

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA
MONTERRICO**

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



IMPORTANCIA DE LA TEORÍA DEL COLOR PARA COMPRENDER LA
PERCEPCIÓN VISUAL DE LOS COLORES

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN EDUCACIÓN**

BONIFACIO RAMIREZ, Aimar Sidane

CERON PALACIOS, Bruss Dower

ASESORA:

DRA. TEJADA ROMANI, Maria Margarita

Lima, diciembre del 2022

Índice

Introducción	3
Delimitación y Planteamiento del Problema	3
Justificación	5
Objetivos	6
Capítulo I: MARCO TEÓRICO	
1.1 Antecedentes	7
1.2 Teoría del color	8
1.2.1. Fisiología	8
1.2.2. Física	13
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1. Enfoque y diseño de investigación	18
2.2. Análisis e interpretación de resultados	19
Conclusiones	20
Referencias	21
Anexos	24

Introducción

El presente trabajo de investigación se focaliza en describir la importancia de la teoría del color para comprender la percepción visual de los colores. Para la realización de lo planteado en una primera parte se presenta a la delimitación y planteamiento del problema que buscará responder a la pregunta ¿qué importancia tiene la teoría del color para comprender la percepción visual de los colores?

En la segunda parte, se presenta el marco teórico conceptual, que contiene información fundamental para entender la relación entre la teoría del color con la percepción humana desde una perspectiva científica, Además, se da a conocer el rol que cumplen las células fotorreceptoras sensibles a la captación de la luz en diferentes ondas electromagnéticas.

En la tercera parte se muestra la metodología con base a una técnica documental, seguidamente se realizó la triangulación donde se analizó a tres autores diferentes mencionados en la teoría.

Finalmente se presentaron las conclusiones respondiendo a los objetivos planteados, las referencias, matriz de coherencia, fichero y registro de páginas web de la bibliografía consultada.

Delimitación y Planteamiento del Problema

Fue en 1665 cuando el físico, teólogo, inventor, alquimista y matemático Isaac Newton, descubrió que la luz del sol se dividía en varios colores al pasar a través de un prisma. Él lo denominó como la descomposición de la luz en los colores del espectro visible. Este fenómeno se puede contemplar con mucha frecuencia cuando llueve, la

intersección entre las gotas de agua con los rayos del sol forman el fenómeno denominado Arcoíris. Pimentel (2015) afirma que luego del descubrimiento del físico inglés de la luz, años más tarde en 1672 donde Isaac Newton comunicaría su nueva teoría de la luz y los colores.

Para la comprensión del mundo natural o por accidente se lograron grandes descubrimientos, cada uno en diferentes campos, como la filosofía, ciencia y arte; que hasta hoy en día siguen intactos. Así fue como el poeta y científico alemán Johann Wolfgang von Goethe, en 1810, propuso un círculo de color simétrico, complementando y reforzando a Isaac Newton, hasta concretizarse las primeras teorías de los colores. En esa misma línea, Gareca (2015) hace referencia al químico alemán Wilhelm Ostwald, quién en 1915 propuso el “Círculo de Ostwald” donde tiene como base los colores rojo, violeta, azul, amarillo y verde en sentido horario.

En la teoría del color se mencionan términos como, percepción humana, espectro electromagnético, propiedades de la luz y color, fisiología del color y espectro electromagnético, estos temas tienen relación significativamente con el programa de estudios de Ciencias Naturales, según Andrioni et al. (2016) las ciencias se clasifican como formales y fácticas, dentro de esta última se encuentran las naturales las que abarcan a la Física, Química y Biología. Ciencias necesarias para comprender este fenómeno espectral y fisiológico.

Asimismo en el programa curricular de educación secundaria (2016) en el Área de Ciencia y Tecnología se tratan contenidos relacionados a la teoría del color, en los desempeños de la competencia explica incluyen contenidos como los rayos de luz o las longitudes de ondas, espectro electromagnético, óptica, anatomía del ojo, células

especializadas de la vista y el desarrollo tecnológico para cambiar las ideas sobre el universo.

Sin embargo, esta Teoría del Color es poco conocida en la formación profesional de docentes de Ciencias Naturales, tomar en cuenta esta teoría favorece el desarrollo del conocimientos y expande la perspectiva de una enseñanza sobre la percepción visual de los colores, no solo mirándolo por la Física y la Biología, sino que se integra a otras áreas, como el arte, de tal manera que se pueda trabajar de manera interdisciplinaria, tomando en cuenta los desempeños de las áreas mencionadas dentro del programa curricular de educación secundaria.

Problema de investigación:

¿Qué importancia tiene la teoría del color para comprender la percepción visual de los colores?

Justificación

El presente trabajo de investigación documental describe la importancia que tiene la teoría del color para comprender la percepción visual acerca de los colores, con el fin de recopilar la información mediante fuentes confiables como Google académico, revistas científicas y bibliografía científica, cuya recopilación permiten contar con un amplio panorama acerca de la temática estudiada, conocer la información referente, a nivel teórico como aplicado. El compendio de esta información será con criterio, para la búsqueda de fuentes pertinentes, minuciosidad en recopilación de la literatura y precisión en el posterior análisis.

Esta investigación tiene como finalidad aportar a los docentes en formación del programa de estudios de Ciencias Naturales, información sobre la importancia de la teoría del color para su enseñanza en el área de Ciencia y Tecnología de la educación básica regular, para que cuando se enseñe sobre la percepción del color en una clase, no únicamente tomar en cuenta referencias bibliográficas de Física y Biología, sino que se incluya en los documentos de planificación, a la denominada teoría del color, llevando así una clase interdisciplinaria, con muchos panoramas y perspectivas sobre cómo se perciben los colores.

Objetivos

1. Objetivo general:

Describir la importancia de la teoría del color para comprender la percepción visual de los colores

2. Objetivos específicos:

- Recopilar información de Fisiología relacionada con la teoría del color
- Identificar la relación de la Física con la teoría del color.
- Identificar la relación del área de Ciencia y Tecnología con la teoría del color.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1 Antecedentes

Cuervoy Sulé (2012) en su libro del poder del color mencionan que todo inició con el análisis de las propiedades del color por Aristóteles, quien especificó los colores básicos. Asimismo, mencionan a Isaac Newton quien plantearía los fundamentos acerca de la teoría del color mediante un prisma al tener contacto con un rayo de luz y así descomponer en siete colores. Por otro lado, en la época del renacimiento de Leonardo da Vinci que definió a los colores como algo propio de la materia, el principal era el blanco pues era quien recibía a los demás colores después el amarillo para la tierra, verde para el agua, azul para el cielo, rojo para el fuego y negro para la oscuridad (Canal El Codex De Andrew, 2019, 48s).

Además, Cuervo y Sulé (2012) agrega a Goethe (1749-1832) su tratado “Teoría del color” donde propondría que el color depende también de nuestra percepción y así involucrando al cerebro y sentido de la vista; entonces, el problema principal pasó a ser subjetivo como concepto novedoso. Seguidamente, el pintor alemán Jacob Christoph Le Blon inventó un sistema de impresión de color, basado en tres colores que imitaban la litografías impresas, combinando los tres colores primarios del círculo cromático tradicional que serían el rojo, azul, amarillo y el negro (Canal laestaciongrafica, 2020, 1m23s). Añadiendo a lo anterior, a principios del siglo XX, surgió en Francia una corriente que se llamó el Fauvismo, en la que sus integrantes le daban mucha importancia al color, por encima incluso del dibujo o de las formas y uno de los mayores representantes de esta corriente fue Henri Matisse (Canal El invernadero creativo, 2018, 2m24s).

