descubre que ellos no saben que la A es roja. Que no pueden ver el color morado de los violines del Concierto para piano y orquesta núm. 2 de Rachmaninov. Que para ellos el lunes ni es azul ni está más abajo que el domingo ni a la izquierda del martes. Los demás le miran realmente sorprendidos. Y para colmo, cuando usted ya está totalmente confundido, alguien comienza a asegurar que el 3 no puede ser verde y que sin duda es amarillo. Cuando vuelve a casa, el mundo ya no es lo que era.*

*¡No sólo hay gente que no ve el color verde del 3 sino que algunos se creen que es amarillo! Internet va a darle un poco de realidad sobre el asunto. Sólo un 4.4% de la población percibe como usted lo hace. Se llaman sinestésicos y ahora usted es uno de ellos. Usted, y su amiga la que se “equivoca” acerca del color del número 3. (Melero, 2013, pág. 5)*

Existe un fenómeno sensorial llamado sinestesia, que tiene su origen etimológico en las palabras **συν** (unión) y **αίσθησία** (sensación). Es parte de una manifestación a nivel neurológico producto de una variación de la percepción humana, donde los atributos de lo que se ve, se siente, se escucha, se degusta u olfatea, entran en una asociación de elementos permitiendo su entendimiento en conjunto sobre la realidad; es una sincronización no solo conceptual sino también fisiológica. Una experiencia como esta, se presenta en una cantidad muy reducida de la población mundial; se calcula que el número de personas que experimentan este fenómeno ronda entre 1 de cada 2.000 individuos en el mundo (apenas el 4%),<sup>64</sup> y muchos de quienes la padecen, no se dan cuenta de que experimentan su entorno de manera distinta a los demás, la “objetividad” de la realidad se cuestiona como parte del proceso selectivo de la sensación. “Incluso definir la sinestesia puede resultar complicado debido a las diversas maneras en las que se manifiesta.” (Swain, 2014).

Una experiencia sinestésica se puede captar de manera automática e involuntaria, literalmente es la reacción y asociación de más de un sentido (oído, tacto, gusto, olfato o vista; en algunos casos lo emocional como el dolor, el placer o la empatía desempeñan también un papel importante) trabajando al mismo tiempo como respuesta a un estímulo, identificable exclusivamente por la persona sinestésica. Cada individuo sinestésico experimenta de manera genuina el fenómeno, su proceder se vuelve subjetivo, evitando establecer reglas puntuales para todos los que la presentan; ni siquiera dentro de familias con igualdad de integrantes que sean sinestésicos, existe una sintonía de experiencias que pudieran unificarla. Depende de quien posee esta capacidad el brindarle un valor añadido que lo identifique en su singularidad. Lo que sí es

---

64 Dato obtenido de (Swain, 2014). Las cifras en distintas investigaciones van del 1% al 5% recalcando lo poco común del fenómeno.

reconocible es su precisión en el tiempo y en el estímulo que la incita, propone una estabilidad perceptiva y/o cognitiva, por ello puede llegar a confundirse con una excelente memoria<sup>65</sup>, ya que las respuestas que se dan ante los estímulos no cambian por más veces que se le pregunte a la persona sobre ello.

La sinestesia tiene componentes neurológicos definidos y aparentemente es parcialmente hereditaria. Se transmite genéticamente a través del cromosoma X, lo cual se cree es la razón de que el número de mujeres sinestésicas sea mayor que el de los hombres; además de que la madre es aquella que lo hereda, ya que una gran cantidad de casos documentados sobre personas que desde su nacimiento presentan el fenómeno, suelen decir que la figura femenina llegaba a presentar características similares a la suya, aunque no elimina las posibilidades de que un padre, un hermano, un abuelo, puedan presentarla.

En un niño recién nacido, las conexiones entre regiones cerebrales se encuentran en constante interacción; los límites entre ellas no están definidos, lo que ocasiona que sus vías sensoriales puedan estar “mezcladas unas entre otras” y la respuesta de un sentido se vea manifestada en el resto. Conforme la mielina<sup>66</sup> va recubriendo las zonas y protegiendo las células cerebrales, a lo largo del crecimiento cada sentido va adquiriendo independencia en vías y estímulos. Todos, desde el nacimiento, portamos tal habilidad en nuestro sistema, “solo que se va perdiendo con el desarrollo cognitivo y el sistema educativo en cierta forma” (Cánova & Sancho, 2014, min. 25:33); González Compeán (2011, pág. 151) menciona que es una *“dificultad intrínseca de realizar una descripción hablada de un fenómeno sensorial con el cual se ha vivido desde el nacimiento, y que resulta una parte fundamental de la manera de percibir el mundo”*. Para aquellas personas que nacen con la sinestesia, esta no puede presentar ventajas o desventajas ya que es parte de su vida cotidiana y de cómo perciben el mundo día con día (no es posible imaginarse sin ella por lo que deja de describirse como un mal o un bien), y solo es marcada esta diferencia cuando alguien que no la presenta lo hace notar.

---

65 Aunque también la buena memorización se considera como una capacidad añadida de la sinestesia gracias a la asociación de elementos.

66 La mielina es un sistema que se encarga de recubrir las células del sistema nervioso que funciona como aislante de información entre grupos de células.

Por el contrario, la sinestesia que se adquiere a diferencia de la de nacimiento, no se desarrolla por la información genética de quien la presenta; son agentes o eventos externos que permiten las asociaciones y apoyo entre los sentidos. La percepción multisensorial puede permanecer durante un periodo de tiempo y desaparecer, así como quedarse para toda la vida, potenciando nuevas impresiones del entorno en el que uno se desarrolle.

Las enfermedades cerebrales o accidentes neuronales que causan padecimientos dentro de los órganos sensoriales han llegado a provocar casos de sinestesia, viéndose afectada la percepción y su interpretación. La información se puede ver “filtrada” dentro de las vías que no son correspondientes al sentido del que son responsables.

*“La existencia de respuestas bimodales significa que otras áreas cerebrales pueden generar interpretaciones ambiguas de la estimulación de estas neuronas. Se presume que, en circunstancias normales, las áreas relacionadas con información sensorial aferente proporcionan detalles sobre la fuente de dicha información.” (Harrison, 2004, pág. 183).*

La gran mayoría de los casos que se han registrado tienen que ver con el sentido óptico, lo que tiende a causar las sinestias cromáticas de las cuales se habla específicamente más adelante. Uno de los registros más antiguos sobre la sinestesia, es de 1812 en un artículo científico que hablaba de Georg<sup>67</sup> Tobias Ludwig Sachs, un estudiante austriaco de medicina, quien refería que padecía un albinismo que no solo afectaba su tono de piel y cabello, sino que se adentraba a las vías oculares. En las observaciones hacia su persona pudo percatarse que podía distinguir color en letras, palabras y números: *“las letras A y E son de color rojo vivo; el número ocho es marrón y el jueves es verde tirando al amarillento más que al azulado” (Jewanski, Day, & Ward, 2009, pág. 293).*

Su albinismo ocular pudo ser un factor para que desarrollara sinestesia. En esta patología, además del poco pigmento (melanina) en el iris, los nervios que

---

67 En alemán la traducción del nombre Jorge es Georg, a diferencia del inglés donde este se escribe como George.

conectan con el cerebro siguen una ruta distinta a la que deberían: en lugar de rodeando los lados del cerebro, estos se entrecruzan con otras fibras nerviosas. Esto pudo provocar que receptores sensoriales de la vista y el oído se vieran estimulados a la vez y ocasionarán un desorden dentro de la percepción de los colores “lumínicos” por parte de Sachs. El caso nunca fue comprobado ni estudiado, así que esto sólo puede quedar como una de mis suposiciones en cuanto al tema.

Personas con patologías a nivel ocular, como la neuritis óptica,<sup>68</sup> pueden presentar sinestesia, ya que llegan a percibir manchas de luz con color<sup>69</sup> a través de escuchar sonidos, o sentir alguna especie de dolor de cabeza; en otras, con el apoyo del tacto pueden conectar el color con el sonido del lenguaje hablado.

Enfermedades mentales como la psicosis o esquizofrenia, que ya en su naturaleza consiguen una alteración de la realidad con delirios y alucinaciones, pueden ocasionar también una adquisición no tan grata del fenómeno. John Harrison (2004, pág. 177) menciona uno de los síntomas que se puede llegar a presentar frente a este “trastorno”: refiriere a dos casos estudiados en 1988 sobre mujeres que, dentro de su sentir como personas enfermas y psicóticas, perdieron el interés en sí mismas, formando una gran confusión emocional causada por episodios de depresión. Las sinestesias de ambos eventos se relacionaban con el sentido del gusto, pudiendo saborear el dolor y los olores, provocando que se le desarrollaran otros problemas alimenticios como la anorexia, que solo pudieron ser superados a través de tratamiento psiquiátrico. Luego de suministrar medicamentos contra la depresión, no solo fue mejorando su enfermedad mental, sino que la sinestesia desapareció. En ocasiones un fenómeno tan interesante que logra conjugar varias vías sensoriales mostrando una evolución diferente sobre la percepción del ser humano, se muestra más aún como una dolencia que no se buscaría experimentar.

---

68 Una inflamación del nervio óptico asociado al desarrollo de la esclerosis múltiple puede producir una ceguera parcial en la que se podría percibir todo a través de una densa “neblina”, marcando sólo siluetas de lo que se observa.

69 A estas manchas, se les conoce como fotismos, algo muy parecido a cuando una persona tiende a cerrar los ojos con fuerza y perciben los “fantasmas” del color. Esos puntitos que bailan frente a nuestros párpados cerrados.

El consumo de drogas o estupefacientes mantienen a quienes la consumen en un estado alterado de la realidad, lo que se encuentra a su alrededor no es lo que es y la percepción está fuera del estado objetivo. En estos casos, algunas sustancias permiten que, dentro del sistema nervioso, los sentidos se “cruzen” y se pueda tener la sensibilidad perceptiva en mayor medida; el ver sonidos o degustar colores está dentro de las alucinaciones que se pueden experimentar como una clase de sinestesia inducida, aunque nada recomendable.<sup>70</sup>

La sinestesia, se busca justificar a través de la amplia capacidad de memoria de las personas con tal experiencia, que les brinda la oportunidad de relacionar de manera constante y con precisión estímulos sensoriales con eventos específicos; como si fuera alguna clase de aprendizaje por ensayo y error, una forma de incentivar un comportamiento similar y repetido. Es por ello que el poder adquirir experiencias sensoriales de forma “artificial” sobre quienes no lo perciben, se ha buscado a través de mecanismos y entrenamientos, donde se enseña la asociación con el fin ocasionar una configuración mental para darle un uso científico.<sup>71</sup> Aunque no existe un método exacto que lo logre, sí existen una gran cantidad de muestras que buscan lo más parecido a una experiencia sinestésica genuina para el aprendizaje y la comunicación, donde se asocian conceptos e ideas con estímulos sensoriales específicos.

### *2.2.1. Tipos de sinestesia*

*“El estudio de las vías sensoriales nos enseña la complejidad del procesamiento y la dificultad para establecer una línea divisoria entre las sensaciones, las percepciones y la cognición.”* (Melero, 2013, pág. 8). Esto se da porque existe una línea delgada entre el cómo un sentido, y la conceptualización de una experiencia o elemento, se materializan en una proyección o asociación,

---

<sup>70</sup> Es importante aclarar que esta forma de experiencia sensorial es más correcta definirla como una alucinación, no se debe confundir con la sinestesia. Cada una trabaja con modos de inducción diferentes que permiten diferenciarla de frente a la realidad con un estímulo externo.

<sup>71</sup> Un ejemplo de ello se puede observar en los sistemas educativos, donde se crean materiales de trabajo que fomentan la interacción de los sentidos en la construcción del conocimiento. Lecturas donde se especifican ciertas palabras con colores y se fortalece su reconocimiento a través de tal asociación.

categorías en las cuales se divide fuera y dentro de la mente de la persona con sinestesia.

De acuerdo con Sean Day (2017) , existen al menos 73 diferentes tipos de sinestesia distintos que, a su vez, se pueden agrupar en tres categorías de acuerdo con sus inductores (estímulo provocador) que pueden ser perceptivos o conceptuales, y a sus concurrentes (a las reacciones de ellas, un sentido evocado):

- Intramodal
- Intermodal
- Conceptual

La sinestesia intramodal<sup>72</sup> e intermodal<sup>73</sup> son las modalidades en que se identifica comúnmente el fenómeno. En ellas existen inductores perceptivos, que desencadenan concurrentes de experiencias de naturaleza sensorial y por lo que se consideran una sinestesia “genuina” a nivel neurológico. Por otro lado, se encuentra la sinestesia conceptual, cognitiva o ideaestesia donde un inductor conceptual, provoca un concurrente sensorial. Son adiciones sinestésicas, a partir de relaciones de conceptos o ideas, a los sistemas de categorización cognitivos ligados a la cultura;

*“en palabras más simples, con este tipo de sinestesia, ciertos conjuntos de cosas que nuestras culturas individuales nos enseñan a juntar y categorizar de alguna manera específica elementos, como letras, números o nombres de personas; y que también obtienen algún tipo de adición sensorial, como un olor, color o sabor.” (Day, 2017)*

---

72 Que se da en la misma modalidad sensorial.

73 Que se presenta en dos modalidades sensoriales distintas.

	emotions	flavors	graphemes	kinetics	lexeme	music note	music sound	odors	orgasm	pain	pers.	phon	prop.	sound	spat loc	temp	time	touch	vision/color	
emotions	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
flavors	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
graphemes	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
kinetics	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
lexeme	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
music note	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
music sound	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
odors	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
orgasm	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
pain	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
personality	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
phoneme	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
prop.	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
sound	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red	Red
spatial loc	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red	Red
temp	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red	Red
time	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red	Red
touch	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red	Red
vision/color	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Black	Red

Figura 45. 73 tipos de sinestesia

La columna de la izquierda son los inductores; la fila superior es concurrente. El blanco indica que el tipo ha sido documentado; el rojo indica que aún no se ha registrado ningún caso de este tipo; el negro significa que esto no sería un tipo de sinestesia. (Day, 2017)

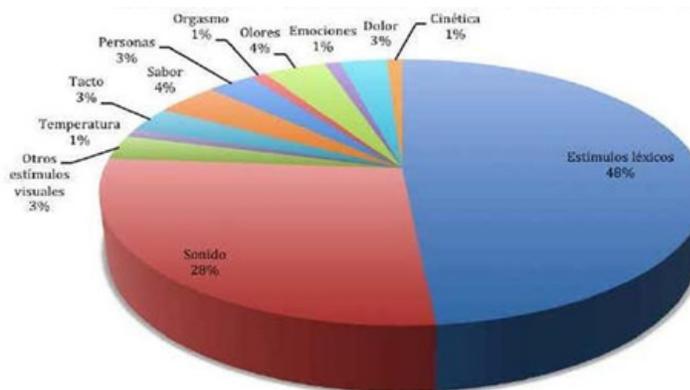


Figura 46. Frecuencia relativa de inductores de sinestesia

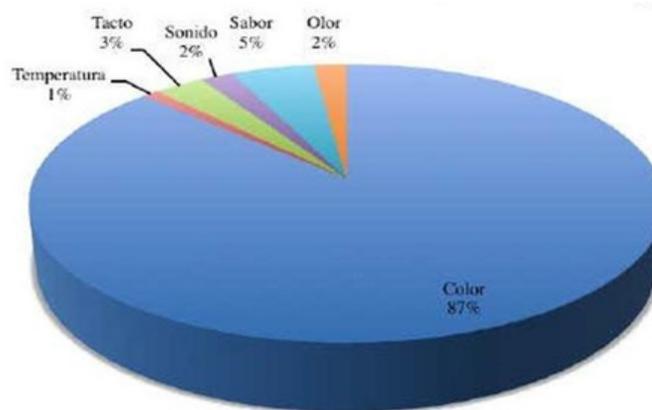


Figura 47. Frecuencia relativa de sensaciones sinestésicas. Tablas obtenidas de (Martínez Soto, 2013, pág. 17)<sup>74</sup>

74 Las tablas fueron realizadas con los datos de las listas de distintos tipos de Sinestesia del investigador Sean A. Day. (Day, 2017)

Entre sinestésicos, no se ponen de acuerdo en las características específicas de cada variante, porque aún entre ellos existen diferencias (no todos perciben el mismo color al escuchar la palabra pájaro, para algunos le recordará a un verde limón y otros solo podrán decir que es naranja; no todos degustarán lo dulce al escuchar los tambores, sino que lo relacionarán más a lo que suena una trompeta).

Es por esto, que son muchas las variedades de inductores y concurrentes, siendo los estímulos (perceptivos y conceptuales) más comunes las relacionadas con la vista y el oído.<sup>75</sup> De hecho, ambos sentidos han trabajado en conjunto más allá del fenómeno sinestésico; podemos ver personas sin la capacidad de producir y escuchar sonidos, comunicarse por una vía visual (el lenguaje de señas), así como en el caso contrario, desarrollar aún más el medio auditivo para guiarse y conocer el mundo (seguido del tacto como reafirmación de lo percibido). “Se estima que en el 87% de los casos, la experiencia sinestésica está relacionada con el atributo visual acompañado de elementos sonoros.” (Melero, 2013, pág. 12), directamente con el color y el sonido en la categoría conceptual, donde las palabras, las letras, los números y los sonidos, evocan colores; quienes son ajenos a vivir la sinestesia, lo identifican como el “escuchar colores”.

### **2.2.1.1. *Ideaestesia y la audición coloreada***

*“Si la sinestesia es considerada como una asociación producida mediante cierta clase de analogía perceptual, como generalmente sucede en el campo estético, su estudio cae dentro del dominio de la iconicidad.”(Caivano, 2003, pág. 176)*

Toda percepción visual se da en los lóbulos occipitales del cerebro, la información llega a través del órgano del ojo y se discrimina según su función. En cambio, en todo lo relacionado con la audición, son los lóbulos temporales los que se encargan.<sup>76</sup> Se cree que la sinestesia con relación al sonido y el color se da por la proximidad de la zona que procesa el color, que está muy cerca de la que recaba todos los sonidos; esto daría como resultado una imagen audiovisual, en este caso por un inductor como el color.

---

75 Aunque me gustaría señalar que una persona sinestésica es capaz de experimentar percepciones de uno o más tipos de sinestesia.

76 Los lóbulos temporales también tienen la función de la memoria.



Figura 48. Lóbulos occipitales.

Imagen tomada de: <https://www.psicoadictiva.com/blog/lobulo-occipital-anatomia-funcion/>

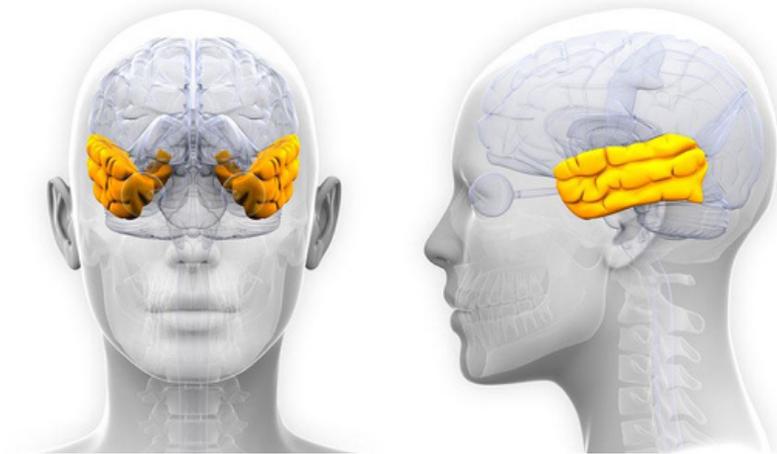


Figura 49. Lóbulos temporales.

Imagen tomada de: <https://www.psicoadictiva.com/blog/lobulo-temporal-anatomia-funcion/>

“Ante la aparición de un estímulo visual, aunque éste no haga ruido alguno, se registra su presencia antes en la puerta de entrada de información auditiva al cerebro que en las neuronas de la corteza visual primaria.” (Martínez Soto, 2013, pág. 39)

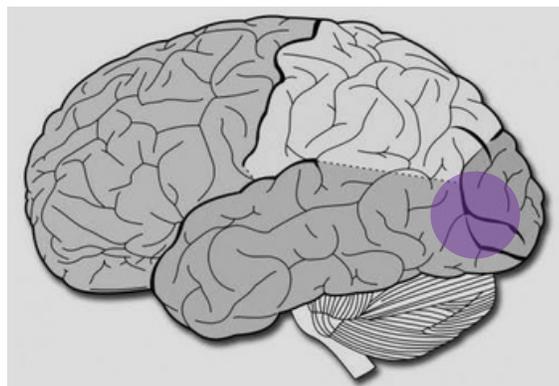


Figura 50. Conexión de las cortezas visuales y auditivas

Imagen tomada de:  
<https://www.pngwing.com/es/free-png-xpzjg>

Sin embargo, a pesar de que las conexiones entre las cortezas auditivas y visuales son parte de las explicaciones del fenómeno sinestésico a nivel neuronal; las relaciones entre experiencias sensoriales asociadas conceptos, no necesariamente se dan como condición clínica. Personas no sinestésicas, han establecido modelos inconscientes de percepción simbólica multisensorial como parte de convenciones culturales y formas de pensamiento en la sociedad, un claro ejemplo se puede ver en el caso Kiki/Bouba.

A principios del siglo XX, el psicólogo Wolfgang Köhler, con su experimento Kiki/Bouba, muestra la capacidad del ser humano (sinestésico o no) de poder hacer una relación entre la forma y el sonido. Para ello realizó dos imágenes con características distintas, en una de ellas la figura tendría ángulos agudos y en la otra, todo estaría dispuesto hacia la redondez; la tarea de quienes la vieran sería asignarle el nombre con el cual se relacionaría más cada una, Kiki o Bouba. Los resultados fueron que la figura angulosa fuera llamada Kiki y la redondeada con Bouba, como respuesta constante en quienes se practicó el experimento.

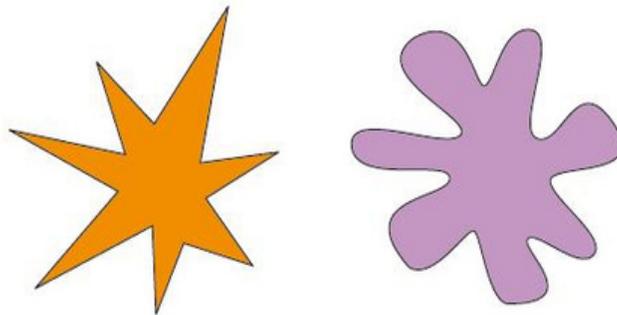


Figura 51. Efecto Kiki Bouba.

Imagen de las figuras con las que experimentó Wolfgang Köhler.

Imagen tomada de:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto\\_bouba/kiki#/media/Archivo:BoobaKiki.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_bouba/kiki#/media/Archivo:BoobaKiki.png)

Como mencionamos anteriormente, una de las categorías consideradas para la sinestesia es la sinestesia conceptual y acorde con Sean Day (2005, pág. 12), quien la describe como sinestesia cognitiva, es de las formas más comunes de sinestesia, e involucra la relación entre sonidos, colores, números y letras. Por su parte, Danko "Nikolic propone el término *ideaesthesia*, del griego *idea* "concepto" + *aisthesis* "sensación" para designar al fenómeno sinestésico en el que las sensaciones se dan a partir de significados" (Gómez Milán, Iborra, & De Córdoba

Serrano, 2014, pág. 27). De Córdoba Serrano, (2009, pág. 42) menciona que la ideaestesia sinestesia social/cultural<sup>78</sup> (lo que llama pseudosinestesia y psicodinestesia), que es muy común que se dé, ya que están relacionadas con la formación de conceptos e ideas, asociaciones de formas y conceptos semejantes y distintos, determinados por cualidades expresivas dentro de una esfera psicológica, social y cultural.

	Inductor	Concurrente
Sinestesia	Sensorial	Sensorial
Ideaestesia	Semántico	Sensorial

Figura 52. Tabla comparación de ideaestesia y sinestesia

La razón principal para la introducción de la noción de ideaestesia es que la sinestesia implica únicamente la asociación de dos elementos sensoriales con poca conexión con el nivel cognitivo.

Sin embargo, la mayoría de los fenómenos que tradicionalmente se han relacionado con la sinestesia, de hecho, son inducidos por las representaciones semánticas, en lugar de por sus propiedades sensoriales. (Gómez Milán, Iborra, & De Córdoba Serrano, 2014, pág. 149 y 150)

La metáfora es uno de los ejemplos más claros para esta clase de asociaciones semánticas que presenta la ideaestesia. Aún sin pertenecer a un grupo de sinestésicos, se utilizan analogías de conceptos que sean conocidos para comprender aquello de la realidad que resulta extraño, y que dentro del lenguaje no existe un término para definirlo; “La metáfora, al igual que otros segmentos de la comunicación, cumple con funciones similares dentro del proceso de comunicación: transmitir e intercambiar información acerca de algo en particular” (Fajardo Uribe, pág. 48) . Trabajan como complementos, se obtiene una perspectiva más amplia que permite identificar más signos, como lo es aprender nuevos idiomas o el ampliar el vocabulario del ya hablado; permite que los horizontes del propio conocimiento y el cómo se traspasa o se apropia, sean diversos y con total libertad.

77 Este texto fue citado de Nikolić, D. (2009) *¿Es la sinestesia en realidad ideaestesia? Una investigación sobre la naturaleza del fenómeno*. Actas del Tercer Congreso Internacional sobre Sinestesia, Ciencia y Arte. Granada, España: Fundación Internacional Artecittà.

78 De Córdoba distingue entre sinestesias de alta y baja intensidad, así como la sinestesia sociocultural. La primera son las sinestesias de nacimiento, conscientes y sin cambio a lo largo de la vida de quien la presenta. Las de baja intensidad, son aquellas que son provocadas por medicamentos o accidentes neuronales e inconscientes. Las sinestesias sociales son casi sinestesias, pero las refiere mejor como ideaestesias y se presentan en casi todas las personas (De Córdoba Serrano, Sinestesia. Los fundamentos teóricos, artísticos y científicos, 2014, pág. 317)

Por lo tanto, una metáfora, es una relación asociativa de sentidos entre dos conceptos sugerentes y con similitudes connotativas no directas, así como para la descripción de percepciones sensoriales en las cuales las sensaciones de una modalidad perceptual se asocian con las de otra con el fin de expresar una idea o un concepto. Por ejemplo, el filósofo John Locke narra el caso de un invidente y la idea del color que tenía, evento en el que considera al personaje en cuestión, como un hombre con sinestesia a pesar de la falta del sentido de la vista:

*Un ciego de nacimiento, estudioso hasta el cansancio que solía valerse de las explicaciones de la luz y los colores con los que se iba topando, reveló un buen día que ahora entendía lo que significaba el color escarlata, a lo que un amigo suyo preguntó: “ah ¿sí? ¿Y qué quiere decir escarlata?” El ciego respondió: “Es como el sonido de una trompeta “ (Harrison, 2004, pág. 42).*

Para aquel hombre con ceguera, la imagen que se crea en su cabeza sobre aquello que escucha, está justificado en su adquisición de conocimiento sobre el concepto del color a lo largo de su vida. Al no conocerlo, busca su comprensión a través de algo que sí identifica y hace una metáfora, los códigos que le dan significado a un rojo escarlata ahora se amalgaman con aquellos que expresan el sonido de una trompeta, creando un nuevo sentido a su percepción y su realidad. “Dentro de este reino de correspondencias transmodales, los significados perceptivos probablemente sirvan como fuente de significados cognitivos (lingüísticos). Es probable que las personas usen su conocimiento explícito o implícito sobre los sentidos cruzados correspondencias al interpretar metáforas sinestésicas (intermodales).” (Marks, 2011, pág. 56)

Nikolic menciona, que existen casos de sinestesia que mejor deberían ser considerados como ideaestésicos en lugar de sinestésicos, y entre ello se encuentra la **audición coloreada**, ya que establecen relaciones semánticas que no están estrictamente en la línea de cruce de sentidos, como en el caso de Kiki/Bouba. El hecho de escuchar colores puede ser distinto no solo por la variedad de respuestas, sino además en que hay distintos tipos de sonidos interpretados, en este caso por el sentido de la vista.

La sinestesia grafema<sup>79</sup> - color es la más recurrente, “el 64.8%<sup>80</sup> de las personas sinestésicas experimentan esta modalidad. Los sinestésicos grafema-color ven cada letra y/o cada número con un color determinado, independientemente del color de la tinta en que aparecen escritos”. (Melero, 2013, pág. 6)

La lectura puede variar en cuanto a ver solo unas ciertas letras identificadas con colores, o ser palabras completas las que cambien ese aspecto que las hace reconocibles frente al resto.



Figura 53. Sinestesia grafema color.

Ejemplo de cómo observaría al leer una persona con sinestesia grafema color. Ellos le adhieren una coloratura en específico según su perspectiva.

Imagen tomada de:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Sinestesia#/media/Archivo:Synesthesia.svg> Dominio público

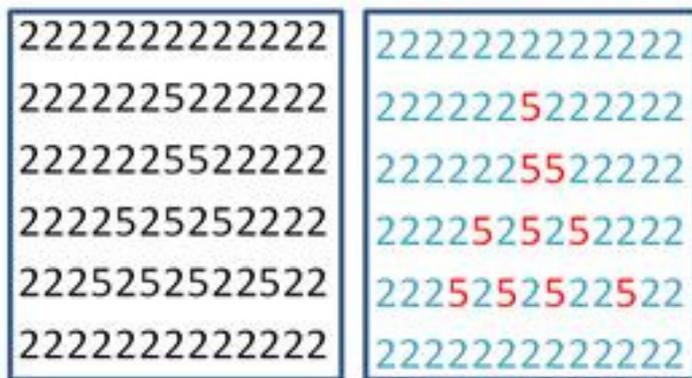


Figura 54. Sinestesia grafema color 2.

Las personas con sinestesia grafema color, son capaces de separar los elementos distintos dentro de un patrón de imagen.

Imagen tomada de:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sinestesia#/media/Archivo:Tarea\\_de\\_Stroop.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Sinestesia#/media/Archivo:Tarea_de_Stroop.png)

79 La Real Academia española lo define como *la unidad mínima e indivisible de la escritura de una lengua*. Los grafemas son todos los signos, letras o números, es la forma en cómo se plasman a través de la escritura y tienen su contraparte en los fonemas que es su estructura en el habla. (Real Academia Española, 2020).

80 1 de cada 44 personas presentan sinestesia grafema - color, lo que equivale a 162 millones de personas en el mundo.

El grafema se puede trasladar a su derivación fonética,<sup>81</sup> esta puede experimentar una proyección diferente del color, dimensión o textura que se percibe en la hoja escrita o fuera de ella: “algunas personas con sinestesia sitúan los colores o las formas que sienten proyectadas en el espacio que les rodea, como si tuviesen una pantalla situada a cierta distancia delante de la cara.” (Martínez Soto, 2013, pág. 19); igual si existe una relación emocional, aquellos conceptos no son la excepción de ser cambiados, para alguien el escuchar el nombre de María podría proyectar un color azulado alrededor de las a, tanto al pronunciarla como al verla escrita, pero emocionalmente despertarle la nostalgia por pertenecer a alguien en su memoria con quien perdió contacto, trayendo una serie de sentimientos como complemento a la carga de información del color visto.

*[...], los llamados lower synesthetes experimentan diferentes colores para la misma letra en función de si esta aparece en minúsculas o en mayúsculas: i es amarilla, pero I es negra. Asimismo, algunas personas perciben los colores “ennegrecidos” cuando las palabras están escritas en cursiva, lo que indica que la propia forma visual influye sobre el color, incluso cuando el concepto permanece estable. (Melero, 2013, págs. 7-8)*

El color cobra dentro del signo una personificación, es un efecto que, aún sin ser sinestésicos, relacionamos a través de las imágenes que nos rodean, y por eso podemos reconocer una psicología en la imagen cromática como una función de referencia.