Como se sabe el color tiene un importante papel en el diseño y la vida diaria; puede atraer una imagen, provocar emociones y hasta comunicar algo sin usar ni una sola palabra; pero, cómo sabremos cuáles colores combinan y cuáles no, la respuesta es sencilla: la teoría del color (Canal GCFAprendeLibre, 2019, 3s).

A continuación, se inicia con la sustentación teórica, recopilación de información y la relación acerca de la teoría del color con los contenidos del Programa Curricular de Educación Secundaria, a fin de cumplir con los objetivos específicos y aportar rigor científico a la investigación.

1.2. Teoría del color

El campo del arte y la pintura reconoce a la teoría del color como conjunto de reglas, normas y lecturas a seguir para la elaboración de mezclas de colores, llegando a establecer patrones de combinación con el círculo cromático. Según Gareca (2015) a lo largo de la historia existe una larga lista de autores e instituciones desde Pythagoras hasta más reciente de CMN System (sistema de colores) que aportan distintas visiones de comprensión del color. Esto quiere decir que la teoría del color está en constante evolución, paralelamente con el avance tecnológico.

1.2.1. Fisiología

La Fisiología como el estudio de órganos, de los seres vivos y su funcionamiento. Por tanto es de vital importancia tener conocimientos de esta ciencia para la comprensión de percepción del color.

Al llegar a percibir los colores a través del ojo humano se encuentra compuesto por unas células muy especializadas denominadas fotorreceptoras, se encuentran

ubicados en la retina, y son los responsables de la visión humana, permitiendo tener una visión clara durante el día y la noche. Además, Coll (2020) hace referencia a estos órganos como fotosensibles, es decir, los conos son menos sensibles a diferencia de los bastones; además de ser un órgano totalmente complejo funciona como mecanismo de reconocimiento de la reflexión de la luz en base a patrones.

Coll (2020) indica que, en los ojos, la pupila se expande o contrae según la intensidad de luz que es iluminado, una cantidad mayor o escasa afectaría la visión. Los rayos de luz atraviesan varias capas nerviosas reguladoras, estas le dan un ajuste antes de ser impactadas con la retina, este último se encuentra conformada por las células fotorreceptoras como son los conos y bastones conocidos así por su forma que tienen y su importancia que posee para la captación de la luz.

Gareca (2015) habla sobre cómo los conos actúan de receptores del color, operando en condiciones de moderada, como en alta iluminación; además, existen tres tipos de conos sensibles a los colores rojo, verde y azul respectivamente.

En cuanto a los bastones Gareca (2015) manifiesta que son receptores acromáticos, a consecuencia de tener entre 100 a 120 millones de células no sensibles al color; además, llegan a operar en condiciones de escasa iluminación ambiental. En cuanto a la intensidad de luz, los conos son menos sensibles que los bastones por lo que aspectos del color como su tono y el brillo aportan a la visión nocturna siendo los responsables de una visión escotópica (visión a bajos niveles), así mismos comparten terminaciones nerviosas dirigidas al cerebro.

Por ende, los bastones son muy sensibles a la luz, pero no al color debido a la poca luminosidad que se pueda presentar. A diferencia de los conos que perciben los

colores. En consecuencia, son producto de la mente humana debido a las recepciones nerviosas impulsadas de las células fotorreceptoras captadas por estímulos desde el exterior mediante dos mecanismos de emisión (fuente luz), por reflexión (transmisión o rebote) y transparencia (permite ver un color a través del otro) del objeto.

Arancón *et al* (2014) afirma que la información recibida del entorno mediante el ojo es de 50% de información de un vistazo durante un segundo, asimismo en la (figura de pág. 2) da a conocer las partes del ojo, donde menciona que presenta una forma aproximadamente esférica y rodeado por un tejido conectivo de color blanca llamada esclerótica, dónde se ubica a la córnea en la parte anterior de manera transparente que tiene una estructura convexa por donde ingresarán los rayos luminosos.

Arancón *et al* (2014) da a conocer que tras ella ubicamos al iris que actúa como un diafragma de manera que regula la cantidad de luz y así pasar por la cavidad denominada pupila (estructura pigmentada), seguidamente continúa su recorrido por el cristalino que se encuentra unido por los ligamentos del cuerpo ciliar, de tal manera que el ojo queda dividido por dos partes: la anterior con el humor acuoso (líquido transparente) ubicado en la córnea y el cristalino, llenando la cámara anterior del ojo y el posterior con el humor vítreo líquido transparente situado en el cristalino y retina dando forma así al globo ocular.

Arancón *et al* (2014) menciona que el cristalino enfoca la imagen hasta llegar a la fovea (parte de la retina) y zona situada por los conos para ver los colores y conectadas por millones de nervios denominado nervio óptico que está conectada al cerebro.

El daltonismo es una enfermedad hereditaria que impide percibir los colores como tal, es así como nace las famosas “Cartas de Ishihara” un test muy usado para detectar daltonismo y puedes encontrarlo en internet.

La BBC News Mundo (2020) afirma que 1 de cada 12 hombres aproximadamente es daltónico, por lo tanto, sufre una alteración en la percepción de los colores, asimismo, por cuestiones genéticas 1 de cada 200 mujeres presenta la afectación en distinguir los tonos de rojo y verde. Cada ser humano tiene células fotosensibles denominadas conos los cuales poseen los tres colores de rojo, azul y verde, entonces si uno falla la persona no percibe el color como tal.

La ceguera de los colores, Arancón *et al* (2014) afirma que, se trata de la incapacidad de percibir la porción del espectro visible para diferenciar los colores que la persona normal reconoce como distintos. La disminución de los conos o falta de ellos puede hacer que en el individuo sea incapaz de diferenciar los colores de otros. La Dicrómatas son aquellas personas que tienen deficiencia en un solo cono; Es decir, una persona es Protanopia cuando no llega a percibir el color rojo, la Deuteranopia ausencia del color verde y la Tritanopia la falta de conos azules. Finalmente, si carecen de dos receptores y no ven los colores se les denomina personas monocrómatas.

Navas (2016) menciona que la percepción visual es la impresión sensorial, que recibe el ojo humano y son producidos por los rayos luminosos de diferentes fuentes, el sol no es la única pero sí la más importante, cómo las lámparas, fuego, etc llegan en la vista e interpretado por el cerebro.

El sol es la principal fuente de luz natural conocida hasta el momento por el hombre; su iluminación es determinante para el reconocimiento, en los seres humanos

sólo pueden ver una pequeña porción del espectro electromagnético aproximadamente 400 nm a 700 nm, pero esto es suficiente para permitirnos ver millones de colores de percibir los colores y asociarlos para su mayor entendimiento.