*[...] colores y sentimientos no se combinan de manera accidental, que sus asociaciones no son cuestión de gusto, sino experiencias universales profundamente enraizadas desde la infancia en nuestro lenguaje y nuestro pensamiento. El simbolismo psicológico y la tradición histórica permiten explicar por qué esto es así.” (Heller, 2008, pág. 17)*

---

81 Su relación directa a cómo es el sonido al pronunciar ya sea letras, números o la formulación de palabras y oraciones, así como las expresiones dentro de los signos como las interrogantes o pausas.

El color, además, puede darles a las palabras cualidades como temperatura, contraste y armonía, que están en constante relación con las formas en donde sean ocupadas; así como también al ser pronunciadas la información que se transmite por medio de ellas no solo involucra el lado emocional, sino en su material, la textura de lo léxico, de aquello que se escucha, “[...] Las palabras que empiezan con *F* se sienten como papel, como fábula, fantasma y foca.” (Robles, 2013, min. 1:00 - 1:04).

La audición coloreada, cromestesia o el “escuchar colores” no solo va en relación con el cómo se lee o se pronuncia algo; los elementos visuales como la forma, las dimensiones, la carga histórica y social para el campo emocional, son aplicables también para los casos en que no existe alguna unidad tipográfica o léxica. Se amplía a cualquier situación donde el sonido se haga presente y del cual se produzca alguna reacción de aspecto visual (con gran peso en el color). Escuchar una canción puede convertir el espacio en rosa, así como aquel sonido del agua calentándose puede resultar ser verde.

*“La función que cumple la mente o el cerebro es la de interpretar el entorno a partir de la información que nos llega de él, de una forma que nos permita una interacción efectiva con el mismo, y su reconocimiento en función de nuestra experiencia previa.” (Callejas & Lupiáñez, 2012, pág. 28)*

### 2.3. Sinestesia/ideaestesia en las alteraciones visuales

*“Durante catorce generaciones estas personas han estado ciegas y apartadas del mundo de la visión; los nombres de todas las cosas de la vista han desaparecido y cambiado [...]. Parte de su imaginación se ha consumido con sus ojos, y han construido para sí nuevas imaginaciones aprovechando la mayor sensibilidad de sus oídos y puntas de los dedos.” (Wells, pág. 26)*

Vivimos en un mundo perceptual lleno de imágenes, donde creemos que la mayoría puede sentir “de la misma manera”; sin embargo, la sinestesia es un claro ejemplo del rechazo de esa idea, y de que existen experiencias sensoriales

"diferentes". Por lo que es posible entender que desde la ceguera o las alteraciones visuales (daltonismo, tetracromatismo, retinas dañadas, cataratas, miopía, astigmatismo, o enfermedades degenerativas), el mundo se construye desde otras representaciones perceptuales.

El proceso de la percepción sinestésica, se puede dar incluso con la falta o el daño de alguna modalidad sensorial. Algunas personas que son ciegas experimentan los colores a través del tacto con el sistema braille, o personas daltónicas que configuran tonalidades cromáticas al momento de escuchar sonidos. Steven y Blakemore (2004, pág. 558) comentan el caso de un ingeniero que sufre de una atrofia retinal, por lo que toda su vida ha estado ciega, pero además, tiene un tipo inusual de sinestesia llamada Braille coloreado: ve colores cuando toca (o piensa en tocar) letras, números o notas musicales de Braille. También tiene audición coloreada para palabras relacionadas con el tiempo (días de la semana y meses del año).

Como mencioné anteriormente, muchos accidentes visuales han provocado experiencias a nivel sinestésico, ya sea por una reorganización neurológica o por la necesidad de perfeccionar aquellos sentidos que siguen presentes en esas personas.

El neurólogo Oliver Sacks (2015) en su libro *Un antropólogo en Marte*, narra la historia de un artista visual que, tras un accidente automovilístico, se vio privado de la visión del color volviéndose daltónico con acromatopsia, incapaz de recordar o imaginar los colores siquiera en sueños, lo que ocasiono un evento fatídico en su forma de vida dependiente de lo cromático. Sin embargo, con el paso del tiempo, el cambio de perspectiva dejo de ser una afectación convirtiéndose en una nueva habilidad, se adaptó a un nuevo conocimiento agudizando el resto de sus sensaciones;<sup>82</sup> la privación de un sentido como la vista, solo implicó la redistribución de las tareas perceptuales.

Con respecto a esto, podemos retomar lo dicho por Diderot (2002) en *Cartas sobre los ciegos*, que refiere a la ceguera (y puede aplicarse también al daltonismo)

---

82 De hecho, comenta que esta persona no solamente mejoró su agudeza en la vista nocturna, con mejores discriminaciones sobre la iluminación, la profundidad y las texturas, también sobre el sentido del olfato que desde su perspectiva se vio intensificada su sensibilidad. (Sacks, 2015)

no como la falta de un sentido, sino como la riqueza del resto de sus percepciones. Él divide a los sentidos en extremos internos y externos, los externos son los cinco sentidos que se conocen (vista, oído, tacto, olfato y gusto), mientras que los internos son parte del razonamiento, la cognición, la memoria; aunque una persona no tuviera el gozo o la plenitud de algún un sentido externo como lo es la vista, esto no importaría ya que sus principales sensaciones y todos sus conocimientos se encuentran en la interioridad mental, porque el esfuerzo que se hace para imaginar es bastante semejante al apreciar los objetos.

Si a una persona con una diferencia visual se le pregunta cómo es que perciben el color del cielo o de los árboles, claro que pueden dar una respuesta, porque los significados y conceptualizaciones no se dan en el fenómeno físico en los sentidos externos, sino en la parte cognitiva, psicológica y cultural de los sentidos internos; el hombre que se volvió daltónico acromatópsico puede seguir describiendo los colores aunque las tonalidades no resuenan en él como elementos físicos, porque es gracias a su aprendizaje previo de ellos, a las asociaciones conceptuales y el estímulo de otras vías sensoriales, lo que permite comprender lo que vista le oculta, y se puede categorizar como una modalidad ideaestésica. Y de la misma forma pasa en situaciones congénitas de daltonismo y ceguera, la manera en que configuran las ideas de los objetos y sus colores es por medio de la imaginación y abstracción del resto de sentidos, la memoria auditiva o táctil y la correspondencia sensoriales y conceptuales.

La tecnología ha propuesto soluciones para incorporar la experiencia sinestésica como traductor en los impedimentos visuales, ya sea daltonismo o ceguera, como es el caso del **Eyeborg**, un dispositivo con una cámara que se instala en la cabeza permitiendo al portador percibir el color por medio de sonidos. Fue diseñado en 2003 por Adam Montandon en colaboración con el artista daltónico (acromatopsia en específico) Neil Harbisson<sup>83</sup>, dedicado a la pintura y la música; inicialmente el aparato era una antena montada en la cabeza que iba conectada a una cámara una computadora (esta se encontraba dentro de una mochila) donde se transformaba la información de las frecuencias de luz en sonoras para ser transmitida por unos auriculares, pero para el año 2010, se cambió la dinámica

---

83 Harbisson, es reconocido como el primer cyborg en el mundo, fomenta el uso del dispositivo que el utiliza para ver colores frente a personas con ceguera y dificultades visuales cromáticas, ya que el cree que a pesar de que se puede vivir plenamente sin ello, con la habilidad se abren panoramas y realidades nuevas en donde experimentar.

hacia la instalación de un chip en el cráneo, que hiciera la tarea del computador directamente y evitar la carga del mismo. (Cuoco, 2003).



*Figura 55. Neil Harbisson trabajando en una pintura mientras escucha frecuencias de colores a su alrededor utilizando su antiguo sistema de su antena conectada a su computadora en la mochila.*

Imagen tomada de: Christopher Jones, cortesía de Neil Harbisson,  
<https://www.stirworld.com/inspire-people-morag-myerscough-x-neil-harbisson-cross-border-conversations>



*Figura 56. Neil Harbisson con el chip en el cráneo, la antena ya es parte de su cuerpo y gracias ello se ha convertido en un cyborg.*

Imagen tomada de: <https://grupobcc.com/speakers/neil-harbisson/>

PURE SONOCHROMATIC SCALE		
(invisible)	Ultraviolet	Over 717.591 Hz
	Violet	607.542 Hz
	Blue	573.891 Hz
	Cyan	551.154 Hz
	Green	478.394 Hz
	Yellow	462.023 Hz
	Orange	440.195 Hz
	Red	363.797 Hz
(invisible)	Infrared	Below 363.797 Hz

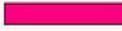
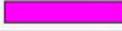
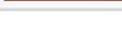
SONOCHROMATIC MUSIC SCALE (basic 12/360)		
	Rose	E
	Magenta	D#
	Violet	D
	Blue	C#
	Azure	C
	Cyan	B
	Spring	A#
	Green	A
	Chartreuse	G#
	Yellow	G
	Orange	F#
	Red	F

Figura 57. Escala de color – musical de Neil Harbisson.

En 2005, desarrolló la Escala Sonocromática Pura de Harbisson; es una escala no logarítmica basada en la transposición de frecuencias de luz a frecuencias de sonido, que descarta el color como círculo cromático e ignora la percepción logarítmica musical para poder así traspasar los límites de la percepción humana. (Cuoco, 2003)

Imagen tomada de <https://proyectoidis.org/eyeborg/>.



Figura 58. Visualización de Harbisson de Für Elise de Beethoven. Imagen tomada de: (Jeffries, 2014)

A partir de contar con esta herramienta el quehacer de Harbisson se revoluciona del blanco y negro, al uso de colores, además de poder percibir también aquellos que están fuera del espectro visible como infrarrojos y ultravioletas, paso de un aspecto extremista del daltonismo a experimentar tetracromatismo por medio de la sinestesia de sonidos que el aparato induce en él. El trabajo de la pintura y la música<sup>84</sup> se vuelven indivisibles, por ello, a pesar de que inicialmente su camino profesional iba inclinado únicamente al estudio musical, a partir de este dispositivo decide mezclarlos y trabajar en obras como retratos sonoros y partituras de color, un trabajo audiovisual performático como parte de “diseñar sus propios órganos sensoriales y percepciones de la realidad” (Minoff, 2016)

84 Harbisson, estudió composición musical experimental en Dartington College of Arts en Devon (Jeffries, 2014)



*Figura 59. Fernando Romero Gómez (2019) [Fotografía]. Imagen de autoría propia.*

En el caso de una alteración como el tetracromatismo, me gustaría rescatar el caso de un estudiante de música y composición que presenta esta mutación visual en conjunto del fenómeno de la sinestesia. Fernando Romero tiene de manera congénita la habilidad de distinguir un espectro mayor de tonalidades, por lo que alcanza a percibir la luz ultravioleta y otros colores fuera del rango de visión normal; además de que como sinestésico de audición coloreada, asocia los sonidos que escucha con colores distintos, lo que hace de su percepción del mundo algo más sensible y colorido.

La sinestesia le permite identificar con facilidad sonidos, instrumentos y estilos; y gracias a su condición tetracrómata asocia una mayor cantidad de sonidos, a colores que no “existen” y que solo él puede percibir. Esto le es beneficioso en sus composiciones musicales, ya puede utilizar colores para clasificar notas y sonidos, de manera que aprende de manera más sencilla piezas complicadas de tocar y busca realizar mezclas innovadoras musical y visualmente. Además, de que eso ayuda a que escuche mejor porque puede ver más tonalidades de lo normal, y con ello distinguir más sonidos de forma visual; en la oscuridad vea la perfección gracias a que posee una mejor agudeza visual y porque los ruidos nocturnos generan colores, como si fueran destellos que le ayuda a ver bien, un buen complemento entre su sentido de la vista y el oído.



## 2.4. Sinestesia para todos

*Creo que la sinestesia es, realmente, una función normal en todos, pero que se manifiesta conscientemente sólo en ciertas personas. Esto no tiene nada que ver con la intensidad o grado de sinestesia en algunas personas. Más bien es que la mayoría de los procesos cerebrales operan a un nivel subconsciente. En la sinestesia, un proceso cerebral que normalmente no es consciente, en algunos llega a un nivel consciente mientras que, en otros, la mayoría, la misma experiencia se queda en un nivel no consciente. Así que la única diferencia entre un sinestésico y otra persona es que el primero conoce sus experiencias sinestésicas (Cytowic, 1993, pág. 166)*

Más allá de la gran variedad de sinestesias como fenómeno neurológico que se han registrado, Lawrence Marks y Gail Martino (2001, pág. 64), exponen la idea de que todos los seres humanos tendemos a realizar asociaciones perceptuales intermodales, parecido a las relaciones de conceptos e ideas que se dan en la sinestesia conceptual o ideaestesia; y que éstas en su gran mayoría, dependen del contexto y las convenciones culturales que se presenten en las personas.

Por lo tanto, cada que los sentidos entran en contacto con cualquier elemento del entorno, la percepción permite recolectar todas las características principales de dicho objeto, para moldearse dentro de un modelo semántico conocido, lo cual crea una red de sensaciones multimodales que pueden evocar conceptos específicos y viceversa, basándose en criterios subjetivos de la percepción individual, compaginados de códigos de significación colectiva.

Una de las correspondencias que se elaboran con mayor facilidad y se considera como universal en casi todas las personas, es la de relacionar las impresiones visuales, en especial las cromáticas, con las auditivas. Mark (2011, pág.53) menciona que, los sujetos no sinestésicos establecen sistemáticamente una relación de luminosidad o brillo visual cromático con tono o altura auditiva, donde los sonidos con tonos más altos (es decir agudos) corresponden a colores

con mayor luminosidad, así como tonos bajos (sonidos graves) a colores con poco brillo. También hacen asociaciones entre la intensidad sonora con la luminosidad y la saturación visual; donde sonoridades fuertes corresponden a colores brillantes y saturados, así como sonidos suaves a colores oscuros y opacos. Otras asociaciones visuales y que no influyen necesariamente en el color, pero si como tal a elementos visuales es la relación de tono auditivo con el tamaño y la forma; con sonidos agudos se relacionan formas angulares y puntiagudas, así como tamaños más pequeños, por el contrario, sonidos graves a figuras redondeadas y tamaños grandes.

Podemos darnos cuenta, que las relaciones de correspondencia crossmodal, se debe a una relación de analogía, en la cual cada modalidad sensorial comparte características semejantes, como el efecto kiki/bouba donde la forma encuentra relación según las inflexiones abruptas u onduladas del sonido y la escritura de las palabras; así como también el ejemplo de las similitudes en las cualidades físicas de los colores y los sonidos<sup>85</sup> o la relación parecido de los colores con la temperatura distinguiendo entre fríos y cálidos.<sup>86</sup> Las comparaciones entre elementos sensoriales se dan a partir de conexiones de conceptos equivalentes, armónicos o de contraste, que sugieren asociaciones simbólicas aplicadas color y en sonido, vinculándolos en el lenguaje intermodalmente como metáfora.

Es importante recordar que una de las correspondencias que también se enlaza con mayor facilidad tanto con elementos cromáticos como sonoros, son las emociones, con un carácter intencionado y lógico de simbolismo cultural, además de los criterios individuales de placer o desagrado. A través de medios audiovisuales podemos ver que se realizan melodías específicas para transmitir significados expresivos como la felicidad o la tristeza; psicológicamente en uno la entonación de la voz de una persona nos da a saber en qué estado de ánimo se encuentra en ese momento; o también la interacción con sonidos con ciertos ritmos que intervienen fisiológicamente para activar o cambiar la frecuencia cardíaca. Por su parte, el color tiene todo un lenguaje de significados ligados a emociones como el amor y los corazones rojos de San Valentín o el azul para la

---

85 Como lo que menciona Newton sobre las relaciones y coincidencias en las longitudes de onda de la luz de los 7 colores, con las longitudes de onda sonora con las 7 notas musicales, mencionado en el apartado 2.1 de este capítulo.

86 Revisar en el capítulo 1, el apartado 1.2.1.2. *El color como elemento comunicativo*.

tristeza; o los colores utilizados en ciertos espacios para activar el apetito, la concentración o el descanso.

“Por lo tanto, existe la visión de la sinestesia no como un fenómeno anómalo, sino como el reflejo de un modo de cognición normal que permanece implícito en la mayoría de las personas” (Gómez Milán, Iborra, & De Córdoba Serrano, 2014, pág. 30). Se puede decir las correspondencias generadas a partir de la ideaestesia en no sinestésicos son parte de funciones psicológicas humanas, que se producen en un contexto multisensorial sin necesidad de vivir un proceso neurológico crossmodal. Es más bien una tendencia colectiva como fenómeno cultural que se refuerza o modifica a partir de los medios de comunicación y, por tanto, del diseño. Ya sea con daltonismo, tetracromatismo o una visión tricrómata, se hacen un catálogo de comparaciones entre ideas y sensaciones, para comprender de lo que se está hablando, como el niño que está aprendiendo a escribir y para aprender la letra “S” recuerda la forma de las serpientes y más aparte su sonido.

Un claro ejemplo de cómo la percepción ideaestésica se vuelve tendencia en personas no sinestésicas, son las diversas propuestas artísticas y de diseño que conjuntan la música y el sonido con la obra visual. A pesar de que, en varias de ellas, en su discurso busca la evocación de las emociones y la experiencia sensorial sinestésica que nacen de la idea de “escuchar colores” (cromestesia), esclarecen el impacto de las proyecciones y percepciones de los sentidos dentro de la interpretación conceptual, como un acto de codificación que responde a una necesidad de comunicación.

#### *2.4.1 Tendencia e impacto de la percepción sinestésica/ideaestésica en el arte y el diseño audiovisual*

La escuela de la Bauhaus buscó en la sinestesia un elemento para su enseñanza, varios de sus profesores hicieron modelos metodológicos y propuestas artísticas en una relación crossmodal del sonido y el color. La edificación cultural y social no solo era para el campo visual, también tuvo su influencia sonora; personajes pertenecientes a la escuela como Johannes Itten o Paul Klee la en su cátedra gracias al apoyo de distintas amistades en el ámbito musical.

Klee, con una gran influencia musical en su vida personal (sus padres músicos y él mismo como violinista), lo transfiere a su actividad profesional como pintor; la forma y organización en que aplicaba los colores en las piezas pictóricas era importante, así se aseguraba que produjeran un movimiento armónico como si fuera una composición musical; “comparó la estructura en el ámbito de la pintura con el compás en el ámbito de la música, y pensaba cómo se podía representar lo musical”



Figura 61. Fuga en rojo de Paul Klee (1921).

Imagen tomada de: <http://www.estudiodearteorzan.com/2013/04/paul-klee-en-la-fundacion-juan-march.html>

Itten a su vez, profesaba en sus clases el poder ser conscientes de los sentidos a través de la respiración, que traería consigo la utilización del sonido como método de autoconocimiento y sensibilidad a la hora de trabajar.<sup>87</sup>

Una de las pocas presencias directas de la música, y como parte de los cursos de la Bauhaus, fue el impartido por Gertrud Grunow<sup>88</sup> en el periodo de la escuela en Weimar (1919 – 1923). Impartía el curso de Teoría de la Armonía, donde buscaba

---

87 Johannes Itten (1888-1967), profesor artista y diseñador de la Bauhaus, era un fiel creyente de la práctica de Mazdaznan (originada de la religión antigua persa, zoroastrismo). En ella se aplican ejercicios de respiración y meditación que conecta a quien lo usa con su parte espiritual, encontrando el equilibrio necesario, que para él se veía representado en su trabajo artístico.

88 Gertrud Grunow (1870-1944) fue una teórica de la música, cantante y pedagoga de origen alemán, que trabajó en diversas teorías con relación al sonido, el color y el movimiento. Fue la primera mujer en dar cátedra dentro de la escuela de la Bauhaus, además era parte del grupo de profesores con un pensamiento espiritual y doctrinas “esotéricas”, como lo era Johannes Itten.

que cada alumno previo al ingreso a clases encontrara un equilibrio en su persona, para la creación artística proyectada en los materiales; tocar el alma y causar vibraciones como las ondas de color y el sonido dentro del artista con un orden espiritual e ideal.

*“Ella consideraba que a cada color le correspondía no sólo una nota musical, sino que también estaba en relación con un sentimiento y una parte del alma humana. Así, para Grunow, la música y la plástica estaban en su pedagogía en perfecta simbiosis.” (Vadillo, 2016, pág. 224)*

EQUIVALENCIAS ESTABLECIDAS POR GRUNOW PARA EL PRIMER ORDEN <sup>24</sup> (CIRCUITO SENSIBLE)					
Numeración	Color	Notas musicales	Alma	Forma	Materiales
1	Blanco	c (do)	Fría	Línea ondulada horizontal	Mármol
2	Terracota	cis (do sostenido)	Reservada	Rectángulo con predominio vertical	Tejido
3	Azul	d (re)	Amable	Circunferencia	Sonido y barro
4	Violeta rojizo	dis (re sostenido)	Graciosa	Rectángulo con predominio horizontal	Gres y porcelana
5	Azul verdoso	e (mi)	Tranquila	Trapecio invertido	Acero
6	Verde	f (fa)	Festiva	Trapecio	Hierro
7	Plata	fis (fa sostenido)	Provocadora	Línea recta quebrada horizontal	Plata
8	Rojo	g (sol)	Digna	Cuadrado	Madera
9	Gris	gis (sol sostenido)	Inmóvil	Línea recta horizontal	Piedra bruta
10	Violeta azulado	a (la)	Ambiciosa	Óvalo	Vidrio
11	Marrón	b (si bemol)	Enérgica	Triángulo equilátero invertido	Hierro forjado
12	Amarillo	h (si)	Orgullosa	Triángulo equilátero	Oro

Figura 62. Equivalencias establecidas por Grunow.

La escuela de la Bauhaus también trabajó en ejercicios de correspondencia, y aunque dentro de la actividad plástica fue utilizado, en los medios audiovisuales no tiene presencia actualmente.

Imagen tomada de (Vadillo, 2016, pág. 229).

También el artista ruso Kandinsky, expositor de las vanguardias y profesor de esta escuela, tuvo como objetivo el alcanzar una dimensión que integrara la imagen y el sonido, como la cúspide del arte y la armonía. Para él, el color formaba parte de dos espectros: el físico, como parte de una superficie palpable que le permite una delimitación en forma y belleza, y el psicológico, siendo el causante del sentir anímico no solo de la percepción visual, sino el despertar de todo el conjunto de sentidos. Se apoyaba de la música para poder liberarse de toda regla u obligación de reproducción académica, una independencia que decía era semejante a la de un instrumento musical; ya que los sonidos contenían un elemento, una esencia dentro de la abstracción que faltaba en la pintura para ser una obra de arte total, evocando lo que el espíritu del artista desea transmitir. Kandinsky decía:

*"En general, el color es un medio para ejercer una influencia directa sobre el alma. El color es la tecla. El ojo el macillo. El alma es el piano con muchas cuerdas. El artista es la mano que, por esta o aquella tecla, hace vibrar adecuadamente el alma humana" (Ulrike, 2003, pág. 20)*

Para Kandinsky era necesario el poder comprender y representar al mundo no de manera literal, la abstracción traería al lenguaje visual una apreciación de lo verdadero con relación a la mente y el espíritu. La correspondencia entre las distintas artes era parte de una complementación que influía más allá del color y el sonido, en aspectos como el espacio, la línea, la forma y el movimiento (sin mencionar su impacto en lo emocional).

Un ejemplo entre sus obras basadas en su teoría del color es *Der Gelbe Klang*<sup>89</sup> (El sonido amarillo) que fue uno de sus trabajos audiovisuales que trataron experimentalmente el tema de la sinestesia. Consistía en una obra de teatro que concebía proyecciones de color en armonía con los movimientos (expresados en la danza y las pantomimas), el espacio y sobre todo la música y los sonidos que se generaban, todo con un pensamiento expresionista para la liberación del espíritu y la interpretación de los sentidos con el espectador.



Figura 63. Performance hecho sobre la obra de Kandinsky, *Der Gelbe Klang* por la compañía Spectra Ensemble.

Imagen tomada de: Stinton, C. [Spectra Ensemble] (2015). Spectra Ensemble Presents Kandinsky's 'Der Gelbe Klang' [Video]. YouTube (20:57). [https://www.youtube.com/watch?v=mOMHT-8v\\_Vo](https://www.youtube.com/watch?v=mOMHT-8v_Vo)

---

89 Fue publicado por Kandinsky en 1912 dentro de sus escritos en *The Blue Rider*, pero fue hasta 1972 que tuvo lugar en escena en el Museo Guggenheim en Nueva York. Una de las interpretaciones se puede ver en Schnittke, A. (Dirección). (1984). *Желтый звук (Der gelbe Klang)* [Video]. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1955&v=fR5OpU6pyjE&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1955&v=fR5OpU6pyjE&feature=emb_logo)

Una obra similar se dio con el compositor austriaco Arnold Schönberg,<sup>90</sup> famoso por su gran experimentación y búsqueda de nuevos caminos en la atonalidad, además de compartir amistad e ideas con Kandinsky con respecto al manejo de la expresividad artística de la música y la pintura. *La mano Feliz* o su nombre en alemán *Die glückliche Hand*,<sup>91</sup> fue una obra de teatro donde aportó no solo su trabajo en la música, sino que, como parte de su creencia en el trabajo armónico entre las artes, realizó la composición visual de la iluminación para que la presencia de los colores resaltaran al unísono con los sonidos; ambos serían los símbolos y estarían en igualdad de condiciones, complementándose de los movimientos y expresividad de los actores para encontrar la conexión y necesidad de ambos sentidos para la comprensión del mensaje en la obra.

Por su parte, la disciplina musical ha expuesto a diferentes artistas con la capacidad de conjuntar los sonidos con modalidades sensoriales distintas. Uno de los más conocidos fue Richard Wagner, músico y compositor, dedicado a una gran variedad de profesiones fuera de la música. Su propuesta consistía en una obra de arte total o mejor conocida como la Gesamtkunstwerk,<sup>92</sup> que buscaba la materialización de los sentidos para el desbordamiento de los límites entre todas las disciplinas (música, pintura, danza, teatro, arquitectura, literatura y escultura) en un desarrollo estético integral; Wagner concibió un espacio arquitectónico donde expuso elementos de iluminación y acústica para crear una atmósfera envolvente de la puesta escénica hacia los espectadores.

*Su trabajo fue gran inspiración para las vanguardias del siglo XX que orientaron sus investigaciones a la equivalencia estética entre el color y la música. Kandinsky con su Der Gelbe Klang (1911) Schönberg con su Die Glückliche Hand*

---

90 Es aquel evento en la música donde todo pierde relación entre sí, se rompen los esquemas y reglas establecidas en la armonía, en la secuencia de tonos y sus intervalos. Esto se logra en lo que Schönberg denominó dodecafonismo, en donde se trabaja con 12 notas que deben ser tocadas en igualdad de condiciones; no existe guía de ninguna por lo que son independientes entre sí, pero aún trabajando en equipo para la pieza del compositor.

91 Una de las presentaciones que se realizó de la obra fue en 2005 por la compañía de ópera *De Nederlandse Opera*, dirigida por Pierre Audi (Audi, 2005) . URL: [https://www.youtube.com/watch?v=7IV\\_IJS4Pyw](https://www.youtube.com/watch?v=7IV_IJS4Pyw)

92 Se traduce del alemán como obra de arte total. De hecho, fue gran inspiración para la creación de obras multisensoriales como las de Kandinsky, quien fue conmovido por el drama musical que ofrecía Wagner.

1913), Scriabin con su *Prometeo (1910)*, o incluso Dalí y Buñuel con su utopía de un cine táctil “ (Prieto, 2014, pág. 119)

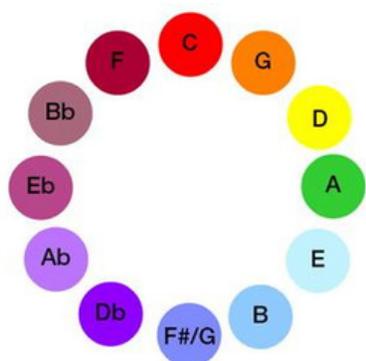


Figura 64. Asociación del color de Scriabin. Círculo de quintas cambiando gradualmente de color para asemejar un círculo cromático.

Imagen tomada de:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Aleksandr\\_Scriabin#/media/File:Scriabin - Circle.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Aleksandr_Scriabin#/media/File:Scriabin - Circle.svg). Dominio público

Por otro lado, Aleksandr Scriabin<sup>93</sup> además de ser un dedicado a la música, presentaba sinestesia de audición coloreada, lo que le dio la oportunidad de poder experimentar de primera mano con el fenómeno en su trabajo, convirtiéndose en uno de los compositores más innovadores de la música rusa. Presentó una serie de obras basadas en un modelo de tonalidad donde asociaba una nota del piano con un color, era una secuencia de 12 tonalidades distintas como una escala cromática. A partir de ello, trabajó en la modificación de un órgano que, al ser tocado, pudiera proyectar los colores que él le había asignado a las teclas; con ese mismo "nuevo" instrumento interpretó diferentes sinfonías como *Prometeus: Poem of fire* en 1910 y *Le Poème de l'extase* en 1908.

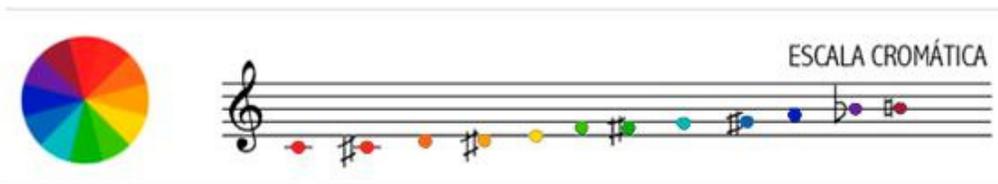


Figura 65. La Escala cromática de los 12 semitonos la ha ocupado Bach en su trabajo, conocida como música temperada (es aquella que tiene una afinación en específico).

Imagen tomada de: (Caivano, 1994, pág. 32). Modificada con color por autoría propia.

Las invenciones de un instrumento que pudiera proyectar colores no fueron exclusivamente de Scriabin. El músico Alexander Laszlo trabajó en 1925 en un “piano de colores” donde practicaba una serie de combinaciones entre luces, colores y formas en movimiento, que eran incitadas a través del sonido de la música que emitía el instrumento al tocarlo.

93 Aleksandr Scriabin (1872 – 1915) fue un músico y compositor de origen ruso.

Personas ajenas a la producción musical igual estuvieron intrigadas por una creación similar, como el físico Louis Bertrand Castel, con su clavecín óptico<sup>94</sup> en 1725; fue capaz de producir colores al tocarlo, defendiendo la relación entre color y sonido. Fue concebido como un órgano que en el momento en que se tocara una pieza musical, sobre una pantalla incorporada se proyectarían los colores que se indicarán a cada una de las notas, dando un recital audiovisual al público. (Salas, 2015, pág. 103).



Figura 66. Caricatura del "clavecín óptico" de Louis-Bertrand Castel, realizada por el dibujante y diseñador de bordados francés Charles Germain de Saint Aubin.

Imagen tomada de: [https://sineris.es/jcfc Castel\\_sinestesia.html](https://sineris.es/jcfc Castel_sinestesia.html)

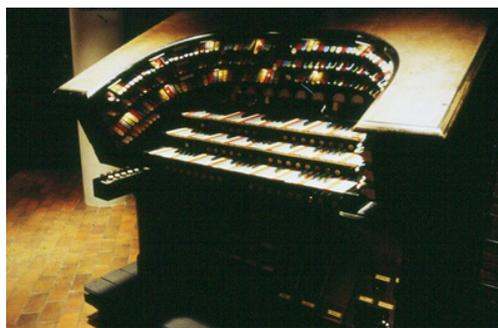


Figura 67 y 68. Existen modelos de instrumentos audiovisuales creados en el siglo XX, como el modelo de la consola de luces de Frederick Bentham fotografiado en el Robinson College de Londres en 1995 (imagen izquierda); o el instrumento audiovisual inventado por la pianista estadounidense Mary Hallock-Greenewalt en 1919 (imagen derecha).

94 El clavecín es un instrumento musical muy similar al piano, al cual se le agregó un mecanismo que permite la salida de una luz de color de acuerdo con la nota que se toque.