En la vida cotidiana se reconoce los colores de objetos muy familiarizados; se afirma que, la adaptación del ojo y también del cerebro es reconocido como constancia del color. Gracias a los efectos de la luz se puede diferenciar entre un objeto u otro, esto a su vez es un tipo de energía que es percibido por el sistema nervioso óptico del ser humano y que por el accionar e interpretación del cerebro como color. Gareca (2015) hace referencia a la percepción del color como única en cada persona, puesto que unas personas perciben más o menos colores que otras, sin dar lugar a una forma para determinarla; sin embargo, a través del tiempo, filósofos, científicos y artistas han trabajado el desarrollo de un sistema lógico que pudiera ordenar la variedad de colores, cuyo resultado fue la creación de conceptos y gráficas para ayudar a definir su percepción y efectos a través de sus mezclas.

Dimieri (2015) menciona que la luz reflejada o emitida por los objetos llega en líneas rectas hasta la córnea, el humor acuoso, la pupila, el cristalino, recorre el humor vítreo hasta llegar a la retina neural completa, donde se ubica la fóvea hasta poder alcanzar los fotorreceptores. De tal manera que la córnea es el primer elemento refractor y esto se debe a la curvatura que posee, asimismo, al su índice de refracción sea mayor que el aire. Si ocurre una deformidad en dicha parte da lugar al defecto visual conocido como el astigmatismo.

En el Programa curricular de Educación Secundaria en el área de Ciencia y Tecnología (2016) se contemplan estos contenidos en la competencia explica y se

precisan en el quinto desempeños de 1°, relacionando contenidos con la estructura de la célula, asimismo en el noveno desempeño de 3°, relacionándolo con la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes y en el cuarto desempeño de 4°, contempla los contenidos de mecanismos de regulación en los sistemas.

1.2.2. Física

Para Bussons (2020) la física se encarga de estudiar una gran variedad de fenómenos desde lo micro hasta lo macro, ordenándose en teorías comprobadas. Es decir, implica el estudio de los fenómenos físicos de la materia, desde lo más diminuto como la teoría cinética molecular hasta lo más grande como la luz proveniente del sol, responsable de la percepción de los colores

El color, es un ente que nos acompaña día a día, se presenta en todas las actividades y son de mucha importancia para el diario vivir. Este se encuentra en todos lados, de manera independiente existe y seguirá existiendo a lo largo de la historia. Según Navas (2016) hace miles de años empezaron a crearse las primeras imágenes surgiendo en la historia los primeros usos del color en la vida del ser humano, con el fin de que existiera una comunicación. Seguidamente añade que en estas pinturas rupestres se mostraban hechos y sucesos en la vida del hombre.

También para Navas (2016) el color se trata de una percepción visual, una experiencia personal, una impresión sensorial que serán recibidas por los ojos. Además, dice que estas sensaciones son producidas por rayos luminosos en los órganos visuales y la interpretación de estos en el cerebro. Finaliza diciendo que las iluminaciones que se mencionan pueden surgir de diversas fuentes como el sol, las lámparas, el fuego, focos

o fluorescentes, etc. La función principal de estas fuentes es contribuir a la forma de cómo se percibirán los colores

Si bien es cierto que la iluminación es importante hay que tener en cuenta que son posibles dos casos, que haya mucha iluminación o que no exista iluminación. Según Navas (2016) en condiciones de mucha iluminación, predominará el color blanco, debido que este color es el resultado de la superposición de todos los colores; en caso contrario no haber iluminación predominará el negro, debido a la ausencia de luz. También añade que, en situaciones normales, el ojo humano es capaz de percibir hasta un millón de colores, pero apreciarlo es una cuestión limitada, solo somos capaces de visualizar una parte del espectro electromagnético (figura 1), denominada espectro visible, estos corresponden a los colores con longitudes de onda comprendidas entre los 380 nanómetros, el violeta, y los 770 nanómetros, el color rojo.

Sin embargo, Coll (2020) se refiere al espectro electromagnético como muy amplio, parte desde las ondas de radio, las cuales tienen una larga longitud de onda (como un edificio), hasta las ondas gamma, que tienen una longitud como el tamaño de un átomo. Entre las ondas más largas encontramos las de microondas o las infrarrojas. Entre las ondas cortas encontramos los rayos gamma, los rayos X y las ondas ultravioletas. En el medio existe una franja muy pequeña que puede detectar el sistema visual humano: la luz visible.

Asimismo, Coll (2020) afirma que los objetos físicos pueden tener la propiedad de retener una parte de las longitudes de onda del espectro electromagnético, es decir ondas electromagnéticas, y de reflejar otras. El sistema de percepción visual otorga la

capacidad de reconocer una parte de estas longitudes de onda reflejadas, como resultado de este proceso se puede identificar colores que atribuimos a las cosas.

Coll (2020) finaliza diciendo que el sistema, ojos y cerebro, son como una cámara digital, el ojo tiene la función enfocar y visualizar, mientras que el cerebro es el disco duro de almacenamiento.

Entender que la región visible del espectro electromagnético es la única que se puede visualizar, permite relacionar cada color con una determinada frecuencia y longitud de onda, esta onda es la que viajará hacia los ojos para ser percibida y apreciada.

Una vez identificado los colores, también existen ciertos atributos que hacen único a cada uno de los colores. Gareca (2015) logra distinguir como propiedades del color; al matiz, a este se le identifica por la longitud de onda dominante sin el blanco o negro, del mismo modo define que es un atributo único permitiendo distinguir el azul del rojo y del recorrido que realiza un tono en el círculo cromático de un lado a otro, por lo que el verde azulado y el amarillento serán verde, pero con diferentes matices.

Así mismo, señala a los 3 colores primarios que vendrían representar a los 3 matices primarios y realizando una mezcla entre ellos se puede obtener los demás matices, finalmente dos colores son complementarios siempre y cuando se ubiquen uno al frente del otro dentro del círculo cromático o matices.

Por lo anterior mencionado por Gareca toma a los colores rojo, amarillo y azul para representar los matices que al ser mezclados entre el amarillo y rojo obteniendo naranja que vendría ser un matiz primario, además dentro del círculo cromático su

complemento será azul, véase en (*figura 2*) de la misma manera la pureza de los colores son resultado de sus matices que permiten ser diferenciados uno del otro.

Siguiendo con la saturación o intensidad de entender que el color en particular representa la pureza de la misma que se encuentra relacionada con la banda ancha de la luz que se logra visualizar en el círculo cromático, es decir el tono del color va modificando desde lo más claro a lo oscuro, por ejemplo, mientras más gris o más neutro es, menos brillante a esto se refiere en cuanto a la saturación. Asimismo, añade, que, para desaturar un color cualquiera sin variar su valor, se debe de mezclar con un gris de blanco o negro, o hacer uso de su complemento provocando su neutralización.

Finalmente, el valor o brillo Gareca (2015) describe qué tan claro u oscuro es el color en relación con la cantidad de luz percibida, refiriéndose al patrón de la oscuridad. En tal sentido, la descripción clásica de los valores corresponde a claro o alto (cantidades de blanco), medio (contiene gris) y oscuro (cantidades de negro). En consecuencia, los colores negro y blanco son utilizados para oscurecer o aclarar los tonos, por lo que no son catalogados como colores por la absorción de luz o carecer de la misma.

González (2012), concuerda con Gareca (2015) acerca de que el color es el matiz, es decir, el color mismo supone una cualidad cromática propia, que a su vez se encuentra relacionada con la longitud de onda dominante y mencionar que el color sobresale es en base a su tonalidad presentada sea fuerte o débil. Además, que la saturación y la tonalidad estén íntimamente ligados para hablar de uno de ellos es hacer referencia automáticamente al otro.

El círculo cromático, (*figura 2*) es una rueda en donde se ubican los colores de manera ordenada y generando a su vez híbridos de las mismas, donde se puede seguir

las reglas para obtener un nuevo color. Allí se encuentran los colores complementarios situados uno frente al otro.

Para Coll (2020) el círculo cromático es una forma gráfica de clasificación de colores primarios, secundarios y terciarios que se puede adquirir al ser combinados de manera aditiva, Coll llama corte de pastel a la división de doce porciones del círculo de matices que se encuentran a su vez dividida en parcelas conforme la saturación de luminosidad se vaya dando que al llegar al máxima saturación será completamente oscuro en la última parcela del círculo, además señala a las versiones claras como matices y las oscuras como negro a lo que él denomina sombras.

Para González (2012) el círculo cromático presenta las siguientes características, contiene colores puros, sin mezcla de blanco o negro, mientras más distantes son más distintos son los colores, la combinación de colores opuestos origina la neutralización, los colores claros se oponen a los vivos, los fríos se oponen a los colores cálidos y los colores diametralmente opuestos se llaman complementarios y son armónicos entre sí.

Según lo manifestado por González el círculo cromático del ordenamiento de los colores para encontrar diferentes relaciones como, la intensidad, la luminosidad, tonos, matices, temperatura del color, combinaciones y neutralizaciones a lo que denomina las características del círculo cromático dando así una mejor lectura de los colores y sus derivaciones.

Según en el Programa curricular de Educación Secundaria (2016) en el área de Ciencia y Tecnología se contemplan estos contenidos en la competencia explica y se precisan en el segundo desempeño del 1º, el cual es: sustenta que luz visible la cual forma parte de una región del espectro electromagnético compuesta por ondas de

distinta longitud y frecuencia. En 2º grado, se relaciona con el tercer desempeño, este es: describe cómo se produce la reflexión, la refracción y la dispersión de las ondas. Y con 5º grado, con el cuarto desempeño: explica cualitativamente y cuantitativamente el comportamiento de las ondas mecánicas y electromagnéticas a partir del movimiento vibratorio armónico simple

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Enfoque y diseño de investigación

Para la elaboración de este trabajo se aplicó el enfoque cualitativo y diseño de investigación documental, el cual es el resultado de la recopilación de información, utilizando la técnica documental.

Para Rizo (2015) Una investigación documental no consiste simplemente en realizar transcripciones de fuentes primarias como libros, bibliografías sino todo lo contrario, es recoger, ordenar, organizar y estructurar la información de una diversidad de fuentes documentales.

Esta investigación corresponde al tipo de investigación documental informativa, pues se encarga de mostrar la información relevante sobre un tema específico que viene de diversas fuentes sin aprobarlas, en ella se encuentran estudios en un área del conocimiento: Teoría del color.

2.2. Análisis e interpretación de resultados

Para poder verificar la objetividad de esta investigación se ha aplicado la técnica de triangulación recurriendo a diferentes fuentes: libros especializados en Física y Biología, página web, Tesis doctoral en comunicación audiovisual, y el Programa curricular de Educación Secundaria, por ser el documento referencial del trabajo docente. A continuación, se presenta el análisis e interpretación de resultados.

Se recopiló información de fisiología relacionada con la teoría del color en el libro especializado de Arancón (2014) se obtuvo información acerca de la fisiología del ojo donde implica conocer, dominar temáticas de Biología para la percepción del color, Asimismo, en la tesis doctoral de Navas (2016) describe la relación existente del color y la percepción visual. Por parte de los desempeños de la Programación curricular de Educación Secundaria (2016) se logró identificar contenidos relacionados al área de Ciencia y Tecnología de los diferentes grados educativos.

Para identificar la relación de la Física con la teoría del color se empleó información de los autores como la tesis doctoral de Navas (2016), esta literatura menciona la relación con las temáticas del curso de Física el cual permite conocer la frecuencia de diversos colores, ubicados en el círculo cromático, Asimismo Coll (2020) en la página web de la Universitat Oberta de Catalunya menciona al espectro electromagnético se puede identificar los colores atribuidos a las cosas; por su parte en la Programación curricular de Educación Secundaria (2016) se identificó contenidos relacionados al área de Ciencia y Tecnología de los diferentes grados educativos.

A continuación, se describe la importancia de la teoría del color para comprender la percepción visual de los colores. Es importante porque esta teoría brinda recursos para

un mejor entendimiento de los colores, mediante la relación de la Física y Biología con las diferentes tonalidades del círculo cromático; Biología porque permite un estudio desde la Fisiología Anatómica visual, y Física desde la perspectiva de ondas electromagnéticas.

Conclusiones

En conclusión, se logró identificar la información requerida de la fisiología relacionada con la teoría del color, haciendo uso de la Biología como pilar fundamental para la comprensión del funcionamiento de los órganos internos visuales, como la retina dónde se encuentra a las células fotorreceptoras denominadas conos y bastones responsables de la visión humana.

Asimismo, se identificó la relación de la Física con la teoría del color en base al espectro electromagnético, donde se ubica la parte visible de la luz responsable de la existencia de los colores, de tal manera que puedan ser ubicados y ordenados en un círculo cromático, a fin de una mejor comprensión.

De tal manera, en el programa curricular de educación secundaria, en el área de Ciencia y Tecnología dentro de la competencia explica se identificó contenidos relacionados a la teoría del color en función de los desempeños por grado.

Finalmente concluimos que el trabajo de investigación realizado describe la importancia de la teoría del color para comprender la percepción visual de los colores, dado que se encuentra sustentada en la Fisiología y la Física. Ciencias responsables para demostrar el funcionamiento visual de las células fotorreceptoras las cuales perciben el color mediante ondas electromagnéticas, es decir los colores del círculo cromático.

Referencias

Andrioni, D., Castillo, J. y Lozano, A. (2016) Introducción al estudio de las Ciencias Naturales.

<http://www2.ucc.edu.ar/archivos/documentos/Institucional/PRIUCC/Ingreso%20016/material-estudio-introduccion-cs-naturales-2016.pdf>

Arancón, C. Montaner, S. Moral, A. Peñalver, B. Plá, B, Arias, C. (2014). El ojo humano y sus defectos: Trabajo voluntario “Física aplicada a la farmacia”.

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos..pdf>

Arancón, C. Montaner, S. Moral, A. Peñalver, B. Plá, B, Arias, C. (2014). composición del ojo [Figura]. Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos..pdf>

BBC News Mundo. (13 de junio del 2020).Cómo ven los daltónicos y cómo es vivir sin percibir bien los colores [Archivo de Vídeo].

Youtube.https://www.youtube.com/watch?v=Yd02AZz63Sw&ab_channel=BBCNewsMundo

Cuervo, S. y Sulé, A. (2012). El poder del color. Universidad de León.

https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/1904/71554167V_GADE_septiembre12.pdf

Bussons, J. (2020). INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FÍSICA. Departamento de Física (UM) https://webs.um.es/bussons/slidesFisMat1_v0.pdf

Bustos, G. (2012). Teoría del diseño gráfico. red tercer milenio. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1978> pag: 14 - 26.