En el siglo XX, al igual que distintas vanguardias cambiaron la producción gráfica y plástica, en el ámbito musical se dieron cambios dentro del lenguaje y la interpretación sonora. Las composiciones musicales buscaron salir de su área de confort para conseguir nuevas soluciones artísticas, por lo que los esquemas de escritura con lo que se podía dar lectura a la música (partituras) se rompen y cambian, comienzan a experimentar y volverse más visuales y abstractas, esto dio como resultado la notación gráfica.

*El concepto de notación gráfica describe un tipo de partituras en las cuales se utilizan elementos del lenguaje visual que normalmente no forman parte del sistema convencional de notación musical. Si, como destacó Kandinsky en Punto y línea sobre el plano, la notación musical “no es más que una combinación de diferentes puntos y líneas”. La notación gráfica va más allá, incorporando colores, texturas, tonos, formas y demás elementos del lenguaje visual, que transforman la partitura en un objeto artístico portador de un valor estético como arte visual” (Buj, 2018, pág. 48).*

John Cage<sup>95</sup> fue uno de los que trabajó con este tipo de conceptualización en la música y la composición, dándole la libertad necesaria a sus trabajos para que la música no expresara algo en específico, sino que aquella persona que tocara su pieza o la escuchara, le podía impregnar a los sonidos los significados que quisiera. Así es como la notación gráfica le permitió experimentar una nueva disposición de las notas, dando un resultado al azar dependiendo de cómo se quisiera tocar en ese momento, siempre con atención a los cambios de tiempo y de silencio. La obra se vuelve compleja ya que no existe una repetición, se vuelve completamente distinta en cada oportunidad que alguien se encuentra tocándola.

---

95 Fue un compositor y de los iniciadores dentro de la música experimental. Los inicios de su trabajo fueron inspirados por su maestro Arnold Schönberg (quien se vio muy involucrado en el uso de la sinestesia como técnica en su obra). Su trabajo más conocido fue el relacionado con el silencio (con su obra 4'33”), ya que afirmaba que no era posible la existencia de este, ya que en todo momento ha de existir algún sonido que lo interrumpa. Dio un sentido nuevo a cómo interpretar la música y el cómo debe ser entendida por quienes la perciben y escuchan.

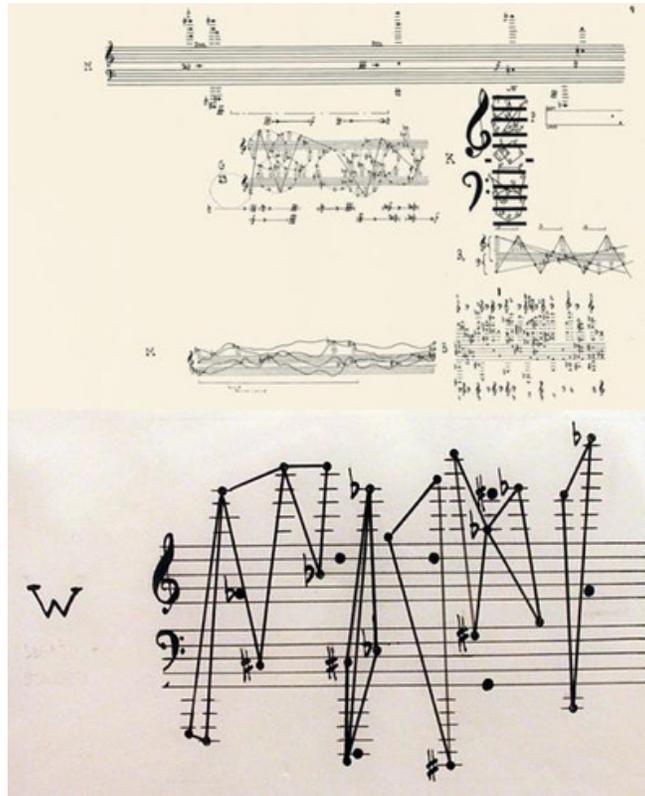


Figura 69. Notación gráfica. Concierto para piano y orquesta, compuesta por John Cage entre 1957 y 1958. Estrenada en la ciudad de Nueva York el 15 de Mayo de 1958. La parte inferior corresponde a lo que debe tocar el piano.

Imagen tomada de: (Escalante, 2015, pág. 9)

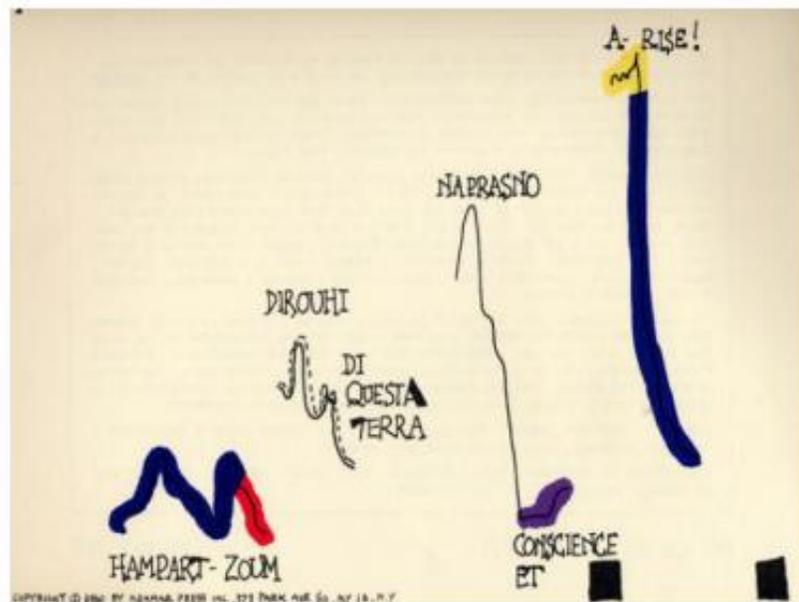


Figura 70. Partitura Aria, John Cage (1958).

Imagen tomada de: <https://www.classicfm.com/discover-music/latest/graphic-scores-art-music-pictures/cage-aria/>

El trabajo de Cage evolucionó con la intención de conectar con quien lo está interpretando, así como con el público a quien se dirige como artista. El juego en sus composiciones ya no era solo por representar y hablar de los instrumentos y las reglas que conllevaba tocarlos, era estar actualizado con los nuevos sistemas de producción musical.

En paralelo a todas estas formas de expresión artística, las imágenes dotadas de movimiento se hicieron muy populares con la llegada del cine a inicios del siglo XX. Fue una transformación en la obra gráfica, las cuales obtuvieron con el tiempo la posibilidad de trabajar con el sonido como un elemento más de su lenguaje;<sup>96</sup> con ello adquirieron características que las enriquecían, como el tiempo y el ritmo, sincronizándose en una libertad de composición.

Para los montajes de las películas se volvía esencial el hecho de utilizar elementos sonoros como parte de su lenguaje, directores como Eisenstein, Pudovkin y Alexandrov, declaraban en su *Manifiesto del sonido* (1928), el cual fue promotor de producciones más sensoriales, que el utilizar el sonido resolvería las limitantes en la narrativa visual y expresividad. El mismo Chaplin, que tuvo amplios trabajos en el cine mudo, consideraba que el proporcionar música y ruidos, complementan a la película. (UTEHA, 1980, págs. 124 - 130).

Es con la técnica de animación, que incorpora con facilidad la esencia de la sinestesia en el cine, como un recordatorio del trabajo que venía haciendo en la pintura. Oskar Fischinger<sup>97</sup> se dedicó con gran entusiasmo a ello; sus trabajos consistían en dar movimiento a formas con un ritmo para que transformaran y adaptaran su color y estructura, con las composiciones musicales que las acompañaban (es algo muy similar a lo que se ve en el bloqueo de pantallas de las computadoras, donde al estar suspendidas de la actividad comienzan a aparecer figuras abstractas, que se mueven por todo el espacio y al chocar con los límites del monitor cambian de color y se convierten en alguna otra figura). “La relación de Fischinger con el color estaba basada en un ideal sinestésico cercano al desarrollado por Kandinsky, del que Fischinger era un excelente conocedor.” (Roncero, 2017, pág. 146).

---

96 Con la invención del fonógrafo y las posibilidades de montajes en películas surge la intención de sincronizar ambos trabajos.

97 Oskar Fischinger (1900-1967), fue un animador alemán que experimentó en la imagen musical/visual. Trabajó con proyecciones de formas y colores que se sincronizaban con la música que utilizaba.

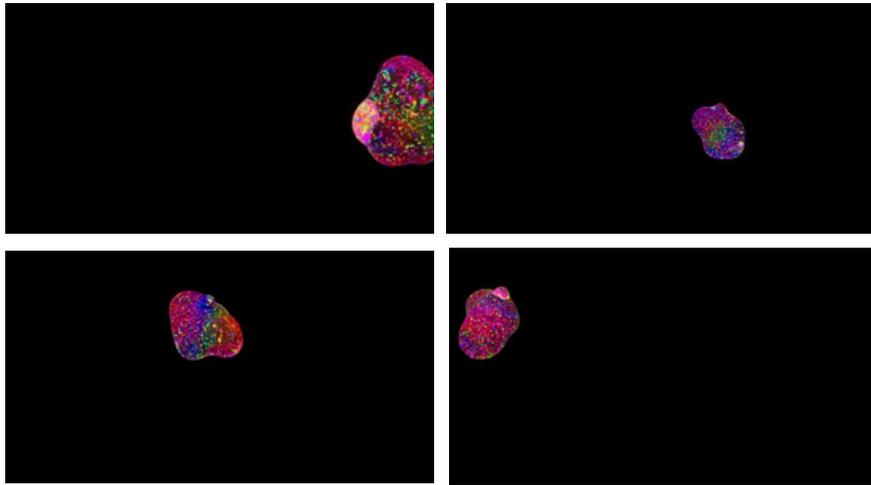


Figura 71. Bloqueo de pantalla de computadora con formas y colores en movimiento.  
Imágenes propias



Figura 72. *An Optical Poem* (1938).  
La pieza ilustra la *Segunda Rapsodia Húngara* de Franz Listz.  
Imagen tomada de: Fischinger, O. [ThatHairyCanadian] (2014). *An Optical Poem* - produced by  
Oskar Fischinger 1938 [Video]. YouTube (4:00).  
<https://www.youtube.com/watch?v=6Xc4g00FFlk>

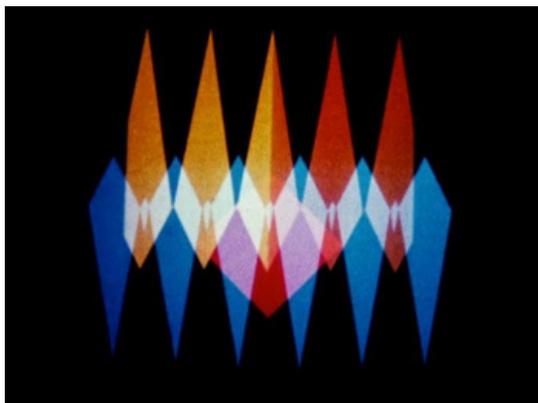


Figura 73. *Mobicolor*  
Algo similar a ese efecto se podía crear *MobilColor*, invento generado por el ingeniero Charles  
Dockum en 1970, fue una máquina de proyección de formas y colores en una armonía y  
contrapunto a la música. Dio conciertos en Cal Tech y Pasadena Playhouse.  
Imagen tomada de: <https://proyectoidis.org/charles-dockum/>

Norman McLaren fue otro animador que fue impulsado por la experimentación de música, color y forma para transmutar sus trabajos en la animación. Al igual que sus compañeros artistas, quiere generar relaciones satisfactorias transmitidas con la imagen y el sonido sincronizados; su técnica se enfocaba en pintar sobre las cintas vírgenes en donde debería estar la impresión del sonido hecha por el osciloscopio.<sup>98</sup> Así podía diseñar sonidos específicos para las formas y figuras de sus animaciones para que, al ser proyectadas en pantalla, las imágenes estuvieran ampliamente conectadas con todo el audio; se reproducían a la par por lo que los simbolismos que manejaban eran exactamente los mismos.<sup>99</sup>

Ejemplo similar podemos apreciarlo en el trabajo que hizo Walt Disney con su película *Fantasia (1940)* que posteriormente retoma el concepto con su segunda entrega *Fantasia 2000*, que se compone de ilustraciones, formas y colores, como interpretación visual de piezas musicales,<sup>100</sup> recuperando lo que sus autores originales querían transmitir al ser interpretadas.

Como podemos observar, las artes y el diseño fácilmente se acoplan a la sinestesia, lo que ha derivado en experimentaciones estéticas manifestando el uso práctico del fenómeno. Disciplinas como la medicina o la pedagogía buscan hacer uso de la experiencia sinestésica para cubrir problemáticas y avances dentro de la investigación científica. El diseño por su parte, ya lo hace de manera innata, puesto que al igual que la sinestesia conceptual o ideaestesia, obtiene toda información (cultural, social, etc.) con la cual se trabaja por medio de lo que se percibe a través de los sentidos, para construir mensajes involucrados en los procesos de cognición y persuasión, en el ámbito al que sean dirigidos. Gracias a los avances tecnológicos, han dado pie a que los soportes de comunicación se

---

98 Un osciloscopio es una herramienta electrónica que se utiliza para representar gráficamente ondas de sonido y frecuencias ambientales. El proceso que era ocupado por McLaren se puede ver en este video [https://www.youtube.com/watch?v=Q0vgZv\\_JWfM](https://www.youtube.com/watch?v=Q0vgZv_JWfM)

99 Dos de sus trabajos más reconocidos dentro de esta técnica es *Dots (1940)* <https://www.youtube.com/watch?v=E3-vsKwQ0Cg> y su trabajo posterior *Synchromy (1971)* <https://www.youtube.com/watch?v=jiJR1ET715M>.

100 Para Disney el trabajo de Oskar Fischinger fue inspiración, aunque el trabajo original que realizó con ellos fue modificado dentro de la primera película de 1940. Una pieza de la película es *La consagración de la primavera*, de Igor Stravinsky, que puede ser vista en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=EiAFUJ4Shao&t=381s>.

transformen y proyecten en colectividad, no solo porque es mayor la cantidad de personas que la reciben, sino también porque se han ampliado las experiencias individuales y por lo tanto las respuestas a sus necesidades.

A pesar de la colaboración significativa entre sinestesia/ideaestesia con el diseño, considero importante la propuesta desde un aspecto ideaestésico que concibe a las correspondencias intermodales como algo que toda persona es capaz de experimentar senso-conceptualmente; y aún más si éstas son capaces de ser manipuladas y reforzadas por los medios de comunicación. De este modo, los diseñadores, con o sin conocimientos sobre la sinestesia, pueden tomar conciencia y adentrarse a su estudio como una herramienta cognitiva multisensorial; que se convierta en traductor, asegurando que un público con alteraciones visuales no encuentre dificultades conceptuales; con el objetivo de que una misma interpretación llegue a un mayor público. “Si tenemos en cuenta todos los sentidos, la gente poco a poco se irá acostumbrando y descubrirá que tenemos muchos receptores sensoriales para conocer el mundo en el que vivimos” (Munari, 2004, pág. 382).

# CAPÍTULO 3



# CAPÍTULO 3

## COMUNICACIÓN SINESTÉSICA

### AUDIOVISUAL

“Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt “  
[Los límites de mi lenguaje significan los  
límites de mi mundo] (Wittgenstein, 2001, pág. 104)

#### **3.1. Sinestesia/ideaestesia en la metodología del diseño y la comunicación**

Para este momento hemos visto como el diseño audiovisual, es una disciplina encargada de comunicar y transformar la cultura por medio de signos visuales (como el color) y sonoros, siendo la percepción un factor importante para el entendimiento de tales significaciones; así como la sinestesia entendida como un fenómeno que implica la apreciación de correspondencias sensoriales, las cuales son experimentadas y aprendidas por todos los seres humanos como resultado de sus vivencias perceptivas concepto-sensoriales instruidas por el contexto cultural. Siendo la formación de signos, el vínculo que une ambos temas y se ve reflejado en las propuestas artísticas que ocupan al fenómeno como herramienta estética y conceptual.

Ahora bien, antes de comenzar a referir la conceptualización semiótica y de traducción de la sinestesia, me gustaría rescatar la idea de la Fenomenología,<sup>101</sup> como una forma en la cual se puede analizar, todos los acontecimientos fenoménicos del mundo y el cómo los individuos con una conciencia *intencionada* pueden comprender y aprehender los significados de las experiencias vividas dentro de la *reducción fenomenológica o epojé*, es decir, sin que intervengan “conocimientos, concepciones filosóficas,

---

101 Método científico descriptivo planteado por el filósofo y matemático alemán Edmund Husserl principios del siglo XX.

teológicas, científicas, axiológicas que se tienen del mundo natural y asociados a dichos fenómenos” (Soto Núñez & Vargas Celis, 2017, pág. 46), para poder conocer la verdadera naturaleza o esencia de las cosas a través de una mirada intuitiva. Bolio (2012, pág. 24) afirmó al respecto del método fenomenológico que,

*“el sentido y el significado del mundo y de su entorno es una formación subjetiva, en la que el mundo vale para quien lo experimenta y se interroga sobre cómo ha operado y aplicado la razón. A partir de ese razonar autocrítico, controlado y aplicado metódicamente objetiva al mundo y se asegura de construir una "objetividad" que trasciende al individuo que la ha verificado. Está allí, al servicio de otras subjetividades, aunque él, su autor, ya no esté allí.”*

Por lo cual se puede definir como una metodología que busca encontrar la forma de cómo los individuos perciben su entorno, y compartirlo objetivamente para todos. El investigador, comienza por cuestionar y tomar una actitud intencional de dirigir su atención a la consciencia de un fenómeno específico, para poder enlistar todas aquellas cualidades y sensaciones percibidas, alejándose del acervo cultural adquirido previamente; con ello podrá acceder a las múltiples perspectivas, aprehender un fenómeno y rescatar aquellos elementos invariables e inalterados como rasgos esenciales que lo caracterizan, con el fin de confrontar los resultados con otros a través de esquemas simbólicos compartidos y aceptados intersubjetivamente, reintegrando la información en nuevos modelos de construcción de la realidad.

Ahora bien, varias de las propuestas previamente vistas, que buscaban emular una actitud sinestésica aproximaron sus modelos de asociaciones multisensoriales a la práctica fenomenológica. Gracias a que esta permite identificar y revelar los significados de las experiencias y los objetos de acuerdo a como lo describen los participantes del estudio; además de que permite el autoconocimiento y el desarrollo de la agudeza perceptiva. Por citar un ejemplo, están los cursos instaurados en La Bauhaus, mencionados brevemente en el capítulo anterior, que estaban a cargo de profesores como Johannes Itten y Gertrud Grunow; los cuales, lograron un modelo de correspondencias tonales de color, alturas sonoras, poses anatómicas y formas táctiles, a partir de enfrentar a

los alumnos a las experiencias sensoriales e imaginarias relacionadas con las sensaciones de color, sonido y texturas por medio de la apreciación sensorial de los materiales donde se identificarían, primero inconscientemente y luego de forma consciente, las connotaciones psicológicas y espirituales pertenecientes a cada estímulo que debían ser aplicadas a sus obras. Era una práctica metodológica de la enseñanza que buscaba la subjetividad, la intuición y la sensibilidad, que fueran traducidos objetivamente en normas de trabajo con el fin de que se pueda volver a percibir una y otra vez de la misma forma.

Por otra parte, el filósofo alemán Martin Heidegger, si bien consideraba la fenomenología requería de verse a sí mismo como conciencia contempladora del mundo desde su intencionalidad, no se encuentra de acuerdo en dejar de lado todas las ideas y creencias preconcebidas, mencionando que “no es posible negar lo conocido, [...] ya que, los conceptos asociados son tan potentes, que de algún modo se manifiestan inadvertidamente” (Soto Núñez & Vargas Celis, 2017, pág. 48) ; así como el poner entre “paréntesis la historia, solo sirve para encubrir los prejuicios operantes en toda descripción que se vale de conceptos” (León, 2009, pág. 11). Para él, el método fenomenológico, era una práctica hermenéutica para comprender la información oculta en el fenómeno y la comprensión como estructura del ser <sup>102</sup> *Dasein*, que tiene que ser sacado a la luz; una búsqueda para develar aquello estable o cambiante a través de una mirada ontológica, que tome en consideración los conocimientos previos, para “el desarrollo de las posibilidades proyectadas en el comprender” (León, 2009, pág. 5). Por lo tanto, al hacer un reconocimiento intencionado de la conciencia de las experiencias fenoménicas, sus percepciones y juicios, los individuos pueden revelar los significados ocultos para poder comprenderse a sí mismo y a su entorno; teniendo en cuenta que se encuentra limitado en un tiempo y espacio, determinado por un contexto sociocultural. Deja el propósito descriptivo para adentrarse en la manifestación del conocer e interpretar.

En este sentido, las asociaciones ideaestésicas motivadas en un proceso de memoria y reconocimiento; se pueden comprender mejor desde la fenomenología hermenéutica, ya que su interpretación se puede dar principalmente, de dirigir su atención a la comprensión de las dimensiones

---

102 Es un término expresado por Heidegger como la conciencia que determina al ser a través de la continuidad en el tiempo y en el espacio, es la existencia de sí, una relación con su propio ser.

físicas, perceptuales, conceptuales y emocionales, que pone en juego una significación denotativa a la sinestesia; pero que puede evocar valoraciones y convenciones propias de mundos culturales y sociales, que permitan contribuir y revelar los significados que las personas asignan a sus experiencias fenoménicas de correspondencias multimodales a nivel semiótico en cuanto a sí mismos. De esta forma el productor de signos puede construir nuevas relaciones e interpretaciones bajo esquemas de correlación conceptual de estímulos de distintos sentidos, haciendo uso de recursos como la metáfora o la metonimia a raíz de las analogías cualitativas, denotativas y connotativas, con una intención comunicativa.

Tal comprensión enfatiza la importancia de una reconsideración de la sinestesia desde un enfoque conceptual interdisciplinario para fomentar el pensamiento multimodal actualizado a través de correspondencias senso-conceptuales en la producción audiovisual y multimedia. Aunque no existen modelos universales o absolutos que establezcan una guía que nos indique cómo representar analogías perceptuales como el sonido de un color, o el sabor de una textura, sí se puede reconocer como una significativa opción metodológica en la fenomenología y la hermenéutica, así como de reconocer a las numerosas tesis de estudiantes y profesores de diseño de varias partes del mundo (destacando el trabajo de la Universidad de Granada en España),<sup>103</sup> que han

---

103 La doctora, investigadora y catedrática De Córdoba Serrano (2008) , es un referente en la experimentación sinestésica en las metodologías de diseño, puesto que, se encuentra interesada en estimular percepciones sonoro-visuales, así como estímulos sinestésicos y materiales, que pueden ser conceptualizados en su obra artística. Realizó un análisis de todas aquellas cualidades y sensaciones de luz, sonido e imagen que podían correlacionarse, y con ello planteó una ideación de propuestas y prototipos materiales de asociaciones sinestésicas; que fueron presentados a un público específico, con el objetivo de comprobar si las propuestas de esas traducciones sinestésicas audiovisuales realmente eran comprendidas y percibidas de acuerdo con las intenciones conceptuales y sensoriales de su obra artística.

Con los resultados obtenidos ha llevado a cabo, distintos programas dentro de su cátedra, para potenciar las capacidades globales de los estudiantes y su enseñanza a través de la multisensorial; con el objetivo de evidenciar el predominio de las asociaciones senso-conceptuales de sonido-color, como un evento inconsciente a nivel cognitivo sin tomar en consideración la situación clínica, sino el impacto de las convenciones instauradas a esas relaciones, así como la reproducción de respuestas constantes, las cuales ayudarían a explorar la creatividad. Su proceso consiste en tres fases: (1) la primera, de asociación e integración perceptual, sensorial, cognitiva y afectiva en la que intervienen varios grados intencionales de consciencia, el cual denomina cómo *iluminación* (es decir un Eureka al reconocer las formas sinestésicas). (2) La segunda, ya es consciente; se trabaja con las asociaciones valiéndose de las habilidades y conocimientos (3) para culminar el proceso en una tercera fase, con un intercambio comunicativo que reintegre la información.

planteado para sus proyectos y cátedras diversos métodos, ejercicios y materiales didácticos que buscan establecer una consciencia en el proceso de construcción de códigos de traducción sinestésica, que no difieren en gran medida, de los métodos fenomenológicos de Husserl y Heidegger.

### 3.2. Accesibilidad sensorial desde la traducción sinestésica/ideaestésica audiovisual Traducción sinestésica

*“¿Alguna vez has intentado describir un dolor de cabeza? ¿Qué palabras emplearías para explicárselo a un médico? Yo diría que se trata de un dolor insoportablemente azul y algunas personas no lo comprenderían porque la gente sabe que el dolor no tiene color. Sin embargo, usarían la palabra sordo para describirlo, incluso cuando el dolor no presenta propiedades sonoras”  
(Melero, 2018)*

La traducción de acuerdo con Göran Sonesson (2018, pág. 161 y 162), es un acto<sup>104</sup> semiótico y más precisamente, un doble acto de comunicación, que implica al mismo tiempo uno o más actos cognoscitivos; retoma la definición de Peirce donde menciona que “un significado es la traducción de un signo a otro sistema de signos” (Eco, 2008, pág. 175), y considera a su modelo como uno de comunicación.

*“Tanto Peirce como Lotman<sup>105</sup> encuentran que la actividad fundamental de la semiosis subyacente a todos los textos es la auto comunicación, que envuelve la reformulación del mensaje a través de nuevos códigos y, por tanto, de nuevos significados” (Torop, 2002)*

---

104 Charles Sanders Peirce (1839-1914) fue un filósofo fundador del pragmatismo y de la semiótica moderna.

105 Yuri o Jurij M. Lotman (1922-1993) fue un lingüista y semiólogo ruso quien concibió una semiótica de la cultura. Un modelo que “utiliza el término *mecanismo de traducción* con referencia a todos los elementos culturales transferidos de una cultura a otra.” (Sonesson, 2018, pág. 162)

Roman Jakobson en su ensayo *On linguistic aspects of translation* (1959, pág. 233), propone identificar tres tipos de traducción desde la lingüística basadas en la semiosis de Peirce que son:

1. *La traducción intralingüística o reformulación* que es una interpretación de los signos verbales mediante otros signos de la misma lengua.
2. *La traducción interlingüística o traducción propiamente dicha*, son interpretaciones de los signos verbales mediante cualquier otra lengua.
3. *La traducción intersemiótica o transmutación*, son las transferencias entre diferentes códigos (figurativos, sonoros, etc.) que no necesariamente incluyen el código verbal.

Es en la traducción intersemiótica, es donde se da el mayor cuestionamiento semiótico por la traducción. “Jakobson vincula la noción de código a la correlación entre elementos de dos sistemas diferentes, y tiene en cuenta los sistemas semióticos tanto en una perspectiva más amplia como más estrecha, como códigos y subcódigos” (Torop, 2009/2010, pág. 132) . Dinda Gorlée,<sup>107</sup> también refiere a lo que ella define como semiotraducción, ya que, “la traducción está orientada a desvelar la última significación del signo, es decir, la verdad del conocimiento” (Llamas, 1995, pág. 169) ; además de ser un proceso infinito en el que un signo puede ser trasladado a otro signo y a su vez ser interpretado de nuevo.<sup>108</sup> “Los procesos culturales impulsan a analizar textos cuyos signos pertenecen simultáneamente a diferentes sistemas sgnicos” (Torop, 2002), la intersemiosis entonces es parte importante de la comprensión que tiene una cultura de sus propias producciones sgnicas y simbólicas, asimismo provoca cambios en el modo en que estos se consumen y se comunican.

De acuerdo con Riccò (2016, pág. 3), la traducción sinestésica es un tipo

---

106 Roman Jakobson (1896 – 1982) fue un lingüista, fonólogo y teórico literario ruso.

107 Dinda Gorlée es una investigadora de la semiótica y teórica de la traducción. Sus campos de especialización incluyen la teoría y práctica de la traducción e interpretación multilingüe; semiótica general y aplicada; lingüística y traducción; ley comparativa; semiótica del texto; textología jurídica contrastiva; traducciones intralingüísticas, interlingüísticas e intersemióticas; mitología; intersemiosis lenguaje-música; traducción vocal.

108 “Es posible describir a la cultura como un proceso infinito de traducción total” (Torop, 2002).

109 Dinna Riccò es profesora e investigadora del departamento de diseño de la Universidad pública Politécnico de Milán en Italia. Sus estudios se han especializado en la sinestesia en la metodología del diseño, trabajando de la mano con De Córdoba Serrano.

particular de traducción intersemiótica, ya que ésta es una acción para transferir códigos semánticos a diferentes registros sensoriales sin necesidad de un signo verbal; Umberto Eco<sup>110</sup> (2004) por su parte, hace una crítica agregando que la traducción más bien es un proceso de negociación entre el sujeto y la comunidad interpretativa a la cual va destinado, por lo que es mejor hablar de una reformulación o adaptación debido a la presencia de sistemas semióticos con un significado y una sustancia de expresión diferentes, no hablar de no traducibilidad, sino más bien de operaciones interpretativas.

Las traducciones sinestésicas que propone Riccò (2016, pág. 5) para superar las barreras sensoriales se basan en tres principales transferencias:

1. Del lenguaje escrito (verbal y/o figurado) al lenguaje oral (y viceversa);
2. Del lenguaje escrito (verbal y/o figurado) al lenguaje táctil (y viceversa);
3. Del lenguaje sonoro/musical al lenguaje visual (y audiovisual).

Así pues, la traducción sinestésica audiovisual, se da a partir de una relación inter y transdisciplinar de elementos visuales cromáticos a elementos sonoros como una forma de representación metafórica y de exigencia a nivel de integración conceptual, al igual que la ideaestesia, al encontrar similitudes entre sensaciones e ideas de diferentes tipos a partir de elementos sociales y culturales concretos. “Es importante tener en mente la necesidad de reconocimiento de los signos y de que la semiosis en cierto sentido es percepción” (Torop, 2002) , de manera que la traducción sinestésica debe evaluar las particularidades y dinámicas de la situación cultural y sus necesidades, para hacer la interrelación de diferentes signos, que se puedan integrar de forma heterogénea en la comunicación.

#### Accesibilidad

*“La traducción, al ser concebida como una herramienta de mediación lingüística y semiótica, se vuelve también parte de la comunicación intercultural, de interacción social y adaptación textual; por lo tanto, es necesario que contenga un aspecto de accesibilidad universal”* (TRACCE, 2022) . El Grupo de investigación de Traducción y Accesibilidad de la Universidad de Granada, define el término como:

---

<sup>110</sup> Umberto Eco (1932–2016), fue un semiólogo, filósofo y escritor italiano, autor de numerosos ensayos sobre semiótica, estética, lingüística y filosofía, así como de varias novelas, entre ellas *El nombre de la rosa*.

*“la cualidad que describe el grado en que cada individuo accede a un producto, dispositivo, servicio o entorno. [...] Reclamando el deber de la sociedad de identificar y paliar las barreras que impiden o dificultan la integración social en igualdad de oportunidades al mismo tiempo que fomenta la autonomía de las personas con diversidad funcional, cognitiva o motora.” (TRACCE, 2022)*

La accesibilidad a los medios audiovisuales y la comunicación es parte fundamental en la integración de todos los individuos, en un sistema social. Es por ello por lo que, se han creado normas y programas para solventar el acceso a contenidos para personas con limitaciones sensoriales totales como la ceguera o la sordera amparados por una serie de normativas que reconocen su derecho a la cultura. La Asamblea General de las Naciones Unidas desde el año 2006<sup>111</sup> comenzó a trabajar en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, donde uno de los puntos que se tocan es el diseño universal, que pueda ser utilizado para todas las personas en la mayor medida de lo posible para el consumo de material audiovisual ya sea informativo o de entretenimiento en formatos adaptados; en México existe un Organismo Mexicano Promotor del Desarrollo Integral de los Discapacitados Visuales I.A.P. que promueve justamente, materiales que son acondicionados para el consumo de un mayor número de personas.

La traducción accesible se clasifica a partir de géneros de origen (artes visuales, artes escénicas, medios audiovisuales y multimedia) y sus modalidades (la audiodescripción, el subtulado para personas sordas, el audiosubtitulado, la interpretación en lengua de signos y la adaptación textual en diferentes ámbitos). La traducción en específico para los medios audiovisuales (TAV) destacan las modalidades como el doblaje, el subtulado, el *voice over*<sup>112</sup> o el *half-dubbing*.<sup>113</sup> (Mayoral Asensio, 2001, págs. 20 - 21).

---

<sup>111</sup> El documento se encuentra actualizado con una nueva publicación en 2018. Asamblea General de las Naciones Unidas. (2018). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. México: CNDH.

<sup>112</sup> El *voice over* es una técnica donde se trata de superponer la intervención de un personaje o narrador en su versión traducida a la intervención en la versión original. Es una voz superpuesta sobre todo para la traducción de documentales y reportajes.

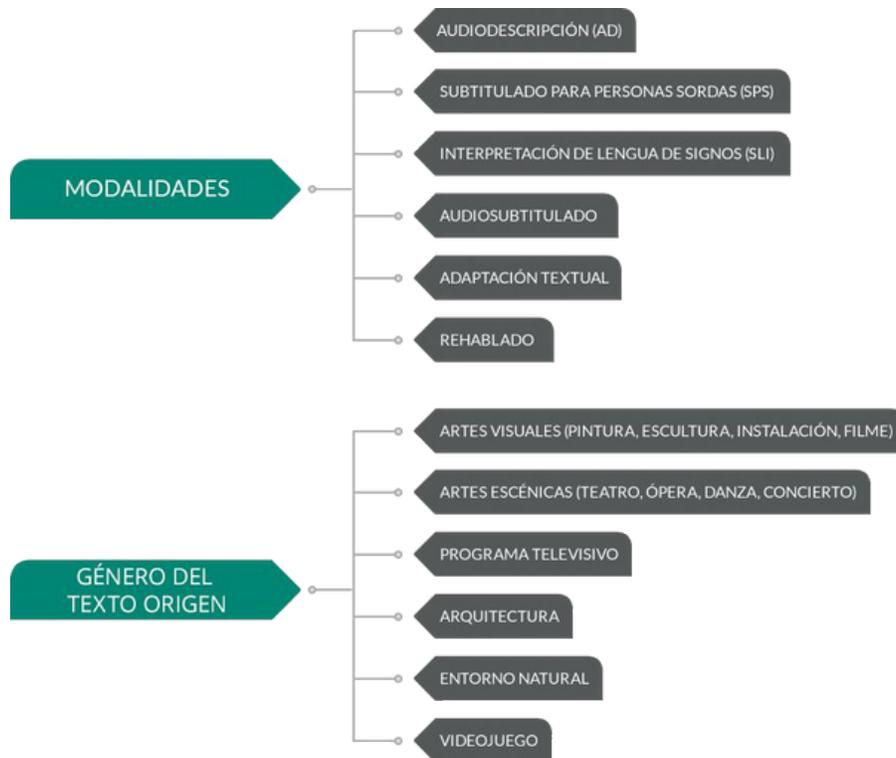


Figura 74. Forma esquemática las modalidades y los ámbitos de aplicación de la Traducción e interpretación accesible.

El concepto de Traducción e interpretación accesible (TeIA) nació para referirse a una serie de modalidades que permiten a personas con diversidad funcional sensorial (visual o auditiva) acceder al conocimiento y comunicarse. (TRACCE, 2022).

Imagen tomada de (TRACCE, 2022)

Aún así, las limitaciones parciales como el daltonismo y tetracromatismo<sup>114</sup> no tienen esta ventaja de accesibilidad. Si bien existen materiales para facilitar el acceso a sitios web y la corrección de los colores en las pantallas, o adecuación para la vista daltónica en programas como Photoshop, así como propuestas de diseño en señalética como el ColorADD,<sup>115</sup> no existen herramientas adaptadas a

113 Half-dubbing es un semidoblaje similar al *voice over*, ya que es una interpretación simultánea. La diferencia es que esta técnica se utiliza sobre todo para eventos puntuales que se emiten en directo.

114 Recordemos que en un fenómeno como el daltonismo no solo se ve dificultada la percepción cromática, también existe una disminución en la agudeza visual. Por otro lado, el tetracromatismo presenta condiciones con poca tolerancia visual a iluminaciones fuertes, así como de colores saturados y brillantes.

115 El ColorADD, es un lenguaje comparable al braille o al lenguaje de señas, pero para daltónicos. Su aplicación se enfoca dentro del sector educativo, salud, transporte y de seguridad, para enseñar y fortificar la información del aprendizaje y la señalética a través de formas y colores. Fue creado por el diseñador brasileño Miguel Neiva quien desempeña una labor de comunicación enfocada en personas con daltonismo. Véase Neiva, M. (2010). ColorADD. Obtenido de SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE COLOR ColorADD® PARA PERSONAS CIEGAS AL COLOR: <http://www.coloradd.net/code.asp>

soluciones de diseño dentro de sistemas de comunicación audiovisual y multimedia. Riccò (2016, pág. 5), menciona que de utilizarse una traducción sinestésica, se podría dar una apertura del consumo de materiales audiovisuales (cine, vídeo, televisión, internet, representaciones teatrales, la ópera, los congresos, las exposiciones en los museos, etc.) a personas con limitaciones perceptuales. “La sinestesia se puede usar como algo subliminal [...] Podrías hacer que los no sinestésicos sientan lo que viven los que sí lo son” (Criado, 2011).

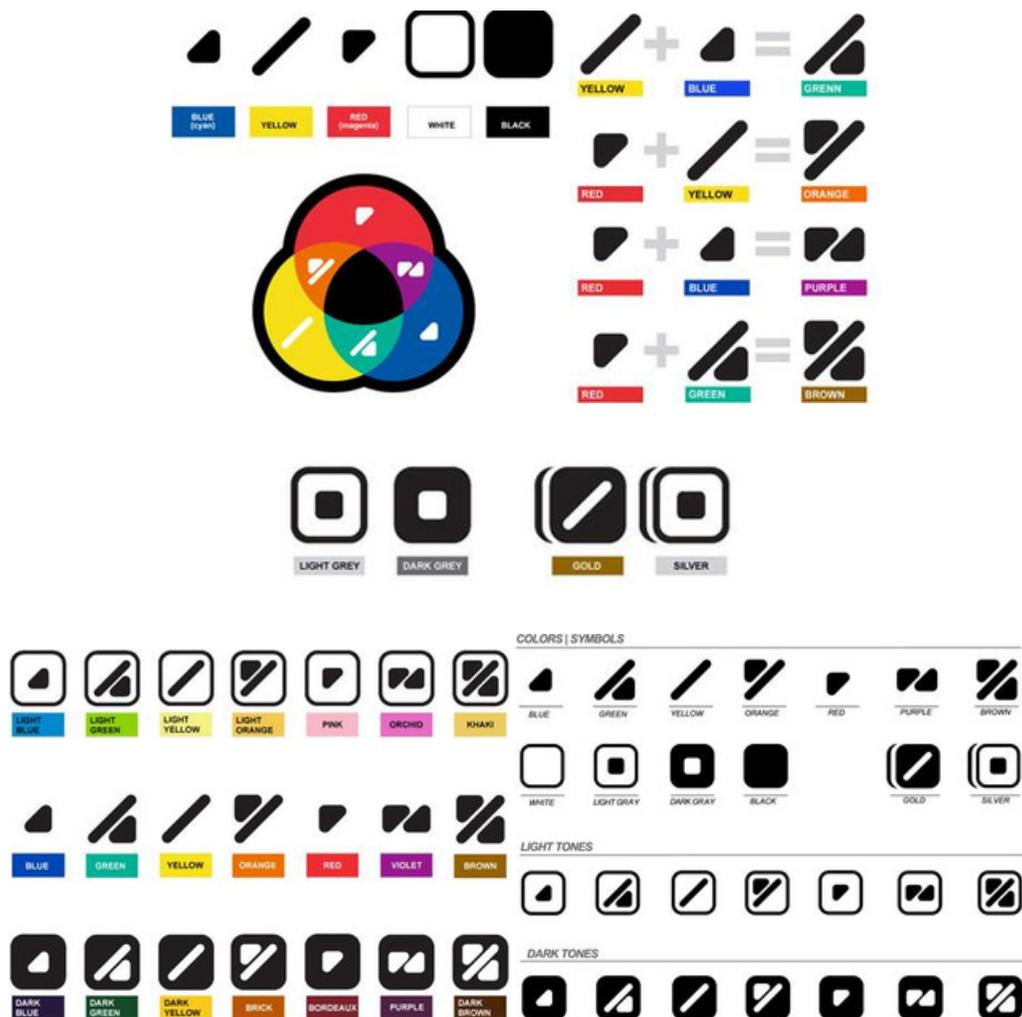
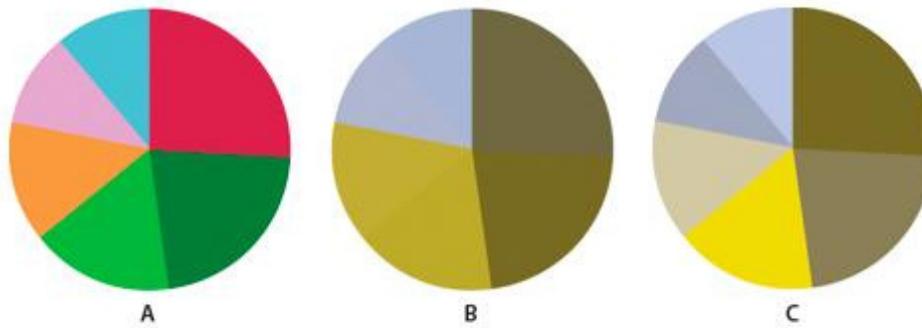


Figura 75. ColorADD.

Sistema señalético de figuras que sustituye visualmente a los colores, para la comunicación con personas daltónicas

Imágenes tomadas de: <http://www.coloradd.net/code.asp>

Aunque en términos formales, no existen modelos universales o absolutos que establezcan una guía de cómo se debe representar un color en un sonido, es necesario que, con el actual dominio de la información audiovisual, se empiece a adoptar un estudio formal de cómo aplicarlos como traducciones sinestésicas.



*Ajuste del diseño para daltonismo*

**A. Imagen original B. Prueba para daltonismo C. Diseño optimizado**

*Figura 76. Pruebas en pantalla para usuarios daltónicos (Photoshop e Illustrator)*  
Imagen tomada de: <https://helpx.adobe.com/mx/photoshop/using/proofing-colors.html>

Como se vio en el capítulo anterior, la posibilidad de que la sinestesia, y sobre todo de la ideaestesia, expanda y potencie relaciones senso-conceptuales ya ha sido probado; ejemplos como Alexander Scriabin, Oskar Fischinger o Kandinsky son la evidencia con sus trabajos, así como investigaciones y tesis de diversas universidades que plantean códigos y procesos que den una correspondencia entre sonido – color.

La traducción sinestésica como parte de una intersemiótica, se ha ido abriendo paso dentro de los discursos comunicativos y del diseño, así como en la incorporación de nuevas tecnologías potenciado los procesos para una experiencia basada en percepciones asociativas, con la posibilidad de convertir un tipo de información en otra; así como cumplir funcionalidades informativas, estéticas, perceptivas, de aprendizaje y memoria. La adquisición de un pensamiento sinestésico/ideaestésico es parte de los efectos del valor añadido del sentido sonoro al visual,<sup>116</sup> por lo que, dentro de los medios audiovisuales y multimedia se dan construcciones de signos crossmodales que se van

---

<sup>116</sup> Por valor añadido refiero a la ilusión de estar naturalmente ligados en la cualidad conceptual crossmodal. Las correspondencias en los medios audiovisuales son culturalmente construidas, que pueden provocar un efecto de naturalidad como si una imagen o un color, estuvieran inevitablemente unidas a un sonido.

instaurando en el lenguaje de la cultura actual. El éxito de las correspondencias entre sentidos va a depender de la habilidad de comunicar con armonía ideas y conceptos, que se perciban con naturalidad y con un equilibrio entre la independencia y la interdependencia de diversas líneas de sensaciones.

### ***3.2.1. ¿Es posible considerar al efecto sinestésico/ideaestésico como un signo?: Traducción sinestésica como acto semiótico***

*“Un signo es algo que, al conocerlo, nos hace conocer algo más” (Eco, 2000, pág. 359)*

Ernst Cassirer<sup>117</sup> (1944, pág. 43 y 44) definió al hombre como animal simbólico. Por lo que el ser humano esté confinado en un universo de signos, y es a través de ellos que interactúa con el mundo que lo rodea y se acerca a la “realidad”. Es decir que la experiencia perceptiva es parte de una operación semiótica que participa en la construcción de sistemas de signos en el marco de la vida social, y que de acuerdo con lo mencionado con González Ochoa,<sup>118</sup> la percepción y las significaciones que de ahí derivan, están sometidas a determinaciones históricas.

Actualmente los medios de comunicación, la dominación jerárquica de los sentidos y la episteme están regidos dentro de la crossmodalidad, siendo el diseño audiovisual y multimedia, una forma transdisciplinar de relaciones de significados compuesta por la sincronización comunicativa de dos o más modalidades sensoriales, el mayor ejemplo de ello; además de que la percepción sinestésica, es parte de una tendencia sociocultural para la significación de experiencias multisensoriales y senso-conceptuales que se mantiene en la mira de artistas y diseñadores desde principios del siglo XX, las cuales considero importantes porque demuestran el potencial de las soluciones creativas del diseño para la accesibilidad de contenidos.

*La especificidad de los medios es, por tanto, un asunto mucho más complejo que los códigos sensoriales a los que nos referimos como visuales,*

---

<sup>117</sup> Ernest Cassirer (1874 – 1945) fue un filósofo y sociólogo de origen prusiano y judío, conocido por su obra *Filosofía de las formas simbólicas*. También realizó contribuciones a la epistemología, a la filosofía de la ciencia y a la historia de la filosofía.

<sup>118</sup> Revisar capítulo 1, apartado 1.1 *Factores de percepción*.

*auditivos o táctiles. Se trata sobre todo de una cuestión de proporciones sensoriales específicas que se inscriben en la práctica, la experiencia, la tradición y las invenciones técnicas. Tenemos que tomar en cuenta todos los medios no solamente como extensiones de los sentidos, calibraciones de las proporciones sensoriales. Son también operadores simbólicos o semióticos, complejas funciones del signo. (Mitchell, 2005, pág. 21)*

Rosario González (2017, pág. 920 y 921) menciona que el concepto de *sinestesia*, se encuentra descrito en el diccionario de lingüística de Cardona, que la define como “la traslación o asociación semántica usada como procedimiento estilístico en el cual se ponen en contacto sensaciones relativas a esferas sensoriales diversas”, existiendo un espacio dentro de la retórica y específicamente de la metáfora, para el fenómeno neurológico.

Por lo tanto, si establecemos que las asociaciones sinestésicas/ideaestésicas se codifican dentro de la cultura para construir explicaciones o modelos como las metáforas, que permitan a uno interactuar en el entorno y de esta forma, presentarse la comunicación como un proceso de traducción, en la que son partícipes construcciones semánticas que envuelve la reformulación del mensaje a través de nuevos códigos y significados, entonces podemos considerar la proyección de estas como **signos**.<sup>119</sup>

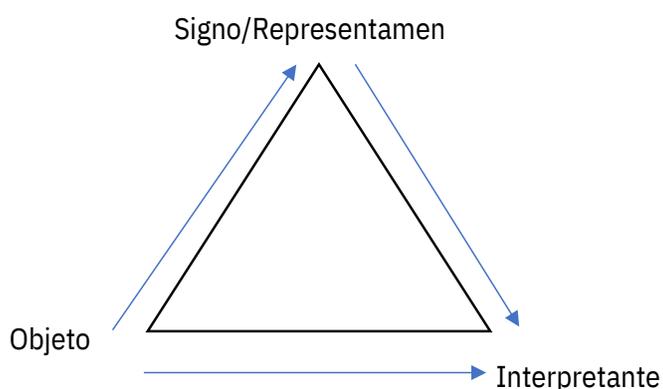
Según la concepción de Peirce,

*“el signo, o representamen, es algo que, para alguien, representa o se refiere a algo en algún aspecto o carácter. Se dirige a alguien, esto es, crea en la mente de esa persona un signo equivalente, o, tal vez, un signo aún más desarrollado. Este*

---

<sup>119</sup> Es importante aclarar, que no me refiero a toda asociación intrínseca o natural en el ser humano, delimito aquellas correspondencias crossmodales que son construidas intencionalmente con el propósito de ampliar las maneras de representar formas, colores, sonidos y conceptos a partir de sentidos figurados y connotativos, así como de concepciones abstractas; de mostrar analogías de las sensaciones cualitativas y semejantes. Además de que se plantea un aspecto cultural en la construcción del sentido audiovisual con el fenómeno psicofisiológico en relación sensorial entre la visión y la audición sinestésica.

*signo creado es lo que yo llamo el interpretante del primer signo. El signo está en lugar de algo, su objeto. Está en lugar de ese objeto, no en todos los aspectos, sino sólo con referencia a una suerte de idea, que a veces he llamado el fundamento del representamen. (Peirce, 1974, pág. 22)*



*Representación gráfica del proceso semiótico de Peirce.  
Imagen elaborada a partir de la Triada de Pierce.*

De acuerdo con esto, podemos decir que un signo se utiliza como sustituyente de otra cosa para transmitir algún concepto acerca de la misma. Así pues, al mencionar un término como signo sinestésico/ideaestésico, me refiero a un elemento activo en desplazamiento de codificaciones y correspondencias intermodales intencionalmente creadas para establecer similitudes entre sensaciones y conceptos a partir de darles un significado específico a nivel denotativo y connotativo, es decir que debe referir a una idea que guarde relación cercana y directa con una modalidad sensorial de otro tipo, manteniendo congruencia en la forma y el concepto, tal como la relación entre luminosidad cromática y tonalidad musical o la intensidad sonora con la saturación cromática y la intensidad lumínica visual en un nivel simbólico; con la capacidad y el propósito de ser articulados e implementados como estructuras significantes en el diseño y la comunicación audiovisual. Un proceso como la traducción intersemiótica donde el mensaje se traslada, no de una lengua a otra, sino de un sistema semiótico a otro.



Cada uno de los tres términos de la semiosis se subdivide a su vez en tres categorías: por lo tanto, se distinguen primeridad, segundidad y terceridad en el signo (representamen), en las relaciones signo (representamen) y el objeto, como en la forma en que el interpretante implementa la relación entre el signo (representamen) y el objeto; dando como resultado tres tricotomías y de las cuales, la más utilizada y considerada como principal, es la tipificación a partir del tipo de relación de un signo (representamen) con el objeto que representa; la que involucra a los iconos, índices y símbolos. (Peirce, 1974, pág. 46).

- **Los íconos** son signos de Primeridad, que guardan similitud o analogía con las propiedades del objeto que denotan, es decir, tiene una cualidad que los hacen semejantes a sí mismos. Para que un ícono sea signo, la semejanza debe existir como una idea o imagen en la mente de algún intérprete, cualquier cosa, sea lo que fuere, cualidad, individuo existente o ley.<sup>122</sup> Estos se pueden dividir igualmente en tres subclases:
  1. Imagen, que es un ícono que guarda semejanza a partir de compartir cualidades figurativas. Como lo puede ser una fotografía o una pintura.
  2. Diagrama, ícono que representan una similitud en las relaciones o los procesos relativos al objeto, Es decir las representaciones gráficas de ideas y construcciones analíticas. Los mapas mentales y conceptuales son un ejemplo de ellos.
  3. Metáfora, como un ícono que representa una semejanza connotativa y conceptual con el objeto o idea que representa.

---

ello. Pero ahora sí, ya nos damos cuenta de lo que es. (Merrell, 2001) . Es decir que, un efecto de acción y reacción, un evento ocurre y obtiene una consecuencia. Y la Terceridad es considerado como de naturaleza más compleja; es una ley siempre que alguno de los otros lo sea, y no es una mera posibilidad, sino de predicción necesaria. Viene a representar la ley general que rige la primeridad y la segundidad, otorgándoles continuidad. Como esta ley general establece explicaciones racionales, toda actividad intelectual es un Tercero. La Terceridad lleva a cabo una transformación en tanto que su función es la de traducir (interpretar) una entidad semiótica en otra. (Merrell, 2001).

121 Estas fueron mencionadas en el primer capítulo, en el apartado 1.2.1.2. *El color como elemento comunicativo*.

122 Umberto Eco hace una crítica sobre los signos icónicos, mencionando que estos no poseen “las propiedades del objeto representado, sino que reproducen algunas condiciones de la percepción común, basándose en códigos perceptivos normales y seleccionando los estímulos que permiten construir una estructura perceptiva que tenga el mismo significado” (Eco, 1989, pág. 192).

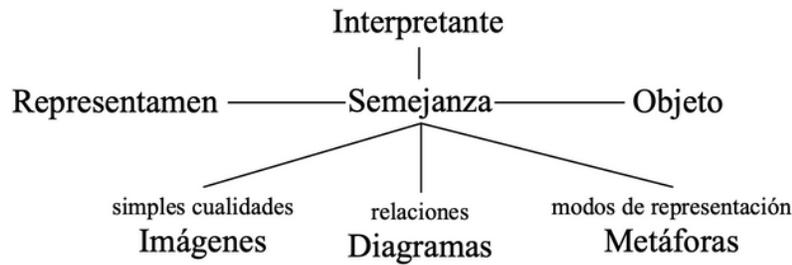


Figura 77. Tricotomía de los signos icónicos  
 Imagen tomada de: (Enríquez, 2013, página 51)

- **Los Índices** son signos de Segundidad, que hacen referencia a un objeto debido a una conexión física directa entre ellos y a su causalidad. En este punto se establece un significado que distingue de forma precisa cual es la causa que provoca signo. En las palabras de Peirce (1974, pág. 51), el índice es como un pronombre demostrativo o relativo, que forzosamente dirige la atención hacia un objeto particular sin que se describa.<sup>123</sup>

*Cualquier cosa que atraiga la atención es un índice. Cualquier cosa que nos sobresalte es un índice, en cuanto marca la articulación entre dos partes de una experiencia. Así, un tremendo tronar indica que algo considerable ha sucedido, aunque no sepamos exactamente de qué se trata, pero puede ser probable que podamos conectarlo con otra experiencia (Peirce, 1974, pág. 50).*

- **Los símbolos** son signos de Terceridad, que se refiere al Objeto que se connota en virtud de una ley, es decir, que la relación se comprende a partir de una convención sociocultural arbitraria y aprendida.

En este punto, se puede observar que la relación trídica de los signos abarca un abanico gradual en la codificación que va desde la identificación del objeto representado, hasta las huellas que dejan en la cultura y la mentalidad del mundo en que ha sido significado.<sup>124</sup> Sin embargo, es inevitable el observar que no

<sup>123</sup> Eco (Signo, 1988, pág. 58), distingue en esta categoría que existen circunstancias donde el índice solo funciona como signo en la ausencia del objeto, como lo puede ser las huellas de algún animal o el humo indicando la presencia del fuego y por otra parte, signos indicadores en sentido propio que llama *vectores*, que no mantienen relaciones causales con el objeto, sino que funcionan sólo en presencia del objeto, como el dedo que apunta al objeto, Peirce (1974, pág. 50) los denomina *subíndices* o *hiposemas*.

<sup>124</sup> "Descansa en las categorías faneroscópicas o fenomenológicas peirceanas de Cualidad, Relación y Ley, presentes en la mente en la experiencia ordinaria: 1. Cualidad (característica de sentimiento e impresiones sensibles) 2. Relación (realidad, correspondencia factual y la experiencia de esfuerzo) 3. Ley (mente, representación y legitimación mediante la interpretación)" (Enríquez, 2013, página 50)

hay un límite definido entre cada tipo de signo y dentro de uno mismo se puede encontrar estas tres dimensiones: “todo signo puede ser considerado como un índice y como un ícono, o como un símbolo, según las circunstancias donde aparece y el uso significativo a que está destinado” (Eco, Signo, 1988, pág. 59), es decir, la codificación pueden ser flexibles dependiendo de la mecánica de percepción y los convencionalismos designados a las perspectivas y experiencias de los usuarios.

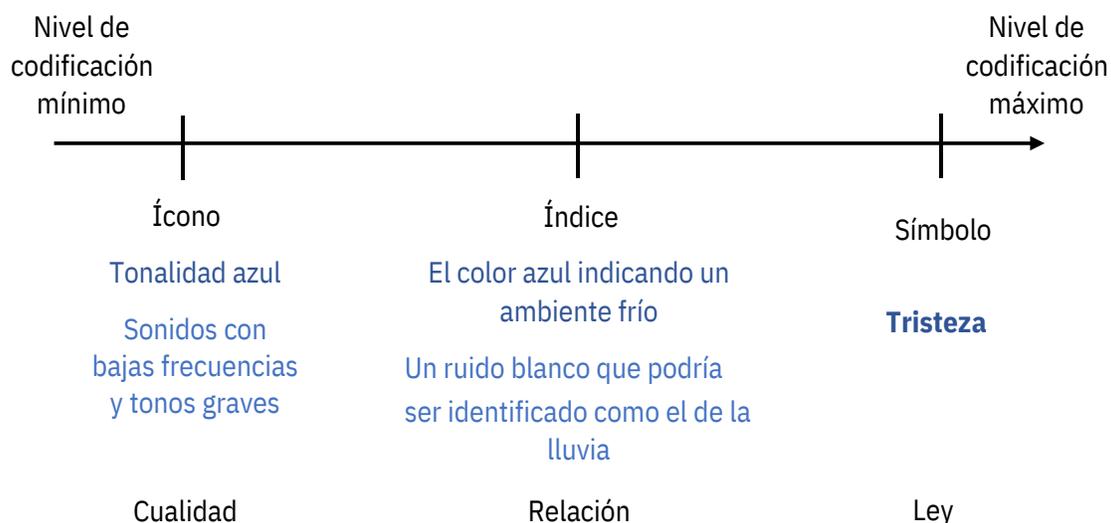


Figura 78. Ejemplificación de grado de codificación de Peirce  
Imagen propia.

La clasificación de Peirce, resulta útil para identificar la traducción (o mejor dicho una operación interpretativa) sinestésica/ideaestésica, al ser una categorización que refiere a la relación que guarda el signo con el objeto; es decir, la enunciación material que implica considerar al representamen como un estímulo sensorial, que permite la construcción de ideas que el signo evoca como representación de cierta percepción del objeto, que pueden ser interpretadas a partir de códigos de lectura de otra vía sensorial, tomando en cuenta los conocimientos previos y expectativas de quien percibe al signo (su representamen va dirigida a cierto sentido, mientras que su objeto e interpretante apuntan a una referencia y significado correspondientes a otro sentido). Así, percepciones tan distintas y distantes como el color y los sonidos, son signos en un proceso intersemiótico, en la medida en que buscan representar, o terminan representando, algún aspecto análogo, recordando que es necesario que siempre que haya un alguien capaz de construir alguna inferencia cognitiva a partir de estos estímulos.

Considero que a partir de las interpretaciones intersemióticas intrínsecas en la cultura y la comunicación, se puede empezar a hablar de una traducción sinestésica. A partir de ello, me parece importante el observar cómo se vinculan los sonidos con las imágenes en una entidad audiovisual y el cómo se ven afectados sus significados aislados al interactuar como conjunto de elementos, para ser considerados un signo que se perciba como único. Por lo que es necesario comprender las relaciones e interacciones que se dan entre las de diversas piezas que significan por proximidad y divergencia unas con otras, para ser refuerzos del sentido en pantalla de forma simultánea, estableciendo un efecto ilusorio de interdependencia que, si bien no se dan de forma natural, si se fomentan en convencionalismos en la comunicación audiovisual.

*Así pues, la imagen visual nunca mostrará lo que la imagen sonora enuncie. (...) Seguirá habiendo no obstante una relación entre las dos, una juntura o un contacto. (...); una complementariedad de la imagen sonora y la imagen visual. Ahora bien, cada uno, alcanzando su propio límite que lo separa del otro, descubre así el límite común que los vincula entre sí bajo la relación inconmensurable de un corte irracional, el derecho y el revés, el afuera y el adentro. (Deleuze, 1985, pág. 369)*

### **3.2.1.1. Signo y traducción sinestésica/ideaestésica audiovisual: Tonalidad, luminosidad y escala**

*Tanto el color como el sonido son frecuencias, lumínicas o sonoras. [...] La tonalidad en la música representa una determinada organización de las frecuencias sonoras, y a un intervalo de repetición determinado con el que estas frecuencias aparecen en un lapso determinado de tiempo; [...] en cuanto a las disciplinas visuales cuando nos referimos al “tono”, estamos hablando de la frecuencia de luz que predomina en un espacio*

*bidimensional o tridimensional y de la manera en que están organizados los colores en este espacio predeterminado, así como de la “calidad” de los mismos (González Compeán, 2011, pág. 20 y 21).*



Figura 78. Correspondencias de términos y sensaciones sonoro-visuales.

*Las diversas similitudes entre la luz y el sonido proporcionan características comunes que facilitan el intento de asociarlos formal e incluso mecánicamente como la asociación más objetiva posible. (Morán, 2003, pág. 33).*

Imagen tomada de (Morán, 2003, pág. 33)

COLOR	SONIDO
H (tono)	Altura
Q (luminosidad)	Volumen
S (saturación)	Timbre

Figura 79. Relación entre las dimensiones físicas del color y el sonido.

Tabla tomada de (Pérez & Gilabert, 2010, pág. 270)

Parte de las asociaciones que pasan muchas veces inadvertidas entre elementos visuales y sonoros, es la de sus expresiones y vocablos similares, (que no necesariamente se categorizan como relaciones sinestésicas, pero si llegan a cumplir funciones metafóricas); y uno de ellos es el color y la tonalidad.

Comúnmente se conoce el término de color o tonalidad en la percepción visual como la impresión producida por la luz al verse reflejada sobre alguna superficie, así como la intensidad y pureza de ese matiz. En cambio, en la música puede entenderse al: 1) color como una cualidad sonora que brinda identidad; ya que permite diferenciar dos sonidos aunque estos tengan la misma frecuencia,

tono e intensidad, ya que depende de la cantidad de armónicos que posea la fuente sonora (mejor conocido como timbre); y a la 2) tonalidad como un conjunto de sonidos, organizados jerárquicamente a partir de sus alturas, que están en íntima relación entre sí, que permite a la obra, sostener el aspecto y sentido musical deseado.

Además el concepto de color, también puede ser el musicalizar una idea, una imagen o cualquier pensamiento del compositor; digamos que se quiere poner música a *La noche estrellada* de Van Gogh. Entonces la noche se presenta con un tema característico para que el escucha lo distinga. De ahí los compositores pueden pedir el "cambiar el color en tal parte" o el mencionar "Hace falta más color", "El color es muy brillante u opaco", "No tiene demasiado color" "Es demasiado colorido".

Otro aspecto compartido entre la vista y el oído, son las tendencias de asociación entre la tonalidad visual (color) con la tonalidad o altura sonora, de la misma manera la relación de los colores (tonalidades y su brillo) y los tonos (notas o alturas) musicales y su sonoridad, similar a la correspondencia que se hace en una sinestesia congénita, conocida como audición coloreada.<sup>126</sup>

De hecho "la asociación de tonalidad entre el color y la música ocurre en un nivel metafórico: igual que y como si" (Sacks, 2007, pág. 165); por lo que es un término que representa semejanza entre las cualidades físicas de ambas sensaciones y es posible encontrar una correspondencia sensorial y conceptual abstracta a través del término, a pesar que de manera natural, el color y el sonido funcionan de formas diferentes y se consideran exclusivas del dominio de cada sentido. A partir de esto, puedo considerar el término de tonalidad como una herramienta intencionada, un signo que funciona en la traducción sinestésica para jerarquizar y establecer significaciones y funciones entre diferentes notas musicales y colores en la comunicación audiovisual.<sup>127</sup>

---

125 Los armónicos son una serie de sonidos que resuenan sutilmente en consonancia con una nota. Es una secuencia armónica que empieza a partir de un sonido dado, cada armónico de esta serie tiene una amplitud (volumen o fuerza del sonido) diferente.