Coll, N. (2020). Cuaderno del taller de color. Universitat Oberta de Catalunya. http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf

Dieneri, L. (2015). Aspectos físicos de la visión humana [Tesis de licenciatura]. <http://www.gasaneofisica.uns.edu.ar/tesis/neurofisica/LeoDimieri.pdf>

El Codex De Andrew (29 mar. 2019) Historia de los Colores| El origen de los colores [Archivo de video]. Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=nUnaWvUvSZc>

El invernadero creativo. (5 dic. 2018) ¿Qué es el color? Explicación de la Teoría del color [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=CFn-wPKxRR4>

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital].Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

GCFAprendeLibre. (27 feb. 2019). *Teoría del color | Conceptos básicos de diseño gráfico*. [Archivo de video]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=cGglJKvpCEs&t=191s>

González, L. (2012). *Teoría y manejo del color*. [Diapositiva de PowerPoint]. Google académico. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31280/secme-20912.pdf?sequence=>

Guest, (2018) [Figura], ¿Qué es el círculo cromático y cuál es su importancia en el diseño?, rockcontent (<https://rockcontent.com/es/blog/circulo-cromatico/>) imagen libre.

Laestaciongrafica (20 abr. 2020) *Aprendamos Teoría de color 1 de 3 - Círculos cromáticos // Diseño Gráfico*. <https://www.youtube.com/watch?v=p856ZnLznwI>

Minedu (2016). *Programa Curricular Secundaria*, Lima. Editorial Dirección de imprenta. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

Navas, M. (2016). *Universidad de Londres (Madrid) El color como recurso expresivo: Análisis de las series de televisión Mad Men y Breaking Bad [Tesis doctoral]*. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/38067/1/T37356.pdf>

Pimentel, J. (2015). "Teorías de la luz y el color en la época de las luces. De Newton a Goethe". Arbor, 191 (775): a264. doi: https://www.researchgate.net/publication/289686282_Teorias_de_la_luz_y_el_color_en_la_epoca_de_las_Luces_De_Newton_a_Goethe

Rizo, J. (2015) Tesina e investigación documental. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>

Roncel, J. (2018) ¿QUÉ ES LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA? USOS BENEFICIOSOS Y EFECTOS PERJUDICIALES. [Figura]. Recuperado de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82924/JEANNETTE%20ALBA%20RONCEL%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

ANEXOS 01: Matriz de coherencia

Problema	Objetivos	Unidad de análisis	Categoría	Técnica
¿Qué importancia tiene la teoría del	GENERAL: -Describir la importancia de la teoría del color para comprender la		Fisiología	DOCUMENTAL Fichero

<p>color para comprender la percepción visual de los colores?</p>	<p>percepción visual de los colores</p>	<p>Teoría del color</p>	<p>Física</p>	<p>Registro de páginas electrónicas.</p>
<p>ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Recopilar información de Fisiología relacionada con la teoría del color -Identificar la relación de la Física con la teoría del color. -Identificar la relación del área de Ciencia y Tecnología con la teoría del color. 				

ANEXOS 02: Fichero Electrónico

Ficha N° 01

Delimitación y planteamiento del problema

Paráfraseo

Afirma que luego del descubrimiento del físico inglés de la luz, años más tarde en 1672 donde

Issac Newton comunicaría su nueva teoría de la luz y los colores.

Pimentel, J. (2015). "Teorías de la luz y el color en la época de las luces. De Newton a Goethe". Arbor,

191

(775):

a264.

doi:

https://www.researchgate.net/publication/289686282_Teorias_de_la_luz_y_el_color_en_la_epoca_de_las_Luces_De_Newton_a_Goethe

Ficha N° 02

Delimitación y planteamiento del problema

Parfraseo

Hace referencia al químico alemán Wilhelm Ostwald, quién en 1915 propuso el “Circulo de Ostwald” donde tiene como base los colores rojo, violeta, azul, amarillo y verde en sentido horario.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 03

Delimitación y planteamiento del problema

Parfraseo

Las ciencias se clasifican como formales y fácticas, dentro de esta última se encuentran las naturales las que abarcan a la Física, Química y Biología. Ciencias necesarias para comprender este fenómeno espectral y fisiológico.

Andrioni, D., Castillo, J. y Lozano, A. (2016) Introducción al estudio de las Ciencias Naturales.

<http://www2.ucc.edu.ar/archivos/documentos/Institucional/PRIUCC/Ingreso%202016/material-estudio-introduccion-cs-naturales-2016.pdf>

Ficha N° 04

Delimitación y planteamiento del problema

Parfraseo

En el Área de Ciencia y Tecnología se tratan contenidos relacionados a la teoría del color, en los desempeños de la competencia explica incluyen contenidos como los rayos de luz o las longitudes de ondas, espectro electromagnético, óptica, anatomía del ojo, células especializadas de la vista y el desarrollo tecnológico para cambiar las ideas sobre el universo.

Minedu (2016). Programa Curricular Secundaria, Lima. Editorial Dirección de imprenta.<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

Ficha N° 05
Antecedentes

Parfraseo

En su libro del poder del color mencionan que todo inició con el análisis de las propiedades del color por Aristóteles, quien especificó los colores básicos. Asimismo, mencionan a Isaac Newton quien plantearía los fundamentos acerca de la teoría del color mediante un prisma al tener contacto con un rayo de luz y así descomponer en siete colores.

Cuervo, S. y Sulé, A. (2012). El poder del color. Universidad de León.
https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/1904/71554167V_GADE_septiembre12.pdf

Ficha N° 06
Antecedentes

Parfraseo

Agrega a Goethe (1749-1832) con su tratado "Teoría del color" donde propondría que el color depende también de nuestra percepción y así involucrando al cerebro y sentido de la vista; entonces, el problema principal pasó a ser subjetivo como concepto novedoso.

Cuervo, S. y Sulé, A. (2012). El poder del color. Universidad de León.
https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/1904/71554167V_GADE_septiembre12.pdf

Ficha N° 07
Antecedentes

Cita de un video de Youtube

Por otro lado, en la época del renacimiento da Vinci definió a los colores como algo propio de la materia, el principal era el blanco pues era quien recibía a los demás colores después el amarillo para la tierra, verde para el agua, azul para el cielo, rojo para el fuego y negro para la oscuridad.

El Codex De Andrew (29 mar. 2019) Historia de los Colores| El origen de los colores [Archivo de video]. Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=nUnaWvUvSZc>

Ficha N° 08

Antecedentes

Cita de un video de Youtube

El pintor alemán Jacob Christoph Le Blon inventó un sistema de impresión de color, basado en tres colores que imitaban las litografías impresas, combinando los tres colores primarios del círculo cromático tradicional que serían el rojo, azul, amarillo y el negro.

Laestaciongrafica (20 abr. 2020) Aprendamos Teoria de color 1 de 3 - Circulos cromáticos // Diseño Gráfico. <https://www.youtube.com/watch?v=p856ZnLznwl>

Ficha N° 09

Antecedentes

Cita de un video de Youtube

A principios del siglo XX, surgió en Francia una corriente que se llamó el Fauvismo, en la que sus integrantes le daban mucha importancia al color, por encima incluso del dibujo o de las formas y uno de los mayores representantes de esta corriente fue Henri Matisse

El invernadero creativo. (5 dic. 2018) ¿Qué es el color? Explicación de la Teoría del color [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=CFn-wPKxRR4>

Ficha N° 10

Antecedentes

Cita de un video de Youtube

Como se sabe el color tiene un importante papel en el diseño y la vida diaria; puede atraerte una imagen, provocar emociones y hasta comunicar algo sin usar ni una sola palabra; pero, cómo sabremos cuáles colores combinan y cuáles no, la respuesta es sencilla: la teoría del color.