126 Es una relación entre la vibración lumínica del color y las frecuencias de vibración sonora.

127 Es una correlación de los conos (fotorreceptores) con las frecuencias del sonido y los bastones con la intensidad sonido

*La utilización de colores en sincronía con alturas, aunque estas cualidades sean exclusivas del canal de la visión y de la audición, producen a la percepción la sensación de estar integrados en un sólo objeto audiovisual, tanto ese color como ese sonido provienen de la “misma cosa” y es la coincidencia sincrónica la que mágicamente las une perceptivamente (Chalkho, 2004, pág. 36)*

Cuando hablamos de la construcción de una pieza musical o visual, la tonalidad funciona en un sistema de escalas para organizar un conjunto de elementos, en este caso sonidos y colores, para obtener resultados ordenados y controlados; se realiza acorde a la armonía de sus elementos, por tanto, se hacen agrupaciones de lo general a lo particular que al final definen el concepto, la sensación, cualidad o idea; que algún tono suene o se vea mejor o peor, ya es cuestión de gustos.

En la música tonal<sup>128</sup> los sonidos se han dividido para manejarlos, por lo que se consideran 12 tonos en total, cuando se llega al “13” es porque estos sonidos anteriores se repiten de forma aguda o más grave, hacia arriba o hacia abajo. Sin embargo, cuando se hace una composición musical no siempre es necesario el uso de todos, sino que, de estos, se seleccionan cierta cantidad de sonidos que armonicen o contrasten entre ellos; esto es lo que se conoce como Escala.<sup>129</sup> Un ejemplo es la escala de Do, compuesta de 7 notas musicales (Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si), aunque existen otros 5 sonidos relativos<sup>130</sup> quedan descartados en esta.

Todos los sonidos dentro de la escala cumplen con una jerarquía, cuando existe una nota constante con la que se comienza y termina, se considera que es la nota que va a caracterizar a la escala con su Tonalidad. El resto de las notas van

---

128 La música tonal es un sistema que construye la gran mayoría de las piezas musicales occidentales; esta implica unas series ordenadas de sonidos con una determinada jerarquía de las diferentes alturas sonoras en relación con una nota principal.

129 En el sistema de la música tonal existen dos escalas principales; la cromática que utiliza los 12 sonidos, se llama así porque posee todos los colores posibles (sonidos distintos) que utilizamos en la música occidental. Por otro lado, se encuentra la escala diatónica que se compone de 7 sonidos.

130 Se les conoce como relativos ya que no tienen un nombre propio realmente, sus nombres solo cambian de sostenido a bemol si se encuentran por encima o debajo de su nota.

a correr hacia ella para darle tensión, luminosidad, energía, estética, armonía y contraste, todo lo necesario para que cumpla con el objetivo de la pieza musical.

Por otra parte, las escalas en el color van a ser el conjunto de matices que visualmente consigan un equilibrio armónico y simétrico, que se encuentren próximas /adyacentes o análogas en matiz, luminosidad y saturación, al igual que como funciona la *Ley de proximidad*<sup>131</sup> y la *Ley de igualdad*<sup>132</sup> en la Gestalt, o, al contrario, que se genere un efecto como la *Ley de contraste*<sup>133</sup> cuando la selección entre opuestos provoca la intensificación de sus cualidades y así se destaquen individualmente. La tonalidad va a estar inscrita en la dominancia y repetición de un color en un espacio como la escala, que den una sensación de soporte; de hecho, la tonalidad conferida en un espacio puede ser definida y alterada por los colores que predominan, por la variación de sus grises (saturación), así como la cantidad de blanco o de negro presente (brillo), obteniendo valores diversos que den una impresión anímica y conceptual.<sup>134</sup>

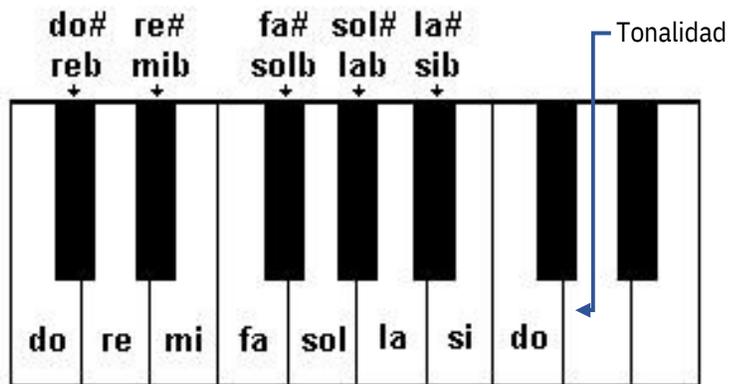
---

131 La ley de proximidad de la teoría de la Gestalt explica que los elementos que se encuentran cercanos entre sí visualmente se agrupan en una misma forma, no importando si estos no tienen algún aspecto en común.

132 La ley de igualdad es parte de la teoría de la Gestalt, donde se agrupan los elementos que visualmente tienen algo en común y por tanto se perciben como una misma forma.

133 La ley de contraste de la Gestalt donde se aprecian mejor las formas si los elementos involucrados provocan un choque entre sus atributos.

134 La siguiente relación de notas y colores que haré, están basadas en el modelo de correspondencia de valores físicos de las ondas electromagnéticas con valores físicos de las ondas sonoras, por lo que las vibraciones lumínicas del color se despliegan a lo largo de las 7 notas musicales conocidas. Siendo está, la asociación más común y que ha sido ocupada en sistemas como el del físico Newton o el pintor Alexander Wallace Rimington; así como la propuesta del profesor Longinos Cadena utilizada en su metodología de educación musical que hace esta misma relación de color del espectro visible con las notas musicales. Se puede revisar el trabajo de Longinos Cadena, para mayor profundidad de su metodología: Cadena, L. (1905). *Sistema cromático de notación musical*. México: Talleres Tipográficos de P. Munguía é hijos, Sucs.



EN LA ESCALA DE LA DO,  
NOTA PRINCIPAL QUE AYUDA A  
ESTABLECER LA  
TONALIDAD ES EL DO.



ESCALA MONOCROMÁTICA  
ROJA A PARTIR DE SU  
LUMINOSIDAD

Figura 80. Escala de Do y escala monocromática del color rojo.

Imagen base tomada de:

<https://www.teoria.com/es/referencia/t/tonos-semi.php>.

Intervenida por autoría propia.

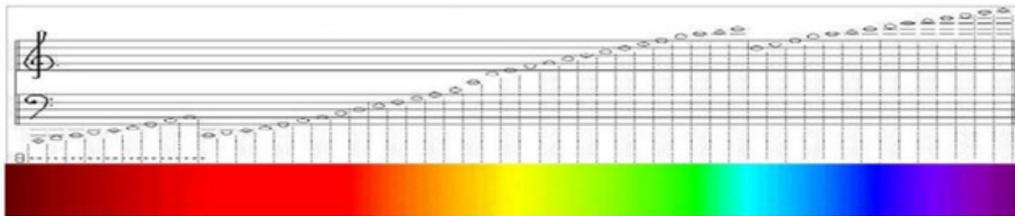


Figura 81. Correspondencia entre la franja de luz visible y franja de tesituras de instrumentos musicales.

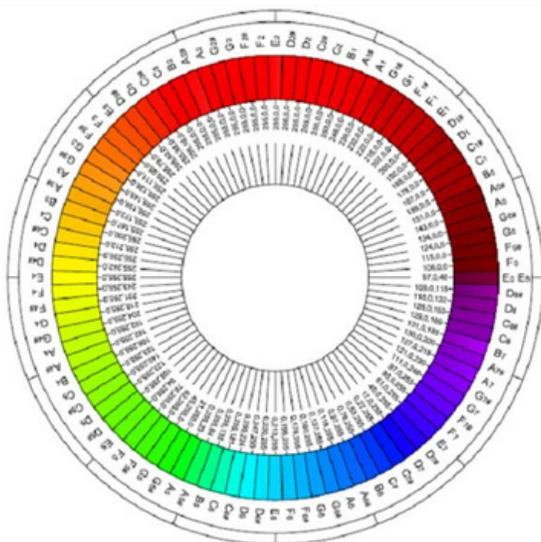
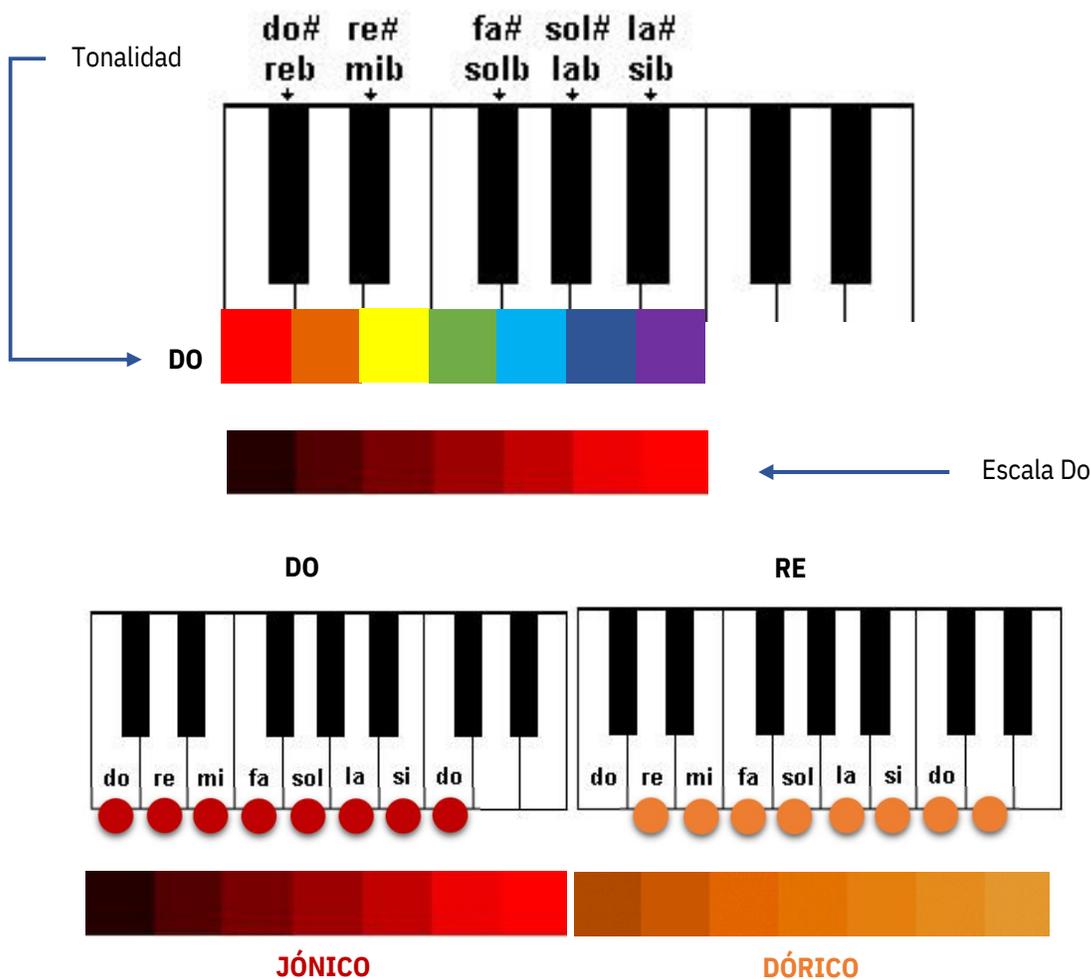


Figura 82. Círculo cromático tonal-musical.

Me gustaría rescatar estos modelos de entre tonos de color y notas musicales donde se puede observar las correspondencias entre el espectro de luz visible y todas las notas audibles del sistema diatónico, porque comparan los valores físicos de las ondas electromagnéticas con valores físicos de las ondas sonoras. Es una asociación matemática para el estudio de las percepciones y sensaciones aunadas y reforzadas por los sentidos de la vista y el oído, como la hipótesis de que deben existir sensaciones psicológicas similares activadas por estímulos distintos como son la luz o el sonido. (Pérez & Gilabert, 2010, págs. 272-274)

Imágenes tomadas de (Pérez & Gilabert, 2010, pág. 273)

El círculo cromático sería como el observar un piano, y con cada una de las notas se puede crear una escala monocromática diferente; por ejemplo, uno puede elegir la escala del color rojo como en la música la del Do, pero si en lugar de eso, se comienza con cada uno de los sonidos sucesivamente (Re, Mi, Fa, Sol, La, Si), las tonalidades se ven desglosadas, como lo que pasa en un abanico de colores. A estas escalas se les conocen como modos, modos griegos o escalas modales, y los nombres que reciben cada una de ellas son: Jónico, Dórico, Frigio Lidio, Mixolidio, Eólico y Locrio.<sup>135</sup>



135 De Serrano Córdoba (2008), a través de su investigación también menciona que está correlación de frecuencias acústicas y visuales, es porque son inversamente proporcionales. Por lo tanto, a mayor longitud de onda de estímulo acústico corresponde menor longitud de onda de estímulo visual y eso se ve reflejado en como cada nota musical corresponde un color del espectro visible. Por lo cual, en lugar de intentar utilizar relaciones entre frecuencias, se pueden utilizar relaciones entra la frecuencia de la onda acústica y la temperatura del color correspondiente. Esto último me gustaría rescatarlo, porque el relacionarse con la temperatura que transmiten, es una característica frecuente dentro de las escalas modales y que se ve reflejado con las asociaciones del color que llegan a tener, que se verá ejemplificado más adelante.

**FA** **MI**

**FRIGIO**

**LIDIO**

**SOL** **LA**

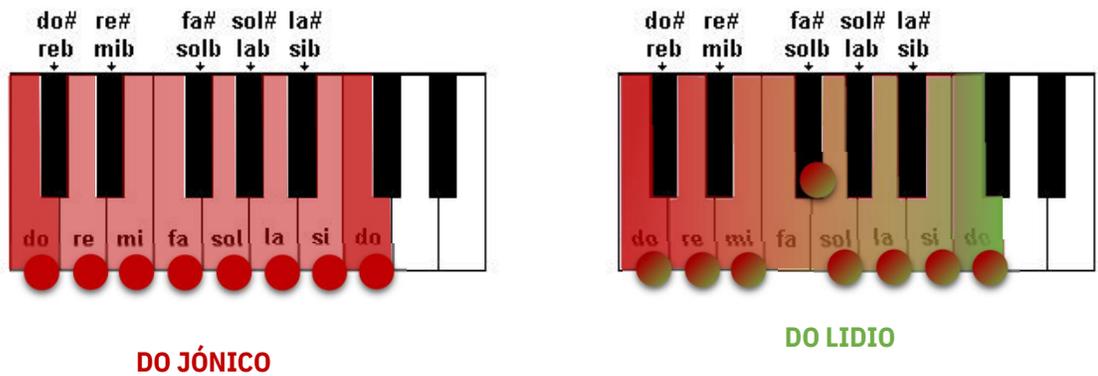
**MIXOLIDIO**

**EÓLICO**

**SI**

**LOCRIO**

Estas escalas pueden valer para cada uno de los sonidos por 7; esto quiere decir que, así como se tiene un Do Jónico se puede conseguir un Do Mixolidio, como haber combinado un color puro para conseguir cambios en su matiz para un mismo sonido.<sup>136</sup>



Las escalas más importantes en música son las llamadas Mayores y en específico la de Do, porque a partir de ella está compuesta toda la música que conocemos hoy en día; la nota de Do es el sonido central, y su escala es, de donde se va construyendo el resto de las tonalidades de las escalas musicales, que van de las Mayores a las Menores. Esto es importante para la conceptualización y significación de la música en su uso con la imagen y el color: las escalas Mayores están relacionadas a que sean más luminosas y alegres, en cambio las Menores son más oscuras y tristes por la energía que cada grupo transmite, ya que entre más se ascienda o descienda una nota, se provoca que existan sonidos más brillantes u oscuros. Es como en los colores descompuestos de la luz blanca, que pueden inclinarse a la claridad u oscuridad (como aspecto anímico de júbilo o melancolía) por su cualidad de temperatura, con cálidos y fríos.

La *luminosidad* es también una de las características que se asocia y permite significar con mayor facilidad las escalas sonoras y del color, ya que la vida del ser humano y sus actividades dependen de cómo los entornos son mostrados: ya sean más claros u oscuros, los movimientos se ven guiados porque las armonías y

---

<sup>136</sup> Es un fenómeno de multiplicación. A partir de una escala Mayor, surgen 7, de donde cada una se puede obtener otra para dar 49 escalas distintas. De hecho, pueden ocurrir fenómenos en los que dos escalas encuentren coincidencias al compartir las mismas notas, pero eso sigue sin cambiar el hecho de que su dirección, gracias a su nota principal, no cambia y se pueden distinguir entre sí.

los contrastes permiten reconocer los objetos alrededor, así como qué tan grave o agudo, y que tan fuerte o débil suene algo; además de que cada instrumento con el cual se provoque el sonido provee de un color y luz propia que influye en la tonalidad final;

*“según Ivan Fónagy, «la claridad o la oscuridad del timbre sonoro es ( ... ) una metáfora basada en un fenómeno de audición coloreada [preferiríamos decir "luminosa"] que pone en relación el predominio de las frecuencias elevadas con los colores claros. [...]». Esto podría provenir, entre otras cosas, del hecho de que, cuando nacemos, accedemos al mismo tiempo a la luz y la audición de las frecuencias agudas de los sonidos de la voz.”*  
(Chion, 1999, pág. 83)

Es por ello que las escalas modales en música facilitan la simbiosis de los sonidos con el color en el medio audiovisual, ya que, como se vio anteriormente, las escalas mayores y menores, que es de donde provienen estos modos, tienden a definirse en cuestión de cuánto brillo proyectan: de si son claras u oscuras, cálidas o frías, alegres o triste.

En el caso de los 7 modos, cuando su tonalidad se encuentra en Do, 3 de ellos, Lidio, Jónico y Mixolidio, se consideran escalas Mayores; en cambio, el Dórico, Eólico y Frigio se consideran como escalas Menores.<sup>137</sup> Sin embargo, es el resto de los sonidos los que hacen que cambien de color, tanto como lo puede ser un rojo de un naranja y de un azul cielo a uno ultramar; es un contraste de ambiente, tono, brillo y luminosidad entre cada escala, aunque su centro tonal sea el mismo. Además de que, tanto una pieza musical como visual, se ve compuesta de no solo una tonalidad monocromática, los elementos no se suelen presentar aislados; por lo cual, se forman acordes, como conjunto entre dos o más notas y matices puestas simultáneamente para asociarlo a una idea o concepto en particular, no son combinaciones accidentales, sino más bien armonías para el

---

<sup>137</sup> El modo Locrio se encuentra aparte, ya que su acorde no está en ninguno de los dos rangos, de hecho, es la que más notas disminuidas tiene. Es como si en el espectro de luz visible se inclinara hacia la ultravioleta, que solo es percibida por personas con tetracromatismo.

efecto principal de la tonalidad que se desea destacar. Sin olvidar que los timbres (colores) de los instrumentos entran también en el juego de la significación.

*La relación que se establece entre el timbre de ciertos instrumentos de metal, particularmente la trompeta, y el acorde mayor, la solidez armónica, se asocia necesariamente al tema “heroico”. La tesitura aguda junto con el tono menor crea sensación de melancolía, desesperanza, en general sensaciones de aflicción. Los sonidos de tesitura grave generan sensaciones de tranquilidad, paciencia, deseo, honor, orgullo sí el segmento musical se construye sobre modo mayor. En modo menor transmiten sensaciones de turbación, temor, desaliento, sospecha, cansancio; es frecuente su asociación con la iluminación de sombras y con la noche. Los sonidos extremos, subgraves y sobreagudos, generan sensaciones de terror, pesadumbre, maldad, irritación y, en general, todo tipo de sensaciones desagradables, particularmente unido a una armonía atonal. (Blanco, 2010, págs. 51-52)*

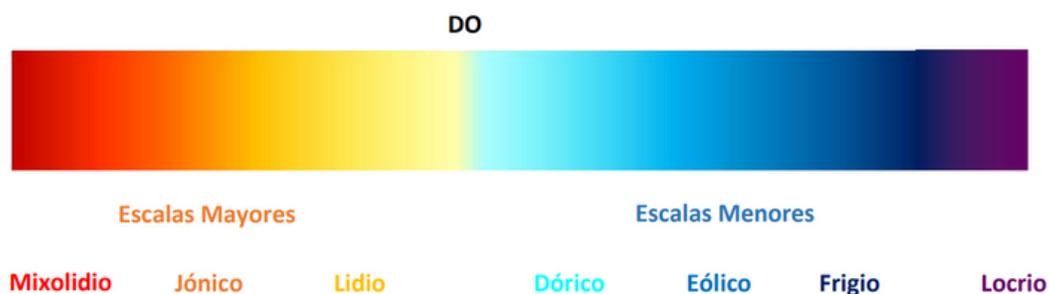


Figura 83. Las escalas Modales se pueden ver como los colores dentro el espectro electromagnético, siendo las Mayores hacia los infrarrojos y las Menores en los ultravioleta. Claro que esto aplica cuando se encuentran en su tonalidad en la nota Do, es muy variable si fuera con Si o con Mi, por ejemplo.  
Imagen de elaboración propia.

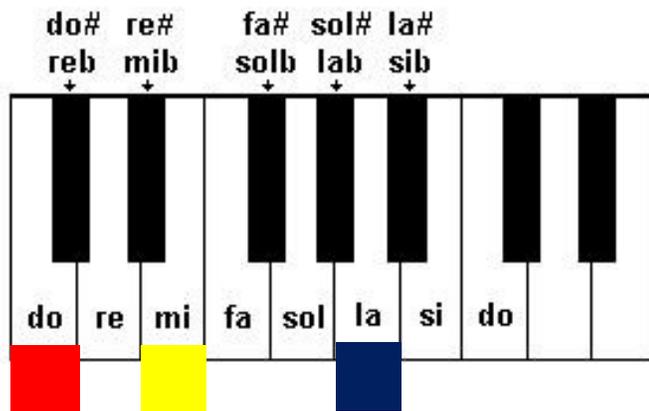


Figura 84. Ejemplo de acorde

Acorde de **La**

**Mayor**

Acorde de **colores primarios RYB**

A continuación, se pueden ver los conceptos, acordes y armonías cromáticas con las que más se vinculan las escalas modales dentro de la música en producciones audiovisuales, que son construidas intencionalmente con el propósito de ampliar las maneras de representar concepciones abstractas; de mostrar analogías de las sensaciones cualitativas y semejantes, a partir de sentidos figurados y connotativos. Además de que se plantea un aspecto cultural en la construcción del sentido audiovisual con el fenómeno psicofisiológico en relación sensorial entre la visión y la audición.

- **Modo Lidio:**

Es el más luminoso y brillante de todas las escalas. Está muy relacionado con la idea de lo fantástico, la magia y lo sobrenatural. Aunque también se puede asociar a lo divertido, gracioso e infantil.

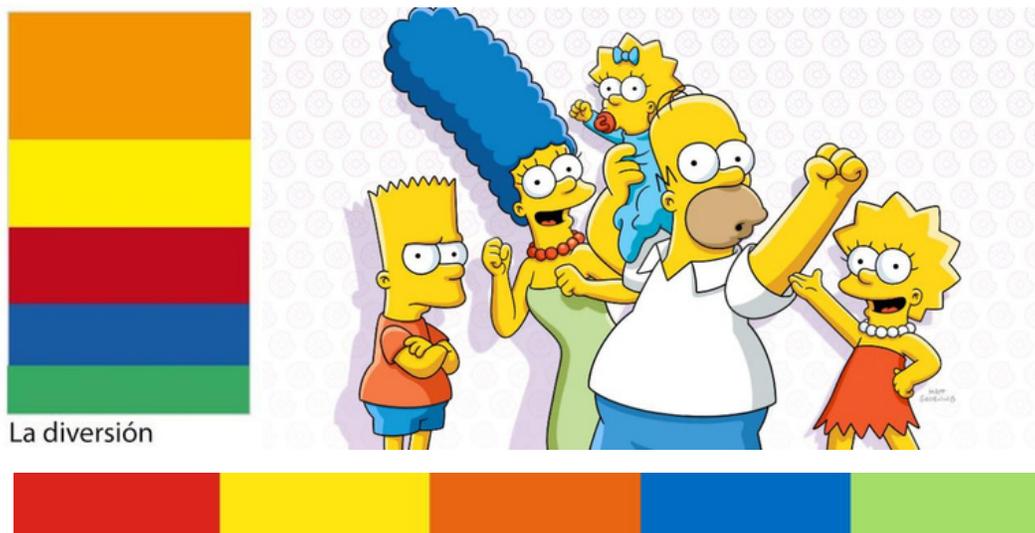


Figura 85. *The Simpson* (1989-2021) Serie de comedia de televisión.

El tema principal de esta serie se compuso en un modo Lidio en Do, para reforzar el concepto de la diversión y alegría juguetona.<sup>138</sup>

Imágenes tomadas de: Cultura geek. <https://culturageek.com.ar/top-10-personajes-de-los-simpson-que-no-sabias-que-estan-basados-en-personas-reales/> y (Heller, 2008, pág. 62)



Figura 86. *Zelda's Lullaby*.

Esta es una de las canciones más reconocidas de la serie de videojuegos. Está compuesta en Si Lidio; genera un ambiente muy tranquilo de alegría y fantasía.<sup>139</sup>

Imágenes tomadas de: Zelda Fandom. [https://zelda.fandom.com/wiki/Zelda%27s\\_Lullaby](https://zelda.fandom.com/wiki/Zelda%27s_Lullaby).

- *Modo Jónico*

Es una escala que de manera natural se considera alegre y confortante, sensaciones positivas que también implican un impulso de fuerza, determinación y grandeza.

---

138 Green Day. [Green Day] (2007). The Simpsons Theme [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=OQ4aPXNChMM>

139 Kondo, K. [Meowth] (2019). Zelda's Lullaby - The Legend of Zelda: Skyward Sword [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=YHO6ED1bG1k>.



Figura 87. *Harry Potter and The Philosopher Stone* (2001).  
 El tema que se utiliza para las escenas de quidditch en las dos primeras películas, compuesta por John Williams, está realizada en un modo jónico en Do para resaltar la alegría y energía del deporte, así como de la emoción al ganar el partido.<sup>140</sup>  
 Imagen tomada de: Columbus, C. (Director). (2001). *Harry Potter y la piedra filosofal* [Película]. Reino Unido: Warner Bros Pictures.



Figura 88. *Jurassic Park* (1993).  
 El tema principal de la película y está compuesto en Do jónico. Gran parte del trabajo de John Williams está hecho con ese modo griego, ya que, como escala mayor principal, su uso se hace más sencillo para representar las situaciones alegres y con aire de grandeza.<sup>141</sup>  
 Imagen tomada de: Spielberg, S. (Director). (1993). *Parque Jurásico* [Película]. Estados Unidos: Universal Pictures, Amblin Entertainment.

140 Williams, J. [John Williams: Tema] (2001). The Quidditch Match [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=85iFOMfcUd0>.

141 Williams, J. [John Williams: Tema] (2018). Theme From Jurassic Park [Video]. Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=IDIU08RU7Tk>.

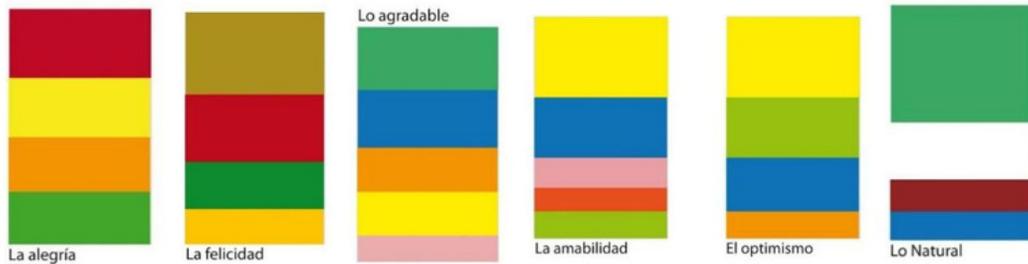


Figura 89. Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Jónico. Imágenes tomadas de: (Heller, 2008, págs. 46 - 61)

- **Modo Mixolidio:**

En comparación con las dos anteriores, al estar en una zona cálida es la que contiene más brío, con heroísmo y epicidad; el romance y la pasión también están relacionados. Suele ser una alternativa para el modo Jónico para lo juvenil, lo despreocupado y la rebeldía.



Figura 90. Raiders of the Lost Ark (1981).

Su banda sonora está compuesta en modo mixolidio en Do, representa en su totalidad la aventura y el heroísmo.<sup>142</sup>

Imagen tomada de: Spielberg, S. (Director). (1981). Indiana Jones y los cazadores del arca perdida [Película]. Estados Unidos: Lucasfilm, Paramount Pictures.

142 Williams, J. [John Williams: Tema] (2008). Desert Chase [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=0XUKgbOXXdc&list=OLAK5uy\\_mJfQt5vkO\\_tgIhRZMhel\\_Zk7vmV6liUBw&index=16](https://www.youtube.com/watch?v=0XUKgbOXXdc&list=OLAK5uy_mJfQt5vkO_tgIhRZMhel_Zk7vmV6liUBw&index=16).



Figura 91. *American Beauty* (1999).

La película en su banda sonora hace gran uso del Mi Mixolidio, hay mucha referencia hacia la pasión, la sexualidad y la autoconfianza como aspecto de la valentía.<sup>143</sup>

Imagen tomada de: Mendes, S. (Director). (1999). *Belleza Americana* [Película]. Estados Unidos: DreamWorks, Universal Pictures.



Figura 92. Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Mixolidio.

Imágenes tomadas de: (Heller, 2008, págs. 46 - 61).

- **Modo Dórico:**

Aunque es una escala que está dentro de una temperatura fría, es la que contiene más luz; al ser el más cercana a los cálidos comparte el sentimiento de valentía con el mixolidio, pero de una forma más sombría. Un pequeño rayo de esperanza, cinismo y comedia, entre tanta oscuridad; como la dualidad del Ying y el Yang. La música jazz, la celta y el folk hacen uso constante de este modo.

---

143 Newman, T. [Thomas Newman: Tema] (2018). Lunch With the King [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=stCR3-6ttx8>.



Figura 93. *Star Wars V: The Empire Strikes Back* (1980).  
El tema de *La Fuerza* se encuentra compuesto en un modo Dórico en Do, mostrando que es parte de un complemento de la luz y la oscuridad.<sup>144</sup>  
Imagen tomada de: Lucas, G. (Director). (1980). *Star Wars V: el imperio contraataca* [Película]. Estados Unidos: Lucasfilm.



Figura 94. *Sherlock* (2010 - 2017).  
La banda sonora de esta serie hace uso constante del modo Dórico.<sup>145</sup>  
Imagen tomada de: Sherlock Holmes Fandom.  
[https://sherlockholmes.fandom.com/es/wiki/Episodios\\_de\\_Sherlock?file=La\\_ca%25C3%25ADda\\_de\\_Reinchenbach.png](https://sherlockholmes.fandom.com/es/wiki/Episodios_de_Sherlock?file=La_ca%25C3%25ADda_de_Reinchenbach.png)

144 Williams, J. [DisneyMusicVEVO] (2016). John Williams - The Ways of the Force (Audio Only) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ACVE5nYGJxl>.

145 Arnold, D. y Price, M. [Johnny Campbell] (2016). BBC Sherlock Theme Song [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=uzyKkKB7mT4>



Figura 95. *Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest* (2006). La canción principal de la serie de películas tiene una gran presencia del modo Dórico en su composición.<sup>146</sup>

Imagen tomada de: Piratas del caribe: el cofre de la muerte (2017). [Fotografía]. Disneyplus <https://www.disneyplus.com/es-419/movies/pirates-of-the-caribbean-dead-mans-chest/1YKAVS3I52Eq>

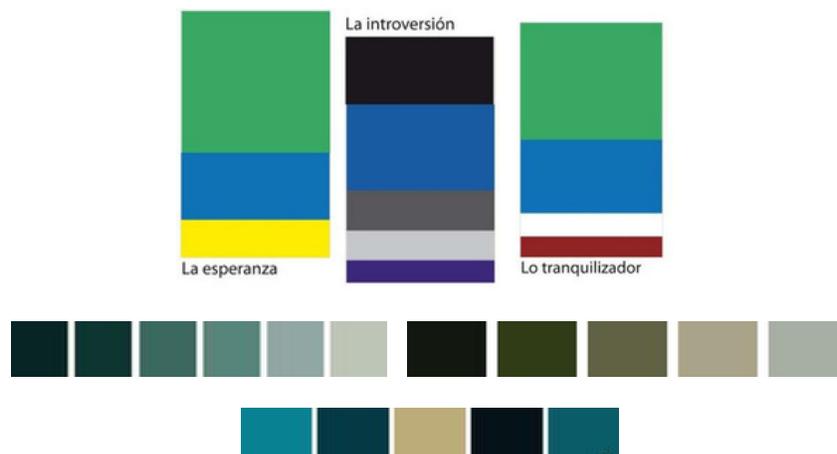


Figura 96. Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Dórico. Imágenes tomadas de: (Heller, 2008, págs. 46 - 61).

- **Modo Eólico:**

Esta escala, al igual que con el jónico, es la más usual de escuchar, y es que su contraparte es la tristeza y la melancolía, la energía se vuelve completamente fría; puede llegar a lo escalofriante.

---

146 Zimmer, H. [Auckland Symphony Orchestra] (2012). *Pirates of the Caribbean* (Auckland Symphony Orchestra) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6zTc2hD2npA>



Figura 97. Dark Souls Remastered (2018).

El tema de la hoguera en Dark Souls está en modo eólico en Do.<sup>147</sup>

Imagen tomada de: Dark Souls Remastered (Versión para computadora) [Videojuego]. (2018). FromSoftware, Inc.



Figura 98. Silent Hill (1999).

Toda la banda sonora de la franquicia de videojuegos está hecha en modo Eólico, sobre todo para resaltar el aura de suspenso.<sup>148</sup>

Imagen tomada de: <https://www.millenium.gg/noticias/28946.html>



Figura 99. Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Eólico.

Imagen propia

147 Sakuraba, M. [Motoi Sakuraba: Tema] (2019). Firelink Shrine [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=M2dptA3AIBY>.

148 Yamaoka, A. [TheSilentHillFan] (2012). Silent Hill - Full Album [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=I4J2gBFIMO0A>

- *Modo Frigio:*

La escala implica un sentimiento más exótico y de misticismo, pero también genera mucha inquietud, maldad, rebeldía y amenaza. También suele tener relación con, lo gitano y el flamenco, un toque árabe en algunas composiciones también.



Figura 100. *The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring* (2001). El prólogo de la película está compuesto en modo frigio en Do, también la gran mayoría de las piezas donde elfos y orcos se contraponen en escend.<sup>149</sup>

Imagen tomada de: Jackson, P. (Director). (2001). *El señor de los anillos: la comunidad del anillo* [Película]. Nueva Zelanda, Warner Bros. Pictures.



Figura 101. *Rick and Morty*. (2013). Su intro musical se encuentra en modo Frigio para generar misticismo como concepto de la serie.<sup>150</sup>

Imagen tomada de: Harmon D. y Roiland J. (Productores ejecutivo). (2013 - 2021). *Rick y Morty* [Serie de Televisión, intro]. Adult Swim.

149 Shore, H. [Howard Shore: Tema] (2017). Prologue: One Ring to Rule Them All [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UJNeiBaEMIE>.

150 Elder, R. [PacoPateros] (2014). Rick and Morty Theme Song [Video]. YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=wh10k2LPZil>

- **Modo Locrio:**

Existen muy pocos usos conocidos con esta escala, por lo que se considera en un espectro experimental dentro de la música tradicional llevando consigo un sentimiento artificial. Además, se relaciona con aspectos inestables y poco agradables, llegando a ser dolorosa.



Figura 102. *Dead Space Remake* (2021)

No existen muchas canciones compuestas en este modo, pero visualmente podría verse con colores y combinaciones que a las personas les parecen desagradables o “feos”, así como escenas donde la iluminación sea tan poca que apenas se logren distinguir las formas.

Imagen tomada de: <https://vandal.elespanol.com/noticia/1350746360/electronic-arts-confirma-dead-space-un-remake-del-original-para-ps5-xbox-series-y-pc/>

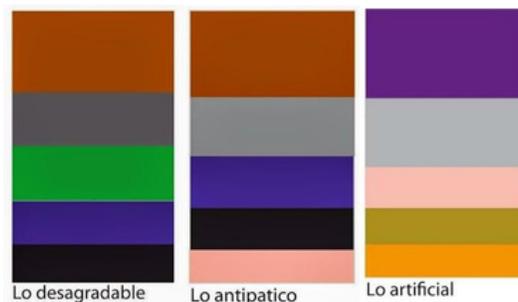


Figura 103. Paletas de color que representan conceptos asociados con la escala locria.  
Imágenes tomadas de: (Heller, 2008, págs. 46 - 61)

Claro que no son las únicas escalas que existen, también están la doble armónica que tiene 17 notas (también se conoce por escala árabe) y a paletas de color cálidas y llenas de colores vivos; la pentatónica, de 5 tonos, que es la más característica de la música oriental con tonalidades claras ; o la escala del Blues que hace combinaciones entre tonalidades mayores y menores para conseguir armonías únicas.



Figura 104. Jafar, villano de Aladdín (1992).

*La pieza que acompaña al personaje mantiene un concepto árabe y del misticismo.*<sup>151</sup>

Imagen tomada de: Clements, R. y Musker, J. (Directores). (1992). Aladdín [Película]. Estados Unidos, Walt Disney Pictures.



Figura 105. Mulán (1998).

*La gran mayoría de piezas musicales en la película, usan la escala pentatónica para retratar China.*<sup>152</sup>

Imagen tomada de: Bancroft, T. y Cook, B. (Directores). (1998). Mulán [Película]. Estados Unidos, Walt Disney Pictures.

---

151 Menken, E. [Diromiz] (2021). Jafar Theme Compilation Instrumental - Aladdin 1992 [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_HOQWeQQWCQ](https://www.youtube.com/watch?v=_HOQWeQQWCQ)

152 Un ejemplo donde se escucha la escala pentatónica es desde el inicio de la canción *Nos vas a brindar honor*, de la cantante Lea Salonga, que se puede escuchar en el siguiente video: Mulán - Nos Vas a Brindar Honor (Español Latino) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sp5Q6MKAzs0>



Figura 106. Cowboy Bebop (1998).

*La música de esta serie de anime es una de las razones por las que más se identifica. Al igual que la escala del Blues, tiene temas y tonalidades diversas, que brincan de la ciencia ficción al viejo oeste, de momentos eufóricos a la soledad y el existencialismo.*<sup>153</sup>

Imagen tomada de: <https://thenerdaily.com/7-anime-series-to-watch/>

Hay que tener en cuenta que no siempre el tema o la música se mantiene en una sola escala, sino que se modula y cambia de un modo a otro, o de una tonalidad a otra, eso también ocurre en los cambios de color en los ambientes, personajes y objetos; siempre hay muchísima información que se dosifica en diferentes percepciones que se interrelacionan entre sí.

El color y los sonidos son una guía,<sup>154</sup> una serie de signos que se sincronizan para interpretar la composición audiovisual por completo, la comprensión tonal crossmodal está profundamente arraigada “lo que explica por qué, como oyentes, no necesitamos aprender una gramática musical desde cero. Muchos conceptos musicales parecen estar ya cableados dentro de nosotros.” (Lack, 1999, pág. 240).

Con respecto a la sincronización de los elementos visuales y sonoros, Chion habla de los efectos audiovisógenos, como una relación de la imagen y el sonido, construida por la sínresis; la cual

153 Yoko Kanno, es la compositora de las canciones cowboy bebop, un ejemplo de la utilización de la escala del blues se puede encontrar en: Seatbelts: Tema. (2009). Spokey Dokey [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Amsp6S2IUwo>

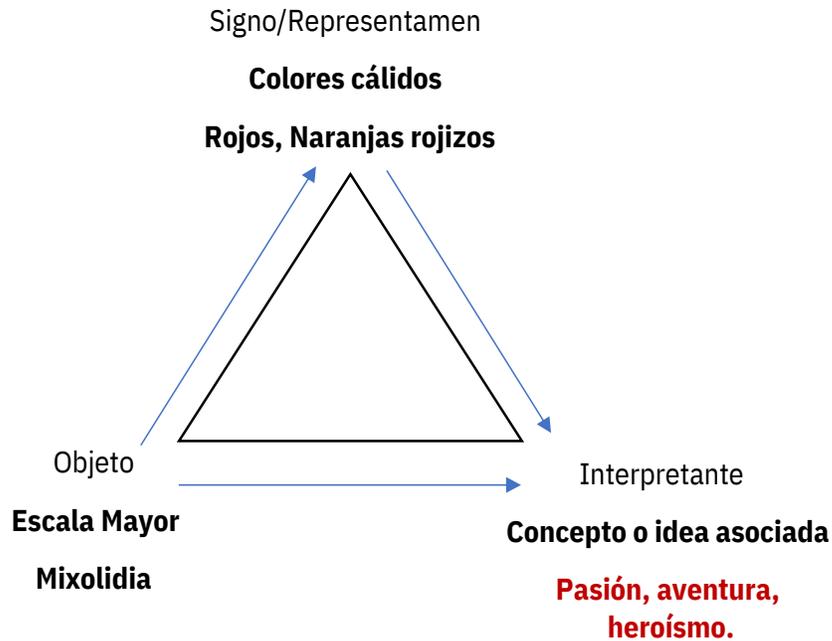
154 Como la notación en las partituras en la música y las leyes de la Gestalt a la imagen.

*“consiste en percibir, como un único y mismo fenómeno que se manifiesta a la vez visual y acústicamente. [...] Conduce por tanto a establecer instantáneamente una relación estrecha de interdependencia entre unos sonidos y unas imágenes que, en la realidad no tienen más que una débil relación, así como a remitirlos a un origen común aun cuando sus naturalezas, formas y fuentes respectivas sean totalmente diferentes.” (Chion, 1999, pág. 281)*

El efecto audiovisógeno, lo contempló de gran utilidad a la hora de hablar de una significación multimodal de las tonalidades cromáticas y musicales en la producción audiovisual, porque se trata de una colaboración de un elemento con otro para representar algo que existe fuera de ellos y que, además, ayuda a expandir expresividad del mensaje. Si bien Chion (1999, pág. 294), no cree que en el caso de estos efectos pueda hablarse de un código; encontramos condiciones culturales, históricas y psicofisiológicas en las relaciones de síntesis y síncretis audiovisuales, que bien se pueden abordar desde la semiótica y la fenomenología hermenéutica, para asignar una dimensión del signo a la asociación audiovisual, tal como traducción sinestésica/ideaestésica, que construye una transferencia conceptual y de significado, dada por la convergencia del color y el sonido en relación con determinado contexto perceptivo y sociocultural.

Así pues, podemos entender a la tonalidad y la luminosidad como signos sinestésicos/ideaestésicos por la intencionalidad de establecer similitudes entre sensaciones y conceptos, visuales y sonoros, con el fin de darle un significado determinado a dicha relación y traducción dentro de un discurso comunicativo y estético audiovisual y multimedia; apoyándose de las tendencias naturales y culturales de correspondencia sincrónicas sonido/color, e incluso, en la auténtica sinestesia, para utilizarlas como recurso creativo.

Ahora bien, retomando el proceso semiótico de los signos, resulta particularmente útil para ejemplificar con la tonalidad; ya que al ser una categorización que distingue el tipo de relación que un signo guarda con su objeto, nos permite identificar con mayor claridad la relación ideaestésica que existe entre un signo tonal cuyo representamen va del sentido visual, a una referencia y significado de correspondencias ideaestésicas que relacionan crossmodalmente al sentido sonoro en el objeto e interpretante.



*Ejemplo de representación gráfica del proceso semiótico de Peirce aplicado a la asociación sinestésica/ideaestésica. de tonalidad a partir de la escala modal y temperatura del color.*

El ícono sinestésico/ideaestésico como signo de primeridad, pertenece a una esfera de la posibilidad, tomando en cuenta únicamente una o algunas de las propiedades de lo que representa. Son la clase de signos que con mayor facilidad se realizan, debido a que, la concepción de la sinestesia/ideaestesia como signo y las relaciones crossmodales de los colores y sonidos necesitan algún tipo de similitud de las sensaciones con las ideas que; así como analogías estructurales y concepto-sensoriales como en el caso de las metáforas.

Por su parte, el Índice es una relación de continuidad física con el objeto que representa y su significado, a manera de señal, indicio o alarma de algo; suele guardar una relación causal, como la consecuencia de un determinado evento que tiene una relación existencial con el objeto y lo señalan. Es por ello que los signos indiciales sinestésicos son producto de relaciones crossmodales que de manera artificial, buscan presentar un enlace causal de continuidad natural como, por ejemplo, la asociación de escalas musicales en correspondencia con la temperatura, ser las mayores cálidas y las menores frías, que sin existir alguna condición física que haga que tocar notas en cierta escala, provoque cierta reacción térmica se remita a la idea o concepto del calor; o bien, las asociaciones de la luminosidad con la intensidad de los sonidos (que tan fuerte o bajo se escuchan con respecto a que tan brillantes se vean), así como que tan grave o a

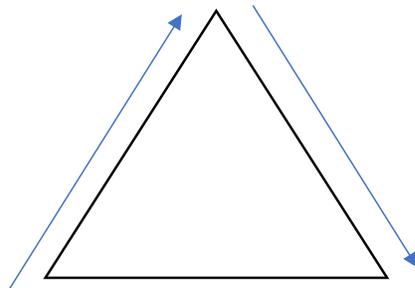
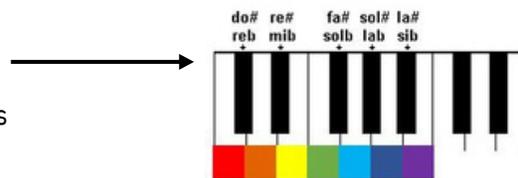
agudo suene algo con respecto al claro-oscuro, a pesar de que no existe ninguna relación connatural o unión física que muestre los objetos con colores claros y brillantes, emiten sonidos agudos y débiles, y viceversa, si se asumen como ideas o conceptos causales entre sí dentro del sociolecto, como lo es comprender el cambio de color de una persona (como el sonrojo) como síntoma o causalidad de la emoción que siente (enojo o pena).

Por último, el símbolo sinestésico corresponde a un signo con una relación arbitraria consiente en virtud de una ley, producto de un acuerdo y ámbito sociocultural. Sin embargo, estos sólo pueden manifestarse a través de la identificación de cualidades y convencionalismos, por lo que son signos que se dan a partir de los íconos y los índices. Los símbolos, aluden a un significado que es una regla general que mantiene siempre la misma concepción compartida intersubjetivamente y arraigada entre las personas de una misma cultura; un ejemplo de ello es la relación del timbre y las frecuencias graves o agudas de un sonido, y la convencionalización de colores, temas y productos audiovisuales consumidos por ciertos públicos de acuerdo con su género. Por supuesto también el uso intencional en un discurso específico que se utilice cierta connotación, tal como es el caso de los *leit motifs*,<sup>155</sup> un motivo musical asociado a una idea o tema que está asociado de manera recurrente a una situación narrativa.

---

<sup>155</sup> De origen alemán el Leitmotiv, es el motivo o fundamento principal que funge como guía. Además de que el término fue acuñado por el compositor Richard Wagner (1813-1883).

**Ícono**  
Asociación tonal de colores y notas musicales  
al encontrar similitud en sus cualidades



**Índice**

**Símbolo**

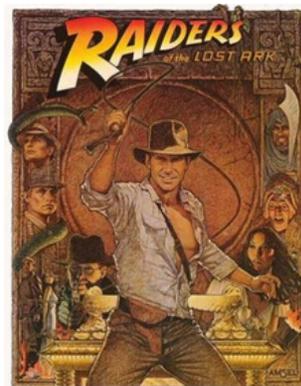
Escala Do mixolidia y colores rojizos y naranjas, signos indiciales de temperaturas cálidas que remiten a la aventura y el heroísmo



**Cálidos**

**Fríos**

Como el caso de la composición del tema musical principal de *Indiana Jones*, es un símbolo reconocible del personaje y su apariencia, así como de conceptos como aventura y heroísmo, que se asemejan a la paleta de colores que se utiliza en él.



Es importante observar que realmente no hay un límite definido para cada tipo de signo, se interrelacionan entre si según las circunstancias y el uso significativo que vayan a mostrar; es por ello por lo que, es común que dentro de un mismo signo podamos llegar a identificar estas tres dimensiones. Se podría decir que, en la mayoría de los casos, la relación establecida entre un signo ideaestésico entre tonalidad cromática y musical, es esencialmente icónica, a pesar de ello, dependiendo de la intención y contexto en que situemos a estos signos, éstos pueden adquirir una dimensión de índice o símbolo. De igual modo, cabe recalcar que la clasificación que Peirce nos ofrece no sólo es útil para elaborar un análisis semiótico de las asociaciones senso-conceptuales como signos identificables como creaciones culturales intencionales para la traducción, sino que también actúa como una guía que ordena las distintas maneras con que podemos llegar a establecer estas similitudes del sonido y el color dentro de la construcción de nuestros mensajes, con el fin de lograr comunicar acertadamente una determinada idea intersubjetivamente. Por otra parte, la fenomenología hermenéutica puede ser considerada como una significativa

opción metodológica dentro las áreas artísticas y del diseño para la delimitación de los signos ideastéticos, al requerir que exista una intencionalidad de la conciencia del fenómeno, reconociendo y tomando en consideración las tendencias sinestésicas presentes en todos las personas, así como las convencionalidades intrínsecas en la cultura; por lo tanto, aquí se hacen conscientes las cualidades inherentes de la sinestesia, así como de los recursos expresivos que ofrece, con el fin de empezar a comprenderla de una manera fenomenológica en la comunicación. Esto a través de una experimentación senso-conceptual de relaciones croosmodales con el fin de confrontar los resultados con otros, a través de esquemas simbólicos compartidos y aceptados intersubjetivamente como parte de un contexto que tiene como objetivo presentar discursos construidos a partir de correspondencias sensoriales.

Por último, es conveniente aclarar, que a pesar de esta distinción como signo, dichas comparativas y delimitaciones semióticas, funcionan en este momento, como una guía general que ayude al diseñador a analizar con detenimiento las condiciones de las relaciones con que se establecen ciertas asociaciones audiovisuales para llegar a determinar si realmente cumplen con un carácter sinestésico/ideastético y aprender a identificarlo dentro de los discursos comunicativos, y concientizando la construcción de sus propios mensajes y traducciones multimodales. sinestésico/ideastético y aprender a identificarlo dentro de los discursos comunicativos, y concientizando la construcción de sus propios mensajes y traducciones multimodales.

### **3.2.1.1.1. Signo sinestésico/ideaestésico audiovisual como referente comunicativo accesible**

*La tonalidad perfecta o unísona (en lo sonoro y lo cromático) sería que ambas fueran del mismo color (Romero Gómez, 2022)*

Desde el surgimiento del cine sonoro, se ha frecuentado una sincronización de la imagen y el sonido; y con la llegada del internet y las nuevas tecnologías, se ha facilitado y vuelto evidente la presencia de las asociaciones ideaestésicas audiovisuales que, intencionales o no,<sup>156</sup> ofrecen espacios que convierten en alternativa el consumo de discursos crossmodales, sobre todo como elemento narrativo y estético.

Por ello, una de las cuestiones que hace falta es definir cómo estos signos y traducciones sinestésicas se utilizan al servicio de la tecnología, el diseño y la comunicación, como una herramienta para ampliar la posibilidad de acceso a contenidos que presenten barreras perceptivas, como las cromáticas y de iluminación para daltónicos y tetracrómatas. Si bien ya hemos comentado el caso del artista Neil Harbisson, me gustaría retomarlo porque es quizá, el ejemplo más notorio sobre las relaciones crossmodales como herramienta y referente comunicativo en las alteraciones visuales desde la tecnología. Él conocido cyborg, desarrolló una escala sonocromática basada en la transposición de frecuencias de luz a frecuencias de sonido basados en los estudios y la correspondencia de sentidos de Newton y las menciones de Aristóteles de estas mismas relaciones; establece asociaciones que despojan a los sonidos de sus significados y causalidades para concentrarse en su forma y entenderlo como un color, por lo que podría categorizarse en una significación icónica al encontrar en las relaciones crossmodales una similitud formal de las percepciones/sensaciones que representan, tal como en el caso de los íconos del tipo imagen. Un ejemplo de ello es “la composición de retratos sonoros, transcribiendo los tonos de sus rostros en notas musicales y, por el contrario, creando imágenes a partir, de las frecuencias de la voz humana. También ha creado pinturas basadas en las variaciones en los tonos presentes en todo, desde canciones pop hasta discursos.” (Minoff, 2016)

---

<sup>156</sup> Al mencionar esto, no quiere decir que las melodías, y expresiones visuales como el color o la iluminación que interpretan alguna emoción o concepto, no se hayan realizado de una manera consciente respecto a lo que los diseñadores y artistas querían comunicar y sobre todo en la manera de hacerlo. Sin embargo, no son pensadas como parte de una metodología del diseño que dé como resultado asociaciones o traducciones sinestésicas.

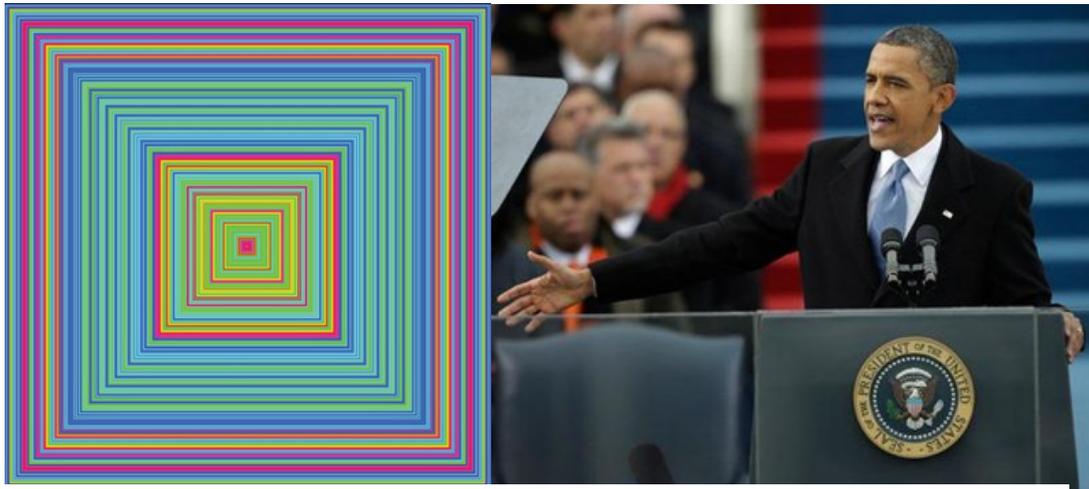


Figura 107. Color Speech - Transposition of Barack Obama's Inaugural Address (2009). Neil Harbisson traduce las tonalidades cromáticas de las imágenes en tonalidades sonoras. Imágenes tomadas de las redes sociales de Harbisson <https://www.facebook.com/neilharbisson>



Figura 108. Neil Harbisson haciendo un retrato sonoro de James Cameron. Fotografía de Moon Ribas, tomada de: <https://abrigoportatil51.com/neil-harbisson.html#Panel5>

Harbisson no refiere a la tecnología como la herramienta traductora de sonidos a colores, ya que él se describe así mismo como *La tecnología*<sup>157</sup>; sino que son, las correspondencias sensoriales como concepto sensorial el verdadero

---

157 Con ello me refiero a la analogía formal (como el de las frecuencias luz y sonido) y conceptual que se establecen entre una cualidad sensorial que sólo puede ser percibida a través de una modalidad específica, con otra que es percibida por otro sentido.

instrumento de la traducción, como signos que ha aprendido a interpretar,<sup>158</sup> con tiempo y práctica, para identificar la realidad coloreada del mundo y sus mensajes con sus convencionalismos, como un lenguaje nuevo. En otras palabras, Harbisson habla de visualizar el sonido como un vehículo de expresión donde se puede revelar mejor las percepciones intersubjetivas de referencias significativas:

*“El gran cambio no es saber el color de las cosas, sino el hecho de que ya no estoy socialmente excluido. Si alguien dice “azul”, eso para mí ya tiene un significado. El hecho de poder percibir el color ha hecho un gran cambio en mi vida social, porque el color está presente en todos los campos posibles. Desde el deporte hasta los mapas y los libros. No es el hecho de que yo ahora sepa el color de un objeto, sino que ahora tengo contacto con un mundo que antes no podía percibir.” (Harbisson, 2012)*

Dentro de la facultad de Música de la UNAM, tuve la oportunidad de conocer a personas con daltonismo y tetracromatismo, los cuales enfocan sus estudios dentro de la composición musical, que en muchas ocasiones va dirigida al uso audiovisual. En entrevista con ellos, me percaté de que el consumo de productos audiovisuales informativos o lúdicos, por parte de personas con alteraciones visuales, se da en gran medida por el enriquecimiento que puede dar la música y los sonidos; estos compensan gran parte de la información que consumen y el efecto ilusorio de correspondencia con cualidades visuales, permiten entender y representar de manera natural e inevitablemente los respectivos conceptos cromáticos y lumínicos.

*“No percibo los juegos películas ni videos con mucha dinámica de color, no me permiten distinguir bien las formas; mientras mayor la gama de color, más detalles pierde de la imagen. Sin embargo, los puedo consumir si la música tiene suficiente presencia y compenso con filtros en mis pantallas para los efectos visuales.” (Aguayo Juárez,<sup>159</sup> 2022)*

---

<sup>158</sup> Siendo un estudiante de música, comprendía el lenguaje musical y por lo tanto de tonalidad, por lo cual hizo una transmutación de todos esos signos sonoros para entender el color.

<sup>159</sup> Aarón Aguayo Juárez es un músico instrumentista (contrabajo), que ha ido desarrollando una

*“Lo que escucho en un video o una película es muy importante, canalizo la información por los sonidos y la música antes que por la imagen. Las películas de Wes Anderson me encantan, aunque algunas tienen paletas cromáticas de colores pastel y cálidas que yo confundo muy fácilmente por mi protanopia, sus piezas musicales lo compensan ya que suelen ser sonidos cálidos.” (Rodríguez Valois,<sup>160</sup> 2022)*



Figura 109 y 110. *Isle of dogs* (2018) & *Fantastic Mr.Fox* (2009).<sup>162</sup>

*Valeria, encuentra una semejanza en la temperatura de la música y los colores estéticos de las cintas de Wes Anderson, que le ayudan justamente a identificar las tonalidades que no percibe de forma natural por su protanopia. El compositor recurrente de las piezas de Anderson es Alexandre Desplat, quien busca ceñir la música a las imágenes que acompaña y conseguir leitmotifs y por lo tanto generar signos simbólicos.*

Imágenes tomadas de: Anderson, W. (Director). (2018). [Película]. *Isla de Perros*. Estados Unidos: Fox Searchlight Pictures. & Anderson, W. (Director). (2009). [Película]. *El fantástico Sr. Zorro*. Estados Unidos: 20th Century Fox Animation.

Además de que estos músicos y compositores daltónicos y tetracrómatas, hacen un uso constante, en sus composiciones e interpretaciones musicales, de correspondencias sonoro-cromáticas en relación con las escalas modales y paletas de colores convencionalizadas para ciertos conceptos o aspectos físicos,

---

acromatopsia paulatina, con el paso del tiempo ha perdido la visión cromática sin explicación clínica hasta el momento; actualmente sólo percibe los colores primarios (rojo, amarillo y azul) en estado puro, no advierte los cambios de saturación ni de brillo, el resto lo ve en blanco y negro (ya sea un naranja, morado o café, lo percibe en escala de grises).

<sup>160</sup> Ximena Rodríguez Valois es una violinista que presenta un tricomatismo anómalo con protanomalia, no ve bien el rojo ni el verde; puede confundir el rosa con el rojo y a veces el verde con el azul, también puede equivocarse entre el amarillo y el naranja.

<sup>161</sup> Moko (2017). *Isle of Dogs* (Original Motion Picture Soundtrack) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLSiXhaRU0n0TFz3pEpBpKffh-JIMYcNDM>. Desplat, A. [Alexandre Desplat: Tema] (2009). *Fantastic Mr. Fox* (Soundtrack) by Alexandre Desplat [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/playlist?list=PL83B02DC9942B62EC>.

entendiendo estas asociaciones de alguna forma como signos al encontrar significantes y significados en las correspondencias sinestésicas/ideaestésicas, al encontrar una concordancia entre un color (y de otros aspectos visuales) con un sonido dentro de una misma categoría de conceptualización:

*“Desde mi perspectiva, es muy útil hacer relaciones del sonido con el color. Cuando el trabajo del contenido audiovisual corresponde a los colores seleccionados la música en efecto coincide, no obstante, cuando no es así, la percepción auditiva musical incluso se siente ajena a la imagen, un ejemplo de algo bien logrado es Black Kklansman. [...] Otra posibilidad, es que sonido se asemeje a un entorno que conocemos de un color específico, un deshuesadero sería gris y con sonidos metálicos, un bosque café y posiblemente auditivamente asociaríamos texturas de madera con el mismo color por el entorno natural en el que lo vemos, un ejemplo sería en The Shape of Water el vals del principio que suena sumergido” (Rojas Sánchez,<sup>162</sup> 2022)*



---

<sup>162</sup> Rodrigo Sánchez Rojas, es un economista y compositor que presenta daltonismo (deuteranopia), él no distingue los colores fríos, confunde los azules de los morados, si se encuentran juntos, no sabe cuál es cuál; y le pasa lo mismo con el verde y el café, para él se ven iguales. De hecho, me comenta que, dentro de su familia su hermano y su padre también son daltónicos, y que los tres no distinguen los colores fríos. Por otra parte, un tío suyo no percibía ningún color, presentaba acromatopsia.

Figura 111. *The Shape of Water* (2017)<sup>163</sup>

De acuerdo con el daltónico Rodrigo Rojas, el vals de esta primera escena, suena a algo sumergido y con poca luz, algo que asemeja mucho con lo que ve en pantalla.

Imagen tomada de: Del Toro, G. (Director). (2017). *La forma del agua* [Película]. Nueva York, Fox Searchlight Pictures.

*“El escuchar una música que para mí es verde, y combinarla con un video (película, videojuego, etc.) que igual sea verde como un bosque, para mi estarían dentro de la misma tonalidad, como en *The Legend of Zelda* donde la música y las imágenes tienen mucho de ese color” (Romero Gómez, 2022)<sup>164</sup>*



Figura 112. *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* (2017).<sup>165</sup>

El tetracromata Fernando menciona que este videojuego, en sus diferentes videojuegos, conserva el color verde como una constante tanto en su estética visual, como en la composición musical.

Imágenes tomadas de: <https://www.nintendo.es/Noticias/2016/junio/-The-Legend-of-Zelda-Breath-of-the-Wild-anunciado-en-el-E3--1114981.html>

163 Desplat, A. [Alexandre Desplat: Tema] (2017). *The Shape Of Water* (From "The Shape Of Water" Soundtrack) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AE1ob8TzvX8>.

164 Caso revisado en el capítulo 2 apartado 2.3. Sinestesia/ideaestesia en las alteraciones visuales, pág. 106

165 DJ Gambear (2017). *The Legend of Zelda:Breaña of the Wilfrido* (SoundTrack). YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=RbbwaWPJcCs>.

Esto permite entender las posibilidades de adquisición de un pensamiento sinestésico, impulsado sobre todo al valor añadido sonoro al se están dirigiendo las imágenes audiovisuales, forzando así las tendencias sinestésicas naturales y convencionalizadas, especialmente para compensar aquellas modalidades sensoriales que se ven limitadas.