GCFAprendeLibre. (27 feb. 2019). Teoría del color | Conceptos básicos de diseño gráfico. [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=cGgIJKvpCEs&t=191s>

Ficha N° 11

Teoría del color

Parfraseo

A lo largo de la historia existe una larga lista de autores e instituciones desde Pythagoras hasta más reciente de CMN System (sistema de colores) que aportan distintas visiones de comprensión del color.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 12
Fisiología del color

Parfraseo

Hace referencia a estos órganos como fotosensibles, es decir, los conos son menos sensibles a diferencia de los bastones; además de ser un órgano totalmente complejo funciona como mecanismo de reconocimiento de la reflexión de la luz en base a patrones.

Coll, N. (2020). Cuaderno del taller de color. Universitat Oberta de Catalunya. [http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-](http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf)

[content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf](http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf)

Ficha N° 13
Fisiología del color

Parfraseo

Indica que, en los ojos, la pupila se expande o contrae según la intensidad de luz que es iluminado, una cantidad mayor o escasa afectaría la visión. Los rayos de luz atraviesan varias capas nerviosas reguladoras, estas le dan un ajuste antes de ser impactadas con la retina, este último se encuentra conformada por las células fotorreceptoras como son los conos y bastones conocidos así por su forma que tienen y su importancia que tienen para la captación de la luz.

Coll, N. (2020). Cuaderno del taller de color. Universitat Oberta de Catalunya. [http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-](http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf)

[content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf](http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf)

Ficha N° 14

Fisiología del color

Paráfraseo

Habla sobre cómo los conos actúan de receptores del color, operando en condiciones de moderada, como en alta iluminación; además, existen tres tipos de conos sensibles a los colores rojo, verde y azul respectivamente.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 15

Fisiología del color

Paráfraseo

Manifiesta que son receptores acromáticos, a consecuencia de tener entre 100 a 120 millones de células no sensibles al color; además, llegan a operar en condiciones de escasa iluminación ambiental. En cuanto a la intensidad de luz, los conos son menos sensibles que los bastones por lo que aspectos del color como su tono y el brillo aportan a la visión nocturna siendo los responsables de una visión escotópica (visión a bajos niveles), así mismos comparten terminaciones nerviosas dirigidas al cerebro.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 16

Fisiología del color

Paráfraseo

Afirma que la información recibida del entorno mediante el ojo es de 50% de información de un vistazo durante un segundo, asimismo en la (figura de pág 2) da a conocer las partes del ojo, donde menciona que presenta una forma aproximadamente esférica y rodeado por un tejido conectivo de color blanca llamada esclerótica, donde se ubica a la córnea en la parte anterior de manera transparente que tiene una estructura convexa por donde ingresarán los rayos luminosos.

Arancón, C. Montaner, S. Moral, A. Peñalver, B. Plá, B, Arias, C. (2014). El ojo humano y sus defectos: Trabajo voluntario "Física aplicada a la farmacia". <https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos..pdf>

Ficha N° 17
Fisiología del color

Parfraseo

Da a conocer que tras ella ubicamos al iris que actúa como un diafragma de manera que regula la cantidad de luz y así pasar por la cavidad denominada pupila (estructura pigmentada), seguidamente continúa su recorrido por el cristalino que se encuentra unido por los ligamentos del cuerpo ciliar, de tal manera que el ojo queda dividido por dos partes: la anterior con el humor acuoso (líquido transparente) ubicado en la córnea y el cristalino, llenando la cámara anterior del ojo y el posterior con el humor vítreo líquido transparente situado en el cristalino y retina dando forma así al globo ocular.

Arancón, C. Montaner, S. Moral, A. Peñalver, B. Plá, B, Arias, C. (2014). El ojo humano y sus defectos: Trabajo voluntario "Física aplicada a la farmacia". <https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos..pdf>

Ficha N° 18
Fisiología del color

Parfraseo

Menciona que el cristalino enfoca la imagen hasta llegar a la fovea (parte de la retina) y zona situada por los conos para ver los colores y conectadas por millones de nervios denominado nervio óptico que está conectada al cerebro.

Arancón, C. Montaner, S. Moral, A. Peñalver, B. Plá, B, Arias, C. (2014). El ojo humano y sus defectos: Trabajo voluntario "Física aplicada a la farmacia". <https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos..pdf>

Ficha N° 19
Fisiología del color

Paráfraseo

Afirma que 1 de cada 12 hombres aproximadamente es daltónico, por lo tanto, sufre una alteración en la percepción de los colores, asimismo, por cuestiones genéticas 1 de cada 200 mujeres presenta la afectación en distinguir los tonos de rojo y verde. Cada ser humano tiene células fotosensibles denominadas conos los cuales poseen los tres colores de rojo, azul y verde, entonces si uno falla la persona no percibe el color como tal.

BBC News Mundo. (13 de junio del 2020). Cómo ven los daltónicos y cómo es vivir sin percibir bien los colores [Archivo de Vídeo].

Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=Yd02AZz63Sw&ab_channel=BBCNewsMundo

Ficha N° 20

Fisiología del color

Paráfraseo

Afirma que, se trata de la incapacidad de percibir la porción del espectro visible para diferenciar los colores que la persona normal reconoce como distintos. La disminución de los conos o falta de ellos puede hacer que en el individuo sea incapaz de diferenciar los colores de otros. La Dicrómatas son aquellas personas que tienen deficiencia en un solo cono; Es decir, una persona es Protanopia cuando no llega a percibir el color rojo, la Deuteranopia ausencia del color verde y la Tritanopia la falta de conos azules. Finalmente, si carecen de dos receptores y no ven los colores se les denomina personas monocrómatas.

Arancón, C. Montaner, S. Moral, A. Peñalver, B. Plá, B, Arias, C. (2014). El ojo humano y sus defectos: Trabajo voluntario "Física aplicada a la farmacia". <https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos..pdf>

Ficha N° 21

Fisiología del color

Paráfraseo

Menciona que la percepción visual es la impresión sensorial, que recibe el ojo humano y son producidos por los rayos luminosos de diferentes fuentes, el sol no es la única pero sí la más importante, cómo las lámparas, fuego, etc llegan en la vista e interpretado por el cerebro.

Navas, M. (2016). *Universidad de Londres (Madrid) El color como recurso expresivo: Análisis de las series de televisión Mad Men y Breaking Bad [Tesis doctoral]*.
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/38067/1/T37356.pdf>

Ficha N° 22
 Fisiología del color

Parafraseo

Hace referencia a la percepción del color como única en cada persona, puesto que unas personas perciben más o menos colores que otras, sin dar lugar a una forma para determinarla; sin embargo, a través del tiempo, filósofos, científicos y artistas han trabajado el desarrollo de un sistema lógico que pudiera ordenar la variedad de colores, cuyo resultado fue la creación de conceptos y gráficas para ayudar a definir su percepción y efectos a través de sus mezclas.