*“Aunque yo no presento sinestesia, el daltonismo sí funciona de la misma forma. Las imágenes sonoras deben coincidir con la percepción de color, como lo que mencionaba de los sonidos que asemejan escenarios. A pesar de no ver todos los colores puedo encontrar armonía y contraste en los valores de las piezas musicales, los sonidos y del color, y causa mucho conflicto cuando no encajan entre sí; imágenes que deberían percibirse auditivamente de cierta manera no coinciden debido a la misma percepción del color.” (Rojas Sánchez, 2022)*

El éxito que tengan o no estas correspondencias dependerá totalmente de la habilidad comunicativa del diseñador; de buscar una manera ingeniosa a partir de la creación o colocación de los signos precisos que se ajusten armónicamente con la construcción, contexto y sentido concepto-sensorial de la obra, y que en el caso de los signos ideaestésicos reside tanto en la habilidad de poder ser sensibles ante las cualidades formales de los conceptos y las sensaciones, como de lograr acoplar a ambos de manera que su relación se sienta congruente y natural en su significado, incluso bajo la posibilidad de transgredir los signos ya bien establecidos, pero de un modo en que esta contradicción sea claramente comprendida y aceptada por los demás. Es posible que el reforzamiento de alguna asociación sinestésica/ideaestésica a lo largo de los años y la práctica, pueda llegar a generar códigos colectivos que finalmente puedan intensificarse hasta el punto de que nos permita percibir de una manera casi natural e inevitable ciertas crossmodalidades, como la evocación de emociones al escuchar una pieza musical, una traducción de signos que pueda involucrar el desarrollo de un nuevo lenguaje que permite una variable en función de las condiciones y necesidades del producto en el que se inserten.

Pero el solo asociar no lo es todo, además de estar bien estructurado, un mensaje necesita de los medios adecuados y las tecnologías por los cuales

difundirse y apoyarse, donde los contenidos creados, rebasan las barreras de cada espectador.

A modo de resumen me gustaría mencionar el proyecto *Cine Accesible*, impulsado por la Fundación Orange y Navarra de Cine desde 2007, que pretende acercar la cultura a las personas con discapacidad visual o auditiva como una propuesta de integración. Para la accesibilidad auditiva, utiliza códigos de color determinados para el subtítulaje de diálogos que resulte más fácil identificar quién de los protagonistas está hablando; además se incluyen las indicaciones necesarias respecto de sonidos, golpes, gritos, música, etc., los signos crómaticos buscan emular valores sonoros y musicales a través de los colores en los subtítulos, para dar esa información a las personas sordas, por lo que trabaja en una traducción intersemiótica<sup>166</sup> de sonidos a colores con una intencionalidad de asociar ambos sentidos. Que bien podría utilizarse a la inversa para complementar la audiodescripción y explicar situaciones concretas de la película.

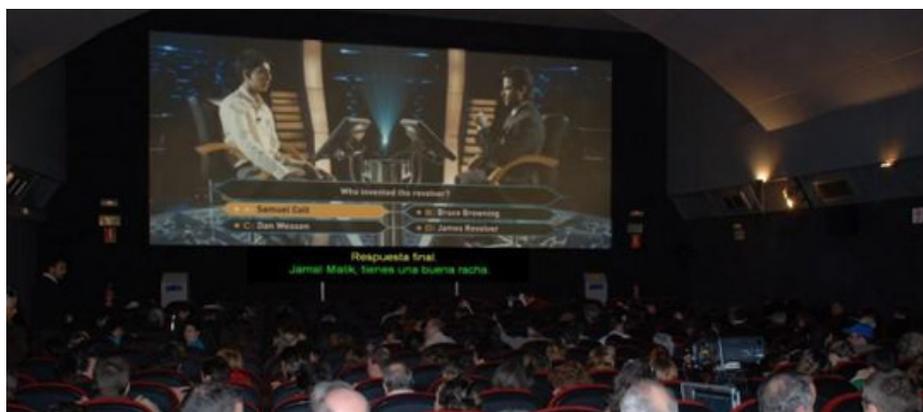


Figura 113. Proyección de la película *Slumdog Millionaire* (2008) en las sesiones abiertas del proyecto *Cine Accesible*.

*“Películas como Ocho apellidos catalanes, La gran estafa americana, El mayordomo, El discurso del Rey, Lo imposible, Celda 211 y Ágora, han podido llegar al público con discapacidad visual o auditiva gracias a este proyecto” ( Fundación Orange y Navarra de Cine, 2022).*

Imagen tomada de: ( Fundación Orange y Navarra de Cine, 2022)

Otro ejemplo son las *Sensitive Spheres* del proyecto *Toyota Sensitive Concerts* surgido en Italia en el festival Umbria de jazz de 2015 para los conciertos de Stefano Bollani y Paolo Fresu Brass Bang; y con motivo del Torino Jazz Festival 2015, para hacer conciertos multimedia con los que pudieran interactuar

---

<sup>166</sup> Los colores son seleccionados de acuerdo a sus connotaciones psicológicas y semánticas, semejantes a las asignadas a los sonidos y los conceptos y cualidades que caracterizan a los ruidos, los efectos especiales y las personas para asignarlo a su voz.

personas con sordera. Cada esfera cuenta con un software que analiza y traduce las frecuencias sonoras en estímulos lumínicos y cromáticos, así como de vibraciones táctiles; “las tonalidades de la música se expresan a través de vibraciones;<sup>167</sup> las luces expresan ritmo, mientras que los colores transmiten estados de ánimo. Por ejemplo, la música suave producirá tonos de rojo, mientras que la música fría será azul.” (Superhumans, 2018).



*Figura 114. Sensitive Spheres  
Imágenes tomadas de: (Superhumans, 2018)*

Si bien es un proyecto hacia la accesibilidad auditiva, en su concepción existe una construcción intencional de un lenguaje sinestésico y una traducción intersmiótica de signos sonoros y cromáticos que pueden verse aplicados para proyectos audiovisuales en daltónicos y tetracrómatas, siendo el manejo multimodal, la constante para ambas distinciones perceptivas.

Al igual que en una sala de cine se puede ver una película con todos los asientos moviéndose alrededor (las salas 4D cada vez se vuelven más populares para convertir experiencias nuevas en los filmes) o aquellos festivales de música que se encuentran llenos de la evolución en las propuestas de proyecciones de luz y colores por medio de los sonidos; es usar inteligentemente la percepción para resolver esos puntos ciegos y dar a los grandes números de personas que crecen día con día, el acceso a la información y el ocio como parte de un desarrollo social.

---

<sup>167</sup> Utilizan una comparación tonal muy similar a la escala sonocromática de Harbisson.



# CONCLUSIONES

---

Desde el comienzo de esta investigación, se ha ido observando el cómo la percepción es parte fundamental para la formación de modelos de comunicación, y por lo tanto del diseño, a partir de signos que dan forma a la cultura y al modo de concebir el mundo. Así pues, el boom tecnológico y la estructura multisensorial dominante de los medios audiovisuales y multimedia, frente a nosotros es de esperarse que surjan preguntas sobre cómo estos discursos destinados a ser percibidos por más de una modalidad sensorial simultáneamente influyen en el modo de vida de las personas y la apreciación de su entorno, tomando en consideración que existen individuos con limitantes y alteraciones perceptivas totales y parciales.

Bajo esa premisa surgió el interés y el objetivo principal por elaborar una propuesta teórica que abordará el tema de la sinestesia y la revisión del proceso semiótico en las asociaciones sinestésicas para ser consideradas como signos, con la finalidad de generar en diseñadores y creativos, la consciencia de que las correspondencias crossmodales son frecuentes dentro de los discursos y convencionalización culturales, sobre todo en los medios audiovisuales y multimedia; siendo códigos senso-conceptuales intersubjetivos que ayudan a la traducción de materiales accesibles para sectores con habilidades perceptivas distintas, y que por lo tanto merecen una denominación y consideración formal dentro de los procesos metodológicos de la disciplina del diseño, ya que esta es parte de la formación de modelos culturales y de comunicación.

Así pues, me gustaría recapitular brevemente lo que se halló en este trabajo: El primer tema que se decidió abordar respecto a las dimensiones de la percepción visual y sonora, ayudaron a fortalecer la comprensión del sonido y el color y su comprensión en los lenguajes y modelos culturales y de la comunicación; los cuales se han inclinado por los códigos visuales que pueden ofrecer limitantes en la obtención de la información para aquellos que presentan alteraciones en el sentido de la vista. Sin embargo, el diseño es una actividad que en esencia se compone de lenguajes multimodales, por lo que los contenidos creados, pueden ir dirigidos a más de una sola modalidad perceptiva eliminando obstáculos de interpretación; despejando el camino para poder hablar del fenómeno de la sinestesia.

La percepción sinestésica, a partir de las investigaciones científicas elaboradas por psicólogos y neurólogos especializados en la materia, nos plantea la reflexión de que todos los seres humanos contamos con mecanismos neuronales y sensoriales que nos permiten elaborar y aprender correspondencias de sentidos, existiendo la propensión de moldear asociaciones sinestésicas/ideaestésicas culturalmente, idea base que ayuda a comprender que el principal flujo del proceso cognitivo y social se da realmente a partir del uso simultáneo de las modalidades sensoriales desarrollando tendencias convencionales y de significados multi e intersensoriales.

La sinestesia es un tema muy joven en cuanto a investigación, hace apenas un siglo que comenzó a estudiarse y aún mantiene algunas áreas casi inexploradas con un carácter bastante general, y que requerirían una profundización más allá de instalaciones artísticas o propuestas de material didáctico, para establecer nuevos canales de comunicación con el público, que permite la transmisión de ideas y emociones con el objetivo de conseguir el acceso a la información y a las actividades lúdicas, a una mayor cantidad de público, es parte de “una vuelta a lo orgánico desde lo digital en un intento de recuperar lo natural, lo imperfecto y lo sensible; en definitiva un intento dehumanizar[...].” (Cilleruelo, 2008, pág. 37)

La mayor parte de las propuestas artísticas que han adoptado la idea de un pensamiento sinestésico, suelen trabajar bajo las correspondencias entre luz y sonido, esto es gracias a las relaciones y similitudes que existen entre los conceptos y formas de trabajo en ambos campos; la imagen y su color con el sonido, pueden ser medidos bajo los mismos parámetros y se han materializado en el mundo objetivo con semánticas semejantes, como son las relaciones armónicas y de contraste. Tanto en las disciplinas del diseño como en la composición musical, se reconocen aspectos metodológicos de las aplicaciones comunicativas, estéticas y expresivas, para configurar modelos de signos sinestésicos audiovisuales; que, si bien en su gran mayoría son pensados bajo criterios personales, creados bajo la necesidad de documentar un fenómeno físico y psicológico individual, sirven como premisa para materializar nuevos códigos senso-conceptuales que consideren la resolución de necesidades comunicativas y de adaptabilidad del entorno cotidiano. Es por ello por lo que elabore un proceso semiótico en relación con la traducción intersemiótica, que permitiera estructurar y clasificar a este tipo de signos sinestésicos/ideaestésicos, con base en las teorías de Peirce; en cuanto al aspecto metodológico, la fenomenología hermenéutica es propuesta y señalada como un método

adecuado a través del cual se puede desarrollar la sensibilidad de la percepción sinestésica en diseñadores y artistas.

Finalmente, la ejemplificación del uso de asociaciones sinestésicas por personas con alteraciones visuales con daltonismo y tetracromatismo, permite reflexionar el cómo de manera inconsciente se realiza un proceso semiótico y de traducción de signos al momento de consumir materiales audiovisuales, justamente porque existe una relación de convencionalismos en los lenguajes cromáticos y musicales, lo que los llevan a hacer sus propias relaciones entre escalas y tonalidades, así como de sus conceptos, entendiendo y percibiendo el mundo a partir de correspondencias sensoriales; reafirmando la reflexión en la posibilidad del fomento a la percepción sinestésica, como una herramienta en la producción audiovisual, para el consumo de personas con estas alteraciones visuales.

Creo que este análisis es de gran importancia para todo creativo, ya que puede ser una premisa importante para considerar estudiar e identificar herramientas creativas crossmodales que posibilitan soluciones alcanzables para ampliar la accesibilidad del diseño como “universal”, que responda a necesidades fundamentales, vinculándolo a la traducción sinestésica, sabiendo que no es parte de una adaptación especial para un sector del público, sino que es la creación de productos que sean asequibles para tantas personas como sea posible, “brindar la oportunidad de acceder al contenido usando un sentido diferente significa abrir el acceso al contenido (textos, artefactos y medios en general) a las personas con una discapacidad sensorial.” (Ricció, 2016, pág. 5).

El estudio en este rubro del diseño y la comunicación visual es una oportunidad actual para incrementar las capacidades formativas que atañen a la Facultad, es la “punta del iceberg” para ampliar las especialidades del diseño en los medios audiovisuales. “El diseño y su enseñanza consistirá en proyectar o crear no solo para el sentido de la vista, si no diseñar para los sentidos” (Munari, 2004, pág. 381).

No obstante, quisiera advertir que, aunque considero a este trabajo como una primera guía teórica con la cual acercarse de una manera disciplinar al concepto de la sinestesia como parte de signos definidos y estructurados dentro de la actividad del diseño, considero que esta propuesta aún mantiene un carácter bastante general que tiene la posibilidad de ser estudiada con mayor profundidad para futuras investigaciones, que se integren a la teoría del signo y la traducción sinestésica, como un modelo a trabajar en la cultura y la comunicación.



# REFERENCIAS Y TRABAJOS CITADOS

Aguado, J. M. (2004). Teorías y Modelos de la Comunicación Colectiva. En J. M. Aguado, *Introducción a las Teorías de la Información y la Comunicación* (págs. 198 - 216). España: Universidad de Murcia.

Aguayo Juárez, A. (13 de Junio de 2022). Entrevista con un daltónico - acromatopsia. (A. Aguilar, Entrevistador)

Alberge, D. (14 de Julio de 2017). *La Isla de los Daltónicos: una fotografía retrató cómo verían el mundo sus habitantes*. Obtenido de: CNN en Español: <https://cnnespanol.cnn.com/2017/07/14/isla-daltonicos-colorblind-fotos-pingelap-sanne-de-wilde/>

Alten, S. R. (1994). *Manual del audio en los medios de comunicación*. España: Escuela de Cine y Vídeo  
Álvaro Llorente, L. (2016). *Evaluación de herramientas de simulación y estudio de las preferencias*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de psicología.

Alzate, A. G., Grisales, C. J., Marulanda, W. C., López, F. C., & García, G. R. (2006). Patrones de color. *Interpretación visual de los valores cromáticos regionales en Caldas*. Colombia: Universidad de Caldas.

Andrade, G. (2015). La estética en Marshall McLuhan: percepción y tecnología. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11-26. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/823/82320202.pdf>

Arnheim, R. (1989). *Nuevos ensayos sobre Psicología del arte*. Madrid: Alianza Editorial.

Arnheim, R. (2006). *Arte y percepción visual*. España: Editorial Alianza.

Blanco, L. (2010). *Música para el cine*. Trama y fondo N° 29, 46-59.

Bolio, A. P. (2012). Husserl y la fenomenología trascendental: Perspectivas del sujeto en las ciencias del siglo XX. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, 20-29.

Buj, C. M. (2018). Sinestesia en la notación gráfica: lenguajes visuales para la representación del sonido. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 45- 64. Obtenido de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cma/article/view/18958>

Caivano, J. L. (1994). *Color y Sonido: correlación sobre bases físicas y psicofísicas*. Buenos Aires: Grupo Argentino del Color.

Caivano, J. L. (2003). *Sinestesia visual y auditiva: la relación entre color y sonido desde un enfoque semiótico*. Obtenido de Academia.edu.com: [https://www.academia.edu/7081101/\\_2003\\_Sinestesia\\_visual\\_y\\_auditiva\\_la\\_relaci%C3%B3n\\_entre\\_color\\_y\\_sonido\\_desde\\_un\\_enfoque\\_semi%C3%B3tico](https://www.academia.edu/7081101/_2003_Sinestesia_visual_y_auditiva_la_relaci%C3%B3n_entre_color_y_sonido_desde_un_enfoque_semi%C3%B3tico)

Callejas, A., & Lupiáñez, J. (2012). *Sinestesia. El color de las palabras, el sabor de la música, el lugar del tiempo*. Madrid: Alianza Editorial.

Calvo Ivanovic, I. (2008). *Semiótica del color*. Obtenido de Proyectacolor.cl: <http://www.proyectacolor.cl/significados-del-color/semiotica-del-color/>

Cantos, F. L. (2009). *Tecnología de los medios audiovisuales I*. España: Universitat Jaume. Obtenido de Universitat Jaume: [https://scholar.google.es/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=es&user=KWnbPnMAAAAJ&citation\\_for\\_view=KWnbPnMAAAAJ:Wq2b2clWBLsC](https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=KWnbPnMAAAAJ&citation_for_view=KWnbPnMAAAAJ:Wq2b2clWBLsC)

Cassirer, E. (1944). *An essay on man; An Introduction to a Philosophy of Human Culture*. New York: Yale University Press.

Chalkho, R. J. (2004). *Transdisciplina y percepción en las artes audiovisuales*. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, 33-43.

Chalkho, R. J. (S/A de Octubre de 2010). Universidad de Palermo. Facultad de diseño y comunicación. Obtenido de *Diseño sonoro y producción de sentido: la significación de los sonidos en los lenguajes audiovisuales*: [https://www.palermo.edu/dyc/maestria\\_diseno/pdf/tesis.completas/47%20RosaChalkho.pdf](https://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/47%20RosaChalkho.pdf)

Chion, M. (1993). *La audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido*. (A. L. Ruiz, Trad.) España: Paidós.

Chion, M. (1999). *El sonido, música, cine, literatura*. Madrid: Paidós.

Cilleruelo, L. (2008). *Lo digital en el arte*. España: Departamento de educación Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía.

Costa, J. (2003). *Diseñar para los ojos*. La Paz, Bolivia: Grupo Editorial Design.

Criado, M. Á. (2011). *Sinestesia: Los lunes son de color blanco*. Obtenido de ePsicología: psicología y counseling: <https://www.e psicologia.eu/sinestesia-los-lunes-son-de-color- blanco/>

Cromer, A. H. (2006). *Física en la ciencia y en la Industria*. Barcelona: Editorial Reveré S.A.

Cuoco, T. (4 de Octubre de 2003). *Eyeborg*. Obtenido de Proyecto IDIS: <https://proyectoidis.org/eyeborg/>

Cytowic, R. E. (1993). *The man who tasted shapes: a bizarre medical mystery offers revolutionary insights into emotions, reasoning and consciousness*. New York: Warner Books.

Darley, A. (2002) *Cultura Visual Digital*. España: Paidós.

Day, S. (2005). Some Demographic and Socio-cultural Aspects of Synesthesia. En L. Robertson, & N. Sagiv, *Synesthesia: Perspectives From Cognitive Neuroscience* (págs. 11-33). United States: Oxford University.

Day, S. (2017). *Synesthesia: Demographic aspects of synesthesia*. Obtenido de daysyn.com: <http://www.daysyn.com/Types-of-Syn.html>

De Córdoba Serrano, M. J. (Enero de 2009). *La investigación científica de la sinestesia*. Obtenido de Researchgate.net:[https://www.researchgate.net/publication/216151916\\_LA\\_INVESTIGACION\\_CIENTIFICA\\_DE\\_LA\\_SINESTESIA](https://www.researchgate.net/publication/216151916_LA_INVESTIGACION_CIENTIFICA_DE_LA_SINESTESIA)

Deleuze, G. (1985). *La imagen-tiempo. Estudios sobre cine 2*. Barcelona: Ediciones Paidós.

Diderot, D. (2002). *Cartas sobre los ciegos*. Valencia: Editorial Pre- Textos y Fundación ONCE.

Eco, U. (1989). *La estructura ausente. Introducción a la semiótica*. Barcelona: Lumen.

Eco, U. (2000). *Los límites de la interpretación*. Barcelona: Editorial Lumen.

Eco, U. (2004). *Mouse or Rat: Translation as Negotiation*.

Eco, U. (2008). *Decir casi lo mismo. La traducción como experiencia*. (H. L. Miralles, Trad.) Barcelona: Lumen.

Enríquez, L. (2012) *Un modelo peirceano para la música y las artes con base en el sonido: una aproximación pragmatista a las experiencias en el uso artístico del sonido*. Revista Anual del CINA-ESAY. Págs. 49-60.

Escalante, M. (08 de 01 de 2015). *La evocación del arte sinestésico: apuntes de un cuaderno de composición*. Sinfonía virtual. Revista de música clásica y reflexión musical, Edición No. 28. Obtenido de <http://www.sinfoniavirtual.com/revista/028/esine.pdf>

Escandell, V. M. (2014). *La comunicación: lengua, cognición y sociedad*. Madrid: Akal.

Fajardo Uribe, L. A. (s.f.). *La metáfora como proceso cognitivo*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia - Departamento de lingüística. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/fyf/n19/n19a03.pdf>

Flusser, V. (1990). *Hacia una filosofía de la fotografía*. México: Editorial Trillas.

Flusser, V. (2011). *Hacia el universo de las imágenes técnicas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Fundación Orange y Navarra de Cine. (2022). *Cine Accesible*. Obtenido de Fundación Orange y Navarra de Cine: <https://fundacionorange.es/cine-accesible/>

Garza, P. B., Alcántara, M. D., & Cosano, J. R. (1 de Enero de 1999). *Sobre el ruido y su percepción: una aproximación experimental*. Documentos de trabajo. Obtenido de [www.ujaen.es](http://www.ujaen.es): [https://www.ujaen.es/departamentos/economia/sites/departamento\\_economia/files/uploads/wp9902.pdf](https://www.ujaen.es/departamentos/economia/sites/departamento_economia/files/uploads/wp9902.pdf)

Goethe, W. (1999). *Teoría de los colores*. España: Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos de Murcia.

Gombrich, E. H. (1982). *Arte e ilusión*. Barcelona: Gustavo Gili.

Gómez Milán, E., Iborra, O., & De Córdoba Serrano, M. J. (2014). *El universo Kiki Bouba: Ideaestesia, Empatía y Neuromarketing*. Granada: Ediciones Fundación Internacional Artecittà.

González Compeán, F. J. (2011). *Tonalidad sinestésica: relaciones entre las tonalidades de la música y el color a través de una propuesta personal* (Tesis doctoral). Guanajuato, México: Universitat Politècnica de Valencia, Facultat de Belles Arts, depto. de escultura.

González Ochoa, C. (1997). *Apuntes acerca de la representación*. México: Ediciones UNAM.

Hall, E. (2003). *La dimensión oculta*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Harbisson, N. (25 de Septiembre de 2012). *Neil Harbisson, el cyborg que escucha los colores*. (M. Nemirovski, Entrevistador)

Harrison, J. (2004). *El extraño fenómeno de la sinestesia*. (I. Villegas, Trad.) México: Fondo de Cultura Económica.

Heller, E. (2008). *Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili.

Hobbes, T. (2014). *Leviatán. O de la materia, forma y poder de una república eclesiástica y civil* (9ª ed.). Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Jakobson, R. (1959). *On linguistic Aspects of Translation*. En R. A. Brower, *On Translation* (págs. 232-339). Cambridge Massachusetts: Harvard University.

Jeffries, S (2014) *Neil Harbisson: the world's first cyborg artist*. Obtenido de: <https://www.theguardian.com/artanddesign/2014/may/06/neil-harbisson-worlds-first-cyborg-artist>

Jeunet, J. (Director). (2001). *Amélie* [Película]. Francia: Claudie Ossard Productions.

Jewanski, J., Day, S., & Ward, J. (1 de Julio de 2009). *A Colorful Albino: The First Documented Case of Synaesthesia, by Georg Tobias Ludwig Sachs in 1812*. Obtenido de Academia.edu: [https://www.academia.edu/2989941/A\\_colorful\\_albino\\_the\\_first\\_case\\_of\\_synaesthesia\\_by\\_Georg\\_Tobias\\_Ludwig\\_Sachs\\_in\\_1812](https://www.academia.edu/2989941/A_colorful_albino_the_first_case_of_synaesthesia_by_Georg_Tobias_Ludwig_Sachs_in_1812)

Kandinsky, W. (2005). *De lo espiritual en el arte*. México: Ediciones Coyoacán.

Lack, R. (1999). *La música en el cine*. Madrid: Cátedra.

León, E. (2009). *El giro hermenéutico de la fenomenológica en Martín Heidegger*. Polis. Revista Latinoamericana, 1-14.

Llamas, C. (1995). Gorré, Dinda L.: *Semiotics and the Problem of Translation with Special Reference to the Semiotics of Charles S. Peirce*, Offsetdrukkerij Kanters B.V., Alblasterdam. Anuario Filosófico, 168 y 169.

Luckiesh, M. (1991). *Color and its applications*. Obtenido de archive.org: <https://archive.org/details/coloritsapplicat00luckuoft/page/312>

Magariños de Morentin, J. A. (1981). *El cuadro como texto: Aportes para una semiología de la pintura*. Buenos Aires: Ediciones Tres Tiempos.

Manovich, L. (2005). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación*. España: Paidós.

Marks, L. E. (2011). *Synesthesia, Then and Now*. Intellectica, 47-80.

Marks, L. E., & Martino, G. (2001). *Synesthesia: Strong and Weak*. American Psychological Society, 61-65.

Martínez Soto, E. (Julio de 2013). *Sinfonía de colores: la sinestesia en la cultura audiovisual moderna y contemporánea*. Obtenido de Academia.edu: [https://www.academia.edu/36792444/Sinfon%C3%ADa\\_de\\_colores\\_la\\_sinestesia\\_en\\_la\\_cultura\\_audiovisual\\_moderna\\_y\\_contempor%C3%A1nea](https://www.academia.edu/36792444/Sinfon%C3%ADa_de_colores_la_sinestesia_en_la_cultura_audiovisual_moderna_y_contempor%C3%A1nea)

Martínez, M. (2016). *Desarrollo de la percepción intersensorial. Aspectos metodológicos, empíricos y conceptuales*. Argentina: FLACSO – Universidad Abierta Interamericana.

Mayoral Asensio, R. (2001). Campos de estudio y trabajo en traducción audiovisual. En M. Duro, *La traducción para el doblaje y la subtitulación* (págs. 19 - 45). Madrid: Cátedra.

McLuhan, M. (1995). *La aldea global*. Barcelona: Gedisa Editorial.

McLuhan, M. (1996). *Comprender los medios de comunicación: las extensiones del ser humano*. Barcelona: Paidós.

Melero, H. (Junio de 2013). *Sinestesia ¿cognición corporeizada?*. Átopos: salud mental, comunidad y cultura(14), 5 - 14. Obtenido de [http://www.atopos.es/pdf\\_14/5-14\\_Sinestesia%20cognicion%20corporeizada.pdf](http://www.atopos.es/pdf_14/5-14_Sinestesia%20cognicion%20corporeizada.pdf)

Melero, H. (2018). *From pain to pleasure: a neurocientific approach to pain color and orgasm color synesthesias*. VI Congreso Internacional de Sinestesia Ciencia y Arte 2018. Alcalá la Real, Jaén y Granada.: Fundacion Internacional Artecittà.

Minoff, A. (11 de Julio de 2016). *Hearing Color Through A Cyborg*. Obtenido de Science Friday: <https://www.sciencefriday.com/articles/hearing-color-through-a-cyborg/>

Mitchell, W. (2005). No existen medios visuales. En J. Brea, Estudios Visuales. *La epistemología de la visualidad en la era de la globalización* (págs. 17-26). Madrid: Ediciones Akal. Obtenido de Placeres Textuales: <https://placerestextuales.com/w-j-t-mitchell-no-existen-medios-visuales/>

Morales, G. E. (2015). *Conceptuación y desarrollo del diseño sensorial desde la percepción táctil y háptica*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Tesis Doctoral.

Morán, J. A. (2003). *La experimentación cromática-sonora en el arte: una reflexión sobre los intentos de vinculación entre ambos universos*. Bellas Artes: Revista de Artes Plásticas, Estética, Diseño e Imagen, 29-40.

Munari, B. (2004). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. España: Editorial Gustavo Gili.

Munari, B. (2016). *Diseño y comunicación visual, contribución a una metodología didáctica*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Neiva, M. (2010). ColorADD. Obtenido de ColorADD: <http://www.coloradd.net/code.asp>

O'Connor, J. J., & Robertson, E. F. (Noviembre de 1997). *MacTutor History of Mathematics archive*. Obtenido de James Clerk Maxwell: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Maxwell/>

Onetto, B. (2016). *Vilém Flusser y la Cultura de la Imagen: textos escogidos*. Chile: Ediciones Universidad Austral de Chile.

Peirce, C. S. (1974). *La ciencia en la semiótica*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.

Pérez, J., & Gilabert, E. (2010). *Color y música: Relaciones físicas entre tonos de color y notas musicales*. Revista Óptica pura y aplicada, Vol. 43, N° 4, 267-274.

Pérez, R. G. (2017). *Las combinaciones léxicas sinestésicas en el marco de la teoría semántica*. RILCE: Vol. 33, N° 3, 915-944.

Prado, S., Camas, B., & Laredo, M. (2008). Sensopercepción del color. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 101-110. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2008/rmo082h.pdf>

Prieto, E. (2014). Wagnerianos, flâneurs, hombres-masa. Los ambientes. *Rita* n°2, 114 - 123. Ráfols, R., & Colomer, A. (2003). *Diseño audiovisual*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Riccò, D. (30 de Junio de 2016). *The Ways of Synesthetic Translation: Design models for media accessibility*. Obtenido de DRS2016: <https://www.drs2016.org/269>

Robson, D. (4 de Septiembre de 2014). *The women with superhuman vision*. Obtenido de BBC News: <https://www.bbc.com/future/article/20140905-the-women-with-super-human-vision>

Rodríguez Valois, X. (11 de Junio de 2022). Entrevista con un daltónico - protanopia. (A. Aguilar, Entrevistador)

Rodríguez, V. M. (2009). *El cine y otras miradas. Contribuciones a la educación y a la cultura audiovisual*. Sevilla: Comunicación social. Ediciones y Publicaciones.

Rojas Sánchez, R. (13 de Junio de 2022). Entrevista con un daltónico - deuteranopia. (A. Aguilar, Entrevistador)

Romero Gómez, F. (11 de Junio de 2022). Entrevista con un tetracrómata. (A. Aguilar, Entrevistador)

Roncero, P. R. (29 de Marzo de 2017). Sinestesia y ritmo. El camino hacia el cine absoluto. *Index.comunicación: Revista científica de comunicación aplicada*, 127 - 156. Obtenido de Index.comunicación: Revista científica de comunicación aplicada: <https://journals.sfu.ca/indexcomunicacion/index.php/indexcomunicacion/issue/view/14>

Sacks, O. (1996). *La isla de los ciegos al color*. Barcelona: Anagrama.

Sacks, O. (2007). *Musicophilia. Tales of Music and the Brain*. New York: Alfred A. Knopf.

Sacks, O. (1 de Mayo de 2015). *Un antropólogo en Marte*. Obtenido de Books.google.com: <https://books.google.com.mx/booksid=ROtjCAAAQBAJ&pg=PT12&lpg=PT12&dq=Soy+un+artista+de+bastante+%C3%A9xito+que+acaba+de+cumplir+sesenta+y+cinco+a%C3%B1os.+El+2+de+enero+de+este+a%C3%B1o+iba+conduciendo+mi+coche+y+choqu%C3%A9+con+un+peque%C3%B1o+cami%C3%B>

Salas, V. J. (2015). *Sinestesia y Arte: hacia la autoinvestigación creativa*. Granada: Universidad de Granada. Tesis doctoral.

Sánchez-Márquez, N. I. (2019). *Sensación y percepción: una revisión conceptual. (Generación de contenidos impresos N.º 12)*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi:<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/15739>

Smith, V., & Pokorny, J. (2003). *Color Matching and Color Discrimination*. En S. K. Shevell, *The Science of Color* (págs. 103-148). Oxford, UK: Elsevier.

Sonesson, G. (2018). *La traducción como acto doble de comunicación. Entre semiótica cognoscitiva y semiótica de la cultura. Parte I: De la comunicación a la traducción*. Interpretatio. Revista herméutica. Vol. 3, Núm. 2, 159-187.

Soto Núñez, C., & Vargas Celis, I. (2017). *La Fenomenología de Husserl y Heidegger. Cultura de los Cuidados* (Edición digital). Año XX1, no. 48, 43-50.

Steven, M. S., & Blakemore, C. (2004). *Visual synaesthesia in the blind*. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/8254101\\_Visual\\_Synaesthesia\\_in\\_the\\_Blind](https://www.researchgate.net/publication/8254101_Visual_Synaesthesia_in_the_Blind)

Superhumans. (2018). *Toyota Sensitive Spheres*. Obtenido de Superhumans: <https://www.superhumans.it/work/toyota-sensitive-spheres/>

Swain, F. (17 de Junio de 2014). Sinestesia: ¿se puede aprender a escuchar en colores?. Obtenido de bbc.com: [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/06/140617\\_vert\\_fut\\_sinestesia\\_aprendizaje\\_gtg](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/06/140617_vert_fut_sinestesia_aprendizaje_gtg)

Torop, P. (2002). *Intersemiosis y traducción intersemiótica*. Cuicuilco, vol. 9, núm. 25. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35102502>

Torop, P. (2009/2010). Semiótica de la Cultura y Cultura. *Entretextos. Revista Electrónica Semestral de Estudios Semióticos de la Cultura* N° 14-15-16, 130-145. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/49587299\\_Semiotica\\_de\\_la\\_cultura\\_y\\_cultura](https://www.researchgate.net/publication/49587299_Semiotica_de_la_cultura_y_cultura)

TRACCE. (2022). *Grupo de Investigación TRACCE: Traducción y Accesibilidad*. Obtenido de TRACCE: <https://tracce.ugr.es/>

Ulrike, B.-M. (2003). *Vasili Kandinsky 1866 - 1944: Un camino hacia la abstracción*. Kori, Alemania: Taschen.

UTEHA. (1980). *Historia del cine*. España: Biblioteca temática Uteha.

Vadillo, M. R. (2016). *La música en la Bauhaus (1919- 1923): Gertrud Grunow como profesora de armonía. La fusión del arte, el color y el sonido*. Anuario musical No. 71 Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 223 - 232. Obtenido de: <http://anuariomusical.revistas.csic.es/index.php/anuariomusical/article/view/203>

Wells, H. G. (2006). *El país de los Ciegos*. México: Editor digital: Titivillus.

Wittgenstein, L. (2001). *Tractatus Logico-Philosophicus. Investigaciones filosóficas sobre la certeza*. Madrid: Editorial Gredos.

Wong, W. (1991). *Fundamentos del diseño Bi y Tridimensional*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

# MATERIAL AUDIO

## REVISADO

Anderson, W. (Director). (2009). [Película]. El fantástico Sr. Zorro. Estados Unidos: 20th Century Fox Animation

Anderson, W. (Director). (2018). [Película]. Isla de Perros. Estados Unidos: Fox Searchlight Pictures.

Arnold, D. y Price, M. [Johnny Campbell] (20BBC Sherlock Theme Song [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=uzyKkKB7mT4>.

Audi, P. (Dirección). (2005). *Arnold Schoenberg: Die glueckliche Hand op. 18 (Excerpts)* [Película].

Cánova, P., & Sancho, A. (Dirección). (2014). *Documental "Sinestesia. Arte, dolor y sexo"* [Película]. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=FNHhh2MI5rM>

Crosland, A. (Director). (1927). El cantante de Jazz [Película]. Estados Unidos: Warner Bros. Pictures.

Crowe, C. (Director). (1989). Digan lo que quieran [Película]. Estados Unidos: 20th Century Studios.

Del Toro, G. (Director). (2017). La forma del agua [Película]. Nueva York, Fox Searchlight Pictures.

Desplat, A. [Alexandre Desplat: Tema] (2009). Fantastic Mr. Fox (Soundtrack) by Alexandre Desplat [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/playlist?list=PL83B02DC9942B62EC>.

Desplat, A. [Alexandre Desplat: Tema] (2017). The Shape Of Water (From "The Shape Of Water" Soundtrack) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AE1ob8TzvX8>.

DJ Gambear (2017). The Legend of Zelda: Breath of the Wild (SoundTrack). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RbbwaWPJcCs>.

Elder, R. [PacoPateros] (2014). Rick and Morty Theme Song [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=wh10k2LPZil>.

Esmail, S. (Productor ejecutivo). (2015–2019). Mr. Robot [Serie de Televisión]. USA Network.

Filio, M. [Mario Filio] (7 Febrero 2018). Mario Filio VO-VA [Video]. YouTube (1:04). <https://www.youtube.com/watch?v=glhuf4YOuSM&t=63s>.

Fischinger, O. [ThatHairyCanadian] (2014). An Optical Poem - produced by Oskar Fischinger 1938 [Video]. YouTube (4:00). <https://www.youtube.com/watch?v=6Xc4g00FFLk>.

Fleming, V. (Director). (1939). El Mago de Oz [Película]. Estados Unidos: Metro-Goldwyn-Mayer.

Green Day. [Green Day] (2007). The Simpsons Theme [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=OQ4aPXNChMM>.

Kanno, Y. [Seatbelts: Tema] (2009). Spokey Dokey [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AmSp6S2IUwo>.

Kondo, K. [Meowth] (2019). Zelda's Lullaby - The Legend of Zelda: Skyward Sword [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=YHO6EDibGlk>.

Lucas, G. (Director). (1980). Star Wars V: el imperio contrataca [Película]. Estados Unidos: Lucasfilm.

Lynch, J. (Director). (21 de mayo y 17 de septiembre de 1995). Who Shot Mr. Burns? (Temporada 6 y 7, Episodio 128 y 129) [Episodio de serie de televisión]. Oakley, B. y Weinstein, J. (Guionistas) The Simpson. Gracie Films, 20th Television.

McLaren, N. [Thecipo] (2007). Norman McLaren - Dots (1940) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=E3-vsKwQOCg&t=16s>.

McLaren, N. [AnaThemeCollection] (2008). Norman McLaren: Synchrony [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=jjR1ET715M>

Menken, E. [Diromiz] (2021). Jafar Theme Compilation Instrumental - Aladdin 1992 [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_HOQWeQQWCQ](https://www.youtube.com/watch?v=_HOQWeQQWCQ).

Minkoff, R. (Director). (1994). El rey León [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Moko (2017). Isle of Dogs (Original Motion Picture Soundtrack) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLSiXhaRU0n0TFz3pEpBpKffh-JIMYcNDM>.

Musker, J. (Director). (1989). La sirenita [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Musker, J. (Director). (2009). La princesa y el sapo [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Newman, T. [Thomas Newman: Tema] (2018). Lunch With the King [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=stCR3-6ttx8>.

Reitherman, W. (Director). (1959). La bella durmiente [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Salonga, L. [Disney ;Fan!] (2020). Mulán - Nos Vas a Brindar Honor (Español Latino) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sp5Q6MKAzS0>

Sakuraba, M. [Motoi Sakuraba: Tema] (2019). Firelink Shrine [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=M2dptA3AIBY>.

Schnittke, A. (Dirección). (1984). Желтый звук (Der gelbe Klang) [Película]. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1955&v=fR5OpU6pyjE&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1955&v=fR5OpU6pyjE&feature=emb_logo)

Stinton, C. [Spectra Ensemble] (2015). Spectra Ensemble Presents Kandinsky's 'Der Gelbe Klang' [Video]. YouTube (20:57). [https://www.youtube.com/watch?v=mOMHT-8v\\_Vo](https://www.youtube.com/watch?v=mOMHT-8v_Vo).

Williams, J. [John Williams: Tema] (2001). The Quidditch Match [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=85iFOmfcUd0>.

Williams, J. [John Williams: Tema] (2008). Desert Chase [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=0XUKgbOXXdc&list=OLAK5uy\\_mJfQt5vkO\\_tglhRZMhel\\_Zk7vmV6liUBw&index=16](https://www.youtube.com/watch?v=0XUKgbOXXdc&list=OLAK5uy_mJfQt5vkO_tglhRZMhel_Zk7vmV6liUBw&index=16).

William, J. [DisneyMusicVEVO] (2016). John Williams - The Ways of the Force (Audio Only) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ACVE5nYGJxl>.

Williams, J. [The Spirit of Orchestral Music] (2016). John Williams - Flying Theme (E.T. the Extra-terrestrial Soundtrack) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=2-qrMz-JAzo>.

Williams, J. [John Williams: Tema] (2018). Theme From Jurassic Park [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=IDIU08RU7Tk>.

Yamaoka, A. [TheSilentHillFan] (2012). Silent Hill - Full Album [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=l4J2gBFiM0A>.

Yates, D. (Director). (2011). Harry Potter y las reliquias de la muerte parte dos [Película]. Reino Unido: Warner Bros.

Zimmer, H. [Auckland Symphony Orchestra] (2012). Pirates of the Caribbean (Auckland Symphony Orchestra) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6zTc2hD2npA>.

# REFERENCIAS DE IMÁGENES

Figura 1. *Onda sonora*. Imagen de creación propia basada en la explicación de Cromer en su libro *Física en la ciencia y en la Industria*, sobre las ondas mecánicas y longitudinales. (2006, págs. 349 - 382).

Figura 2. *Propagación del sonido desde un altavoz hasta el oído*. (s. f.). [Imagen]. Lifeder.  
<https://www.lifeder.com/propagacion-del-sonido/>

Figura 3. *Anatomía del oído* (2006). [Ilustración] Cromer, A. H. *Física en la ciencia y en la Industria*. Barcelona: Editorial Reveré S.A. Pág. 395.

Figura 4. Blatrix, S. (s. f.). *Campo auditivo humano* [Imagen]. Cochlea.  
<http://www.cochlea.org/es/sonidos/campo-auditivo-humano>.

Figura 5. *Onda electromagnética* (2009) [Imagen]. Cantos, F. L. *Tecnología de los medios audiovisuales I*. España: Universitat Jaume. Obtenido de Universitat Jaume:  
[https://scholar.google.es/citationsview\\_op=view\\_citation&hl=es&user=KWnbPnMAAAAJ&citation\\_for\\_view=KWnbPnMAAAAJ:Wq2b2cIWBLsC](https://scholar.google.es/citationsview_op=view_citation&hl=es&user=KWnbPnMAAAAJ&citation_for_view=KWnbPnMAAAAJ:Wq2b2cIWBLsC). Pág. 21.

Figura 6. Horst, F. (2007). *Espectro electromagnético* [Imagen]. Wikipedia.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro\\_electromagn%C3%A9tico](https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_electromagn%C3%A9tico)

Figura 7. *Anatomía del ojo humano* (2006). [Ilustración] Cromer, A. H. *Física en la ciencia y en la Industria*. Barcelona: Editorial Reveré S.A. Pág. 27.

Figura 8. Jorgelmr. (2012). *Síntesis aditiva plano* [Imagen]. Wikipedia.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Sintesis\\_aditiva\\_plano.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Sintesis_aditiva_plano.svg).

Figura 9. Ntozis. (2006). *Mezcla sustractiva de colores* [Imagen].  
Wikipedia.[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Subtractive\\_color\\_mixing.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Subtractive_color_mixing.jpg).

Figura 10. Kaya, K. (s. f.). *Modelo de color RYB* [Imagen]. Shutterstock.  
<https://www.shutterstock.com/es/search/ryb>.

Figura 11. *Teoría de los colores opuestos*. (s. f.). [Imagen]. Imagen digital. Apuntes sobre diseño.  
[http://www.gusgsm.com/cual\\_es\\_la\\_teor%C3%ADa\\_de\\_los\\_procesos\\_opuestos](http://www.gusgsm.com/cual_es_la_teor%C3%ADa_de_los_procesos_opuestos).

Figura 12. Physicx. (s. f.). *Procesos de color y sus dimensiones* [Imágenes]. Shutterstock.  
<https://www.shutterstock.com/es/image-vector/color-wheel-palette-rgb-ryb-cymk-1665876763>.  
Recopilación de distintas imágenes del proceso del color y sus dimensiones.

Figura 13. Mfrost88. (s. f.). *Bilateral* [Fotografía]. Wikipedia.  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9469574>.

Figura 14. Storm, S. (s. f.). *Color blindness* [Imagen]. Shutterstock.  
<https://www.shutterstock.com/pt/image-vector/vector-illustration-infographics-color-wheel-palette-695790901>

Figura 15. [Comparación de los tipos de daltonismo]. (s. f.). Qvisión.  
<https://www.qvision.es/blogs/ana-tauste/2016/04/17/daltonismo-que-es-como-ven-los-que-lo-padecen-parte-i/>.

Figura 16. De Wilde, S. (2015) *Isla Pingelap* [Fotografía]. Alberge.  
<https://cnnespanol.cnn.com/2017/07/14/isla-daltonicos-colorblind-fotos-pingelap-sanne-dewilde/>.

Figura 17. *Tetracromatismo test*. (s. f.). [Imagen]. Lo mejor de Verne.  
[https://verne.elpais.com/verne/2015/06/09/articulo/1433850461\\_395385.html](https://verne.elpais.com/verne/2015/06/09/articulo/1433850461_395385.html).

Figura 18. Antico, C. (2016). *Pride Of Madeira Santa Luz Club* [Pintura]. Concetta Antico Instagram.  
<https://www.instagram.com/p/BNqIQ8UASKA/>.

Figura 19. Muybridge, E. (1878). *The Horse in Motion* [Fotografía]. Wikipedia.  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The\\_Horse\\_in\\_Motion.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Horse_in_Motion.jpg).

Figura 20. Mártir Ale X Creatyum. (2017, 14 diciembre). *Planos Fotográficos* [Fotografía]. Creatyum media. <https://creatyum.media/foto/planos-fotograficos/>.

Figura 21. Fleming, V. (Director). (1939). *El Mago de Oz* [Película]. Estados Unidos: Metro-Goldwyn-Mayer.

Figura 22. Crosland, A. (Director). (1927). *El cantante de Jazz* [Película]. Estados Unidos: Warner Bros.

Figura 23. Kent, J. (Director). (2014). *The Babadook* [Película]. Australia: Causeway Films.

Figura 24. Wright, J. (Director). (2005). *Orgullo y Prejuicio* [Película]. Reino Unido: Working Title Films.

Figura 25. Chion, M. (1993) *Tricírculo de Chion* [Gráfico] Chion, M. La audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. España: Paidós. Págs. 76-80

Figura 26. Crowe, C. (Director). (1989). *Digan lo que quieran* [Película]. Estados Unidos: 20th Century Studios.

Figura 27. Esmail, S. (Productor ejecutivo). (2015-2019). *Mr Robot* [Serie de Televisión]. USA Network.

Figura 28. *Who Shot Mr. Burns?* (Temporada 6 y 7, Episodio 128 y 129) [Episodio de serie de televisión]. Oakley, B. y Weinstein, J. (Guionistas) The Simpson. Gracie Films, 20th Television.

Figura 29. Jeong, M. (2008). *Her Pink Things 2* [Fotografía]. JeongMee.  
[http://www.jeongmeeyoon.com/aw\\_pinkblue\\_pink002.htm](http://www.jeongmeeyoon.com/aw_pinkblue_pink002.htm).

Figura 30. [Luto de los príncipes William y Harry]. (1997). BBC.  
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-41102663>.

Figura 31. [Monjes camboyanos de luto por la muerte del rey Sihanouk de Tailandia]. (s. f.). Protocolo a la vista. <https://protocoloalavista.com/luto-no-solo-negro/>.

Figura 32. Heller, E. (2008). *Efectos del verde* [Imagen]. Heller, E. Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón . Barcelona: Gustavo Gili. Pág. 55.

Figura 33. . [Maléfica]. Reitherman, W. (Director). (1959). *La bella durmiente* [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Figura 34. [Úrsula]. Musker, J. (Director). (1989). *La sirenita* [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Figura 35. [Scar]. Minkoff, R. (Director). (1994). *El rey León* [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Figura 36. [Dr. Facilier]. Musker, J. (Director). (2009). *La princesa y el sapo* [Película]. Estados Unidos: Walt Disney pictures.

Figura 37. *Temperatura del color*. (s. f.). [Gráfico]. Que cámara réflex.  
<https://quecamarareflex.com/que-es-la-temperatura-de-color-fotografia-y-video/>.

Figura 38. Kandinsky, W. (1911) Efecto anímico de los colores [Gráfico]. Kandinsky, W. De lo espiritual en el arte. México: Ediciones Coyoacán. Págs. 65 y 66.

Figura 39. [Severus Snape llorando la muerte de Lily Potter] Yates, D. (Director). (2011). *Harry Potter y las reliquias de la muerte parte dos* [Película]. Reino Unido: Warner Bros.

Figura 40. [Amelié] : Jeunet. J. (Director). (2001). *Amelié* [Película]. Francia: Claudie Ossard Productions.

Figura 41. Heller, E. (2008). *Efectos crómaticos de temperatura* [Imagen]. Heller, E. Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón . Barcelona: Gustavo Gili. Págs. 50 y 51.

Figura 42. Munari, B. (1973) Modelo de comunicación visual de Bruno Munari [Gráfico]. Munari, B. Diseño y comunicación visual, contribución a una metodología didáctica. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. Pág. 83.

Figura 43. Newton, I. (s.f.) *División del espectro de la radiación visible según Newton* [Imagen] Caivano, J. L. Color y Sonido: correlación sobre bases físicas y psicofísicas. Buenos Aires: Grupo Argentino del Color. Pág 27.

Figura 44. Graves, M. (1941) *Comparativa del espectro de colores con una octava musical*. [Imagen] Caivano, J. L. Color y Sonido: correlación sobre bases físicas y psicofísicas. Buenos Aires: Grupo Argentino del Color. Pág. 29.

Figura 45. Day, S. (2017) Tipos de sinestesia. [Tabla] Synesthesia: Demographic aspects of synesthesia. daysyn.com: <http://www.daysyn.com/Types-of-Syn.html>.

Figura 46. Martínez Soto, E. (2013) *Frecuencia relativa de inductores de sinestesia*. [Gráfico]. Sinfonía de colores: la sinestesia en la cultura audiovisual moderna y contemporánea. [https://www.academia.edu/36792444/Sinfon%C3%ADa\\_de\\_colores\\_la\\_sinestesia\\_en\\_la\\_cultura\\_audiovisual\\_moderna\\_y\\_contempor%C3%A1nea](https://www.academia.edu/36792444/Sinfon%C3%ADa_de_colores_la_sinestesia_en_la_cultura_audiovisual_moderna_y_contempor%C3%A1nea). Pág. 27.

Figura 47. Martínez Soto, E. (2013) *Frecuencia relativa de sensaciones sinestésicas*. [Gráfico]. Sinfonía de colores: la sinestesia en la cultura audiovisual moderna y contemporánea. [https://www.academia.edu/36792444/Sinfon%C3%ADa\\_de\\_colores\\_la\\_sinestesia\\_en\\_la\\_cultura\\_audiovisual\\_moderna\\_y\\_contempor%C3%A1nea](https://www.academia.edu/36792444/Sinfon%C3%ADa_de_colores_la_sinestesia_en_la_cultura_audiovisual_moderna_y_contempor%C3%A1nea). Pág. 27.

Figura 48. *Lóbulos occipitales*. (2021). [Imagen]. Psicoactiva. <https://www.p psicoactiva.com/blog/lobulo-occipital-anatomia-funcion/>

Figura 49. *Lóbulos temporales*. (2021). [Imagen]. Psicoactiva. <https://www.p psicoactiva.com/blog/lobulo-temporal-anatomia-funcion/>

Figura 50. *Lóbulos del cerebro*. (s. f.). [Ilustración]. PNGWings. <https://www.pngwing.com/es/free-png-xpzjg>.

Figura 51. Wikipedia. (2006). *Booba Kiki* [Imagen]. Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto\\_booba/kiki#/media/Archivo:BoobaKiki.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_booba/kiki#/media/Archivo:BoobaKiki.png)

Figura 52. Gómez Milán, E., Iborra, O., & De Córdoba Serrano, M. J. (2014) *Comparación de ideaestesia y sinestesia* [Tabla] El universo Kiki Bouba: Ideaestesia, Empatía y Neuromarketing. Granada: Ediciones Fundación Internacional Artecittà. Págs. 149 y 150.

Figura 53. *Sinestesia grafema color* (2007) [Imagen]. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Sinestesia#/media/Archivo:Synesthesia.svgDominio%20p%C3%ABlico>

Figura 54. [Sinestesia grafema color] Eurania. (2012). *Tarea de stroop* [Imagen]. Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/Sinestesia#/media/Archivo:Tarea\\_de\\_Stroop.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Sinestesia#/media/Archivo:Tarea_de_Stroop.png)

Figura 55. [Neil Harbisson trabajando en una pintura mientras escucha frecuencias de colores a su alrededor] Christopher Jones, cortesía de Neil Harbisson (s.f.) Stirworld <https://www.stirworld.com/inspire-people-morag-myerscough-x-neil-harbisson-cross-border-conversations>.

Figura 56. Neil Harbisson. (s. f.). [Fotografía]. Grupo BBC. <https://grupobcc.com/speakers/neil-harbisson/>

Figura 57. Harbisson, N. (2003). Escala sonocromática [Tabla]. IDIS. <https://proyectoidis.org/eyeborg/>

Figura 58. Harbisson, N. (s.f.) Beethoven's Für Elise [Imagen] The Guardian <https://www.theguardian.com/artanddesign/2014/may/06/neil-harbisson-worlds-first-cyborg-artist>

Figura 59. Fernando Romero Gómez (2019) [Fotografía]. Imagen de autoría propia.

Figura 60. Partituras de colores. (2019) Imágenes tomadas de un trabajo hecho por Fernando Romero.

Figura 61. Klee, P. (1921) Fuga en rojo [Pintura]. Estudio de Arte Orzan <http://www.estudiodearteorzan.com/2013/04/paul-kee-en-la-fundacion-juan-march.html>

Figura 62. Grunow, G. (s.f.) Equivalencias establecidas por Grunow para el primer orden [Tabla]. Vadillo, M. R. (2016). La música en la Bauhaus (1919- 1923): Gertrud Grunow como profesora de armonía. La fusión del arte, el color y el sonido. Anuario musical No. 71 Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Pág. 229. <http://anuariomusical.revistas.csic.es/index.php/anuariomusical/article/view/203>.

Figura 63. Stinton, C. Spectra Ensemble (2015). Spectra Ensemble Presents Kandinsky's 'Der Gelbe Klang' [Fotografía]. YouTube (20:57). [https://www.youtube.com/watch?v=mOMHT-8v\\_Vo](https://www.youtube.com/watch?v=mOMHT-8v_Vo)

Figura 64. Círculo de quintas cambiando gradualmente de color (2011) [Imagen]. Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/Aleksandr\\_Skriabin#/media/File:ScriabinCircle.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Aleksandr_Skriabin#/media/File:ScriabinCircle.svg). Dominio%20p%C3%BAblico

Figura 65. Escala cromática (s.f.) [Imagen] Caivano, J. L. Color y Sonido: correlación sobre bases físicas y psicofísicas. Buenos Aires: Grupo Argentino del Color. Modificada con color por autoría propia.

Figura 66. [Caricatura del "clavecín óptico" de Louis-Bertrand Castel] Germain de Saint Aubin, C. (s.f.) [Ilustración]. [https://sineris.es/jcfcastel\\_sinestesia.html](https://sineris.es/jcfcastel_sinestesia.html)

Figura 67. Modelo de la consola de luces de Frederick Bentham. (1995). [Fotografía]. Jot Down. <https://www.jotdown.es/2013/10/cromopianos-organos-de-color-y-cromatofonos-asi-fracaso-la-musica-para-los-ojos/>

Figura 68. Mary Hallock-Greenewalt. (s. f.). [Fotografía]. Jot Down. <https://www.jotdown.es/2013/10/cromopianos-organos-de-color-y-cromatofonos-asi-fracaso-la-musica-para-los-ojos/>

Figura 69. Cage, J (1958) Notación gráfica [Gráfico] Escalante, M. La evocación del sinestésico: apuntes de un cuaderno de composición. Sinfonía virtual. Revista de música clásica y reflexión musical, Edición No. 28. Pág. 9. <http://www.sinfoniavirtual.com/revista/028/esine.pdf>

Figura 70. Cage, J. (1958) Aria [Gráfico] Classicfm <https://www.classicfm.com/discover-music/latest/graphic-scores-art-music-pictures/cage-aria/>

Figura 71. Bloqueo de pantalla de computadora con formas y colores en movimiento. Imágenes propias.

Figura 72. Fischinger, O. [ThatHairyCanadian] (2014). An Optical Poem - produced by Oskar Fischinger 1938 [Video]. YouTube (4:00). <https://www.youtube.com/watch?v=6Xc4g00FFLk>

Figura 73. Dockum, C. (1970). MobilColor [Fotografía]. IDIS. <https://proyectoidis.org/charles-dockum/>

Figura 74. TRACCE (2022) Forma esquemática las modalidades y los ámbitos de aplicación de la Traducción e interpretación accesible. [Gráfico] TRACCE <https://tracce.ugr.es/>

Figura 75. Neiva, M. (2010) Sistema ColorADD [Imágenes] ColorADD <http://www.coloradd.net/code.asp>

Figura 76. Adobe Help. (2020). Pruebas en pantalla para usuarios daltónicos (Photoshop e Illustrator) [Imagen]. Adobe. <https://helpx.adobe.com/mx/photoshop/using/proofing-colors.html>

Figura 77. Ejemplificación de grado de codificación de Peirce. Imagen propia

Figura 78. Eiriz, C. (2012) Balance de las intenciones de escucha. [Gráfico] Eiriz, C. El oído tiene razones que la física no conoce. De la falla técnica a la ruptura ontológica, pág. 71.

Figura 79. Morán, J. A. (2003) Correspondencias de términos y sensaciones sonoro-visuales. La experimentación cromática-sonora en el arte: una reflexión sobre los intentos de viculación entre ambos universos. Bellas Artes: Revista de Artes Plásticas, Estética, Diseño e Imagen, pág. 33

Figura 80. Perez & Gilabert (2010) Relación entre las dimensiones físicas del color y el sonido. [Tabla] Perez & Gilabert Color y música: Relaciones físicas entre tonos de color y notas musicales. Revista Óptica pura y aplicada, Vol. 43, N°. 4, pág 270.

Figura 81. Escala de Do. (s.f.) [Imagen] Teoría <https://www.teoria.com/es/referencia/t/tonos-semi.php>. Intervenida por autoría propia.

Figura 82. Perez & Gilabert (2010) Correspondencia entre la franja de luz visible y franja de tesituras de instrumentos musicales. [Imagen] Perez & Gilabert Color y música: Relaciones físicas entre tonos de color y notas musicales. Revista Óptica pura y aplicada, Vol. 43, N°. 4, pág 273.

Figura 83. Perez & Gilabert (2010) Círculo cromático tonal-musical. [Imagen] Perez & Gilabert Color y música: Relaciones físicas entre tonos de color y notas musicales. Revista Óptica pura y aplicada, Vol. 43, N°. 4, pág 273.

Figura 84. Escalas Modales y el espectro visible. Imagen de creación propia.

Figura 85. *Ejemplo de acorde*. Imagen de creación propia.

Figura 86. *Los Simpson* (s.f.) (Imagen) Cultura geek. <https://culturageek.com.ar/top-10-personajes-de-los-simpson-que-no-sabias-que-estan-basados-en-personas-reales/>

Figura 87. *Ocarina of time*. (1998) (Imagen). Zelda Fandom. [https://zelda.fandom.com/wiki/Zelda%27s\\_Lullaby](https://zelda.fandom.com/wiki/Zelda%27s_Lullaby).

Figura 88. [Harry Potter] Columbus, C. (Director). (2001). *Harry Potter y la piedra filosofal* [Película]. Reino Unido: Warner Bros Pictures.

Figura 89. Spielberg, S. (Director). (1993). *Parque Jurásico* [Película]. Estados Unidos: Universal Pictures, Amblin Entertainment.

Figura 90. [Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Jónico] Heller, E. (2008) [Imagen]. Heller, E. *Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili, págs. 46-61.

Figura 91. [Indiana Jones] Spielberg, S. (Director). (1981). *Indiana Jones y los cazadores del arca perdida* [Película]. Estados Unidos: Lucasfilm, Paramount Pictures.

Figura 92. Mendes, S. (Director). (1999). *Belleza Americana* [Película]. Estados Unidos: DreamWorks, Universal Pictures

Figura 93. [Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Mixolidio] Heller, E. (2008) [Imagen]. Heller, E. *Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili, págs. 46-61.

Figura 94. Lucas, G. (Director). (1980). *Star Wars V: el imperio contrataca* [Película]. Estados Unidos: Lucasfilm.

Figura 95. *Sherlock y Watson*. (s.f.) [Imagen] Sherlock Holmes Fandom. [https://sherlockholmes.fandom.com/es/wiki/Episodios\\_de\\_Sherlock?file=La\\_ca%25C3%25ADda\\_de\\_Reinchenbach.png](https://sherlockholmes.fandom.com/es/wiki/Episodios_de_Sherlock?file=La_ca%25C3%25ADda_de_Reinchenbach.png)

Figura 96. *Piratas del caribe: el cofre de la muerte* (2017). [Fotografía]. Disneyplus <https://www.disneyplus.com/es-419/movies/pirates-of-the-caribbean-dead-mans-chest/1YKAVS3I52Eq>

Figura 97. [Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Dorico] Heller, E. (2008) [Imagen]. Heller, E. *Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili, págs. 46-61.

Figura 98. *Dark Souls Remastered* (Versión para computadora) [Videojuego]. (2018). FromSoftware, Inc.

Figura 99. *Silent Hill* (s.f.) [Imagen]. Millenium <https://www.millenium.gg/noticias/28946.html>.

Figura 100. *Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Eólico*. Imagen propia.

Figura 101. Jackson, P. (Director). (2001). *El señor de los anillos: la comunidad del anillo* [Película]. Nueva Zelanda, Warner Bros. Pictures.

Figura 102. Harmon D. y Roiland J. (Productores ejecutivo). (2013 - 2021). *Rick y Morty* [Serie de Televisión, intro]. Adult Swim.

Figura 103. *Dead Space remake* (2021) [Imagen] Valndal  
<https://vandal.elespanol.com/noticia/1350746360/electronic-arts-confirma-dead-space-un-remake-del-original-para-ps5-xbox-series-y-pc/>

Figura 104. [Algunas paletas color y su psicología relacionada con el modo Locio] Heller, E. (2008) [Imagen]. Heller, E. *Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili, págs. 46-61.

Figura 105. Clements, R. y Musker, J. (Directores). (1992). *Aladín* [Película]. Estados Unidos, Walt Disney Pictures.

Figura 106. Bancroft, T. y Cook, B. (Directores). (1998). *Mulán* [Película]. Estados Unidos, Walt Disney Pictures.

Figura 107. *Cowboy bebop* (s.f.) [Imagen] The Nerd Daily <https://thenerddaily.com/7-anime-series-to-watch/>

Figura 108. Harbisson, N. (2009) *Color Speech - Transposition of Barack Obama's Inaugural Address* (2009). Neil Harbisson Facebook <https://www.facebook.com/neilharbisson>

Figura 109. [Neil Harbisson haciendo un retrato sonoro de James Cameron] Moon Ribas (s.f.) [Fotografía] Abrigo Portátil: <https://abrigoportatil51.com/neil-harbisson.html#Panel5>

Figura 110. Anderson, W. (Director). (2018). [Película]. *Isla de Perros*. Estados Unidos: Fox Searchlight Pictures.

Figura 111. Anderson, W. (Director). (2009). [Película]. *El fantástico Sr. Zorro*. Estados Unidos: 20th Century Fox Animation

Figura 112. Del Toro, G. (Director). (2017). *La forma del agua* [Película]. Nueva York, Fox Searchlight Pictures.

Figura 113. *The Legend of Zelda Breath of the Wild* [Imágenes] Nintendo  
<https://www.nintendo.es/Noticias/2016/junio/-The-Legend-of-Zelda-Breath-of-the-Wild-anunciado-en-el-E3--1114981.html>

Figura 114. [Proyección de la película *Slumdog Millionaire* en las sesiones abiertas del proyecto Cine Accesible] Fundación Orange y Navarra de Cine (2008) [Fotografía] Fundación Orange y Navarra de Cine: <https://fundacionorange.es/cine-accesible/>

Figura 115. *Toyota Sensitive Spheres*. (2015) [Fotografías] Superhumans:  
<https://www.superhumans.it/work/toyota-sensitive-spheres/>