Gareca, R. (2015). *Percepción y teoría del color*. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 23
 Fisiología del color

Parafraseo

Menciona que la luz reflejada o emitida por los objetos llega en líneas rectas hasta la córnea, el humor acuoso, la pupila, el cristalino, recorre el humor vítreo hasta llegar a la retina neural completa, donde se ubica la fovea hasta poder alcanzar los fotorreceptores. De tal manera que la córnea es el primer elemento refractor y esto se debe a la curvatura que posee, asimismo, al su índice de refracción sea mayor que el aire. Si ocurre una deformidad en dicha parte da lugar al defecto visual conocido como el astigmatismo.

Dieneri, L. (2015). *Aspectos físicos de la visión humana [Tesis de licenciatura]*.

<http://www.gasaneofisica.uns.edu.ar/tesis/neurofisica/LeoDimieri.pdf>

Ficha N° 24

Fisiología del color

Parfraseo

Se contemplan estos contenidos en la competencia explica y se precisan en el quinto desempeños de 1°, relacionando contenidos con la estructura de la célula, asimismo en el noveno desempeño de 3°, relacionándolo con la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes y en el cuarto desempeño de 4°, contempla los contenidos de mecanismos de regulación en los sistemas.

Minedu (2016). Programa Curricular Secundaria, Lima. Editorial Dirección de imprenta. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

Ficha N° 25

Física del color

Parfraseo

La física se encarga de estudiar una gran variedad de fenómenos desde lo micro hasta lo macro, ordenándose en teorías comprobadas. Es decir, implica el estudio de los fenómenos físicos de la materia, desde lo más diminuto como la teoría cinética molecular hasta lo más grande como la luz proveniente del sol, responsable de la percepción de los colores.

Bussons, J. (2020). INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FÍSICA. Departamento de Física (UM) https://webs.um.es/bussons/slidesFisMat1_v0.pdf

Ficha N° 26

Física del color

Parfraseo

Hace miles de años empezaron a crearse las primeras imágenes surgiendo en la historia los primeros usos del color en la vida del ser humano, con el fin de que existiera una comunicación. Seguidamente añade que en estas pinturas rupestres se mostraban hechos y sucesos en la vida del hombre.

Navas, M. (2016). *Universidad de Londres (Madrid) El color como recurso expresivo: Análisis de las series de televisión Mad Men y Breaking Bad [Tesis doctoral]*.

<https://eprints.ucm.es/id/eprint/38067/1/T37356.pdf>

Ficha N° 27

Física del color

Parfraseo

El color se trata de una percepción visual, una experiencia personal, una impresión sensorial que serán recibidas por los ojos. Además, dice que estas sensaciones son producidas por rayos luminosos en los órganos visuales y la interpretación de estos en el cerebro. Finaliza diciendo que las iluminaciones que se mencionan pueden surgir de diversas fuentes como el sol, las lámparas, el fuego, focos o fluorescentes, etc. La función principal de estas fuentes es contribuir a la forma de cómo se percibirán los colores.

Navas, M. (2016). *Universidad de Londres (Madrid) El color como recurso expresivo: Análisis de las series de televisión Mad Men y Breaking Bad [Tesis doctoral]*.

<https://eprints.ucm.es/id/eprint/38067/1/T37356.pdf>

Ficha N° 28

Física del color

Parfraseo

En condiciones de mucha iluminación, predominará el color blanco, debido que este color es el resultado de la superposición de todos los colores; en caso contrario no haber iluminación predominará el negro, debido a la ausencia de luz. También añade que, en situaciones normales, el ojo humano es capaz de percibir hasta un millón de colores, pero apreciarlo es una cuestión limitada, solo somos capaces de visualizar una parte del espectro electromagnético (figura 1), denominada espectro visible, estos corresponden a los colores con longitudes de onda comprendidas entre los 380 nanómetros, el violeta, y los 770 nanómetros, el color rojo.

Navas, M. (2016). *Universidad de Londres (Madrid) El color como recurso expresivo: Análisis de las series de televisión Mad Men y Breaking Bad [Tesis doctoral]*.

<https://eprints.ucm.es/id/eprint/38067/1/T37356.pdf>

Ficha N° 29
Física del color

Paráfraseo

Se refiere al espectro electromagnético como muy amplio, parte desde las ondas de radio, las cuales tienen una larga longitud de onda (como un edificio), hasta las ondas gamma, que tienen una longitud como el tamaño de un átomo. Entre las ondas más largas encontramos las de microondas o las infrarrojas. Entre las ondas cortas encontramos los rayos gamma, los rayos X y las ondas ultravioletas. En el medio existe una franja muy pequeña que puede detectar el sistema visual humano: la luz visible.

Coll, N. (2020). Cuaderno del taller de color. Universitat Oberta de Catalunya. http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf

Ficha N° 30
Física del color

Paráfraseo

Afirma que los objetos físicos pueden tener la propiedad de retener una parte de las longitudes de onda del espectro electromagnético, es decir ondas electromagnéticas, y de reflejar otras. El sistema de percepción visual otorga la capacidad de reconocer una parte de estas longitudes de onda reflejadas, como resultado de este proceso se puede identificar colores que atribuimos a las cosas.

Coll, N. (2020). Cuaderno del taller de color. Universitat Oberta de Catalunya. http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf

Ficha N° 31
Física del color

Paráfraseo

Finaliza diciendo que el sistema, ojos y cerebro, son como una cámara digital, el ojo tiene la función de enfocar y visualizar, mientras que el cerebro es el disco duro de almacenamiento.

Coll, N. (2020). Cuaderno del taller de color. Universitat Oberta de Catalunya. http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf

Ficha N° 32
Física del color

Parafraseo

Logra distinguir como propiedades del color; al matiz, a este se le identifica por la longitud de onda dominante sin el blanco o negro, del mismo modo define que es un atributo único permitiendo distinguir el azul del rojo y del recorrido que realiza un tono en el círculo cromático de un lado a otro, por lo que el verde azulado y el amarillento serán verde, pero con diferentes matices.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 33
Física del color

Parafraseo

Así mismo, señala a los 3 colores primarios que vendrían representar a los 3 matices primarios y realizando una mezcla entre ellos se puede obtener los demás matices, finalmente dos colores son complementarios siempre y cuando se ubiquen uno al frente del otro dentro del círculo cromático o matices.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 34
Física del color

Parafraseo

Toma a los colores rojo, amarillo y azul para representar los matices que al ser mezclados entre el amarillo y rojo obteniendo naranja que vendría ser un matiz primario, además dentro del

círculo cromático su complemento será azul, véase en (*figura 2*). de la misma manera la pureza de los colores son resultado de sus matices que permiten ser diferenciados uno del otro.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 35

Física del color

Parfraseo

Siguiendo con la saturación o intensidad de entender que el color en particular representa la pureza de la misma que se encuentra relacionada con la banda ancha de la luz que se logra visualizar en el círculo cromático, es decir el tono del color va modificando desde lo más claro a lo oscuro, por ejemplo, mientras más gris o más neutro es, menos brillante a esto se refiere en cuanto a la saturación. Asimismo, añade, que, para desaturar un color cualquiera sin variar su valor, se debe de mezclar con un gris de blanco o negro, o hacer uso de su complemento provocando su neutralización.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 36

Física del color

Parfraseo

Describe qué tan claro u oscuro es el color en relación con la cantidad de luz percibida, refiriéndose al patrón de la oscuridad. En tal sentido, la descripción clásica de los valores corresponde a claro o alto (cantidades de blanco), medio (contiene gris) y oscuro (cantidades de negro). En consecuencia, los colores negro y blanco son utilizados para oscurecer o aclarar los tonos, por lo que no son catalogados como colores por la absorción de luz o carecer de la misma.

Gareca, R. (2015). Percepción y teoría del color. [Libro digital]. Universidad Mayor de San Andrés.

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5623>

Ficha N° 37

Física del color

Paráfraseo

El círculo cromático es una forma gráfica de clasificación de colores primarios, secundarios y terciarios que se puede adquirir al ser combinados de manera aditiva, Coll llama corte de pastel a la división de doce porciones del círculo de matices que se encuentran a su vez dividida en parcelas conforme la saturación de luminosidad se vaya dando que al llegar al máxima saturación será completamente oscuro en la última parcela del círculo, además señala a las versiones claras como matices y las oscuras como negro a lo que él denomina sombras.

Coll, N. (2020). Cuaderno del taller de color. Universitat Oberta de Catalunya. http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PID_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf

Ficha N° 38

Física del color

Paráfraseo

El círculo cromático presenta las siguientes características como, contiene colores puros, sin mezcla de blanco o negro, mientras más distantes son, más distintos son los colores, la combinación de colores opuestos, origina la neutralización, los colores claros de opnen a los vivos, los fríos se oponen a los colores cálidos y los colores diametralmente opuestos se llaman complementarios y son armónicos entre sí.

González, L. (2012). Teoría y manejo del color. [Diapositiva de PowerPoint].Google académico. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31280/secme-20912.pdf?sequence=>

Ficha N° 39

Física del color

Paráfraseo

Una investigación documental no consiste simplemente en realizar transcripciones de fuentes primarias como libros, bibliografías sino todo lo contrario, es recoger, ordenar, organizar y estructurar la información de una diversidad de fuentes documentales.

Rizo, J. (2015) Tesina e investigación documental. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
<https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>

Ficha N° 40
 Física del color

Parfraseo

Una investigación documental no consiste simplemente en realizar transcripciones de fuentes primarias como libros, bibliografías sino todo lo contrario, es recoger, ordenar, organizar y estructurar la información de una diversidad de fuentes documentales.

Rizo, J. (2015) Tecina e investigación documental. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
<https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>

ANEXOS 03: Registro de páginas web

REGISTRO DE PÁGINAS WEB

Motor de Búsqueda	Palabra clave	Título	Autor	Fecha de publicación	Dirección de página web	información encontrada
Google académico	Teoría del color	Percepción y teoría del color	Froilán Ramiro Gareca Hurtado	14 de mayo del 2015	https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5623/L23.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Teoría del color- Fisiología del ojo

Youtube	Percepción de los colores	Cómo ven los daltónicos y cómo es vivir sin percibir bien los colores	BBC News Mundo	13 de junio del 2020	https://www.youtube.com/watch?v=Yd02AZz63Sw&ab_channel=BBCNewsMundo	Enfermedades de la visión
Google web	Física moderna	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FÍSICA.	Javier Bussons Gordo	2020	https://webs.um.es/bussons/slidesFisMat1_v0.pdf	Información sobre la física en la educación
Google web	Teoría del color en el diseño gráfico	Teoría del diseño gráfico	Bustos Rojo, Gabriela	2012	http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1978	información sobre las teorías de color
Google académico	Teoría del color	Cuaderno del taller de color	Núria Coll Campman y	2020	http://disseny.recursos.uoc.edu/materials/taller-color/wp-content/uploads/sites/18/2020/02/PI_D_00267654_Cuaderno_del_Taller_color.pdf	Teoría del color y la relación con las ondas electromagnéticas

Google académico	Teoría del color en la arquitectura	Teoría y manejo del color	LAURA MA DE LOS ÁNGELES GONZÁLEZ GARCÍA	2012	http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31280/secme-20912.pdf?sequence=	Física del color y las cualidades del color.
Google web	Teoría del color en las series televisión	El color como recurso expresivo: Análisis de las series de televisión Mad Men y Breaking Bad	Mercedes García Navas	2016	https://eprints.ucm.es/id/eprint/38067/1/T37356.pdf	Origen, teoría y psicología del color
Google web	Imagen del Espectro electromagnético	¿QUÉ ES LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA? USOS BENEFICIOSOS Y	JEANNETTE ALBARONCEL	2018	https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82924/JEANNETTE%20ALBARONCEL%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Imagen del espectro electromagnético

		EFFECTOS PERJUDICIALES				
Google web	Imagen del círculo cromático	¿Qué es el círculo cromático y cuál es su importancia en el diseño?	Guest Author	29 de enero del 2018	https://rockcontent.com/es/blog/circulo-cromatico/	Imagen del círculo cromático
Google web	Técnica de investigación documental	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	Rizo Maradiaga	2015	https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf	Información sobre la investigación documental
Google web	Teoría del color	El poder del color	Sandra Cuervo Diez, Aránzazu Sulé Alonso	2012	https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/1904/71554167V_GA_DE_septiembre12.pdf	Antecedentes de la teoría del color
Google web	Ciencias Naturales	Introducción al estudio de las Ciencias	Diego Andrioni, Jorge	2016	http://www2.ucc.edu.ar/archivos/documentos/Institucionales/	Clasificación de las ciencias

		Naturales	E.Castillo, Alejandro Lozano		nal/PRIUCC/Ingreso%202016/material-estudio-introduccion-cs-naturales-2016.pdf	naturales y sus ramas
Google web	Fisiología del ojo humano	El ojo humano y sus defectos	Claudia Arancón, Sandra Montaner, Almudena Mora, Belén Peñálver, Beatriz Plá, Concepción Arias García	2014	https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos..pdf	Fisiología del ojo humano
Google web	Fisiología del ojo humano	El ojo humano y sus defectos	Claudia Arancón, Sandra Montaner, Almudena Mora, Belén	2014	https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos..pdf	Figura del ojo humano

			Peñálver, Beatriz Plá, Concepci ón Arias García			
Google web	Mecanism os del ojo humano	Aspectos físicos de la visión humana	Leonardo D. Dimieri	2015	http://www.gasan.eofisica.uns.edu.ar/tesis/neurofisica/LeoDimieri.pdf	Formación de la imagen
Youtube	Teoría de color	Historia de los colores, el origen de los colores	El codex de Andrew	29 de marzo del 2019	https://www.youtube.com/watch?v=nUnaWvUvSZc&ab_channel=ElCodexDeAndrew	Origen de los colores
Youtube	Teoría de color	¿Qué es el color? Explicación de la Teoría del color	El invernade ro creativo	5 dic 2018	https://www.youtube.com/watch?v=CFn-wPKxRR4	Sobre la teoría del color y sus característica s
Youtube	Teoría de color	Teoría del color Conceptos básicos de diseño	GCFApr ndeLibre	27 feb 2019	https://www.youtube.com/watch?v=cGgIJKvpCEs&t=191s	Infomación sobre los usos de la teoría del color.

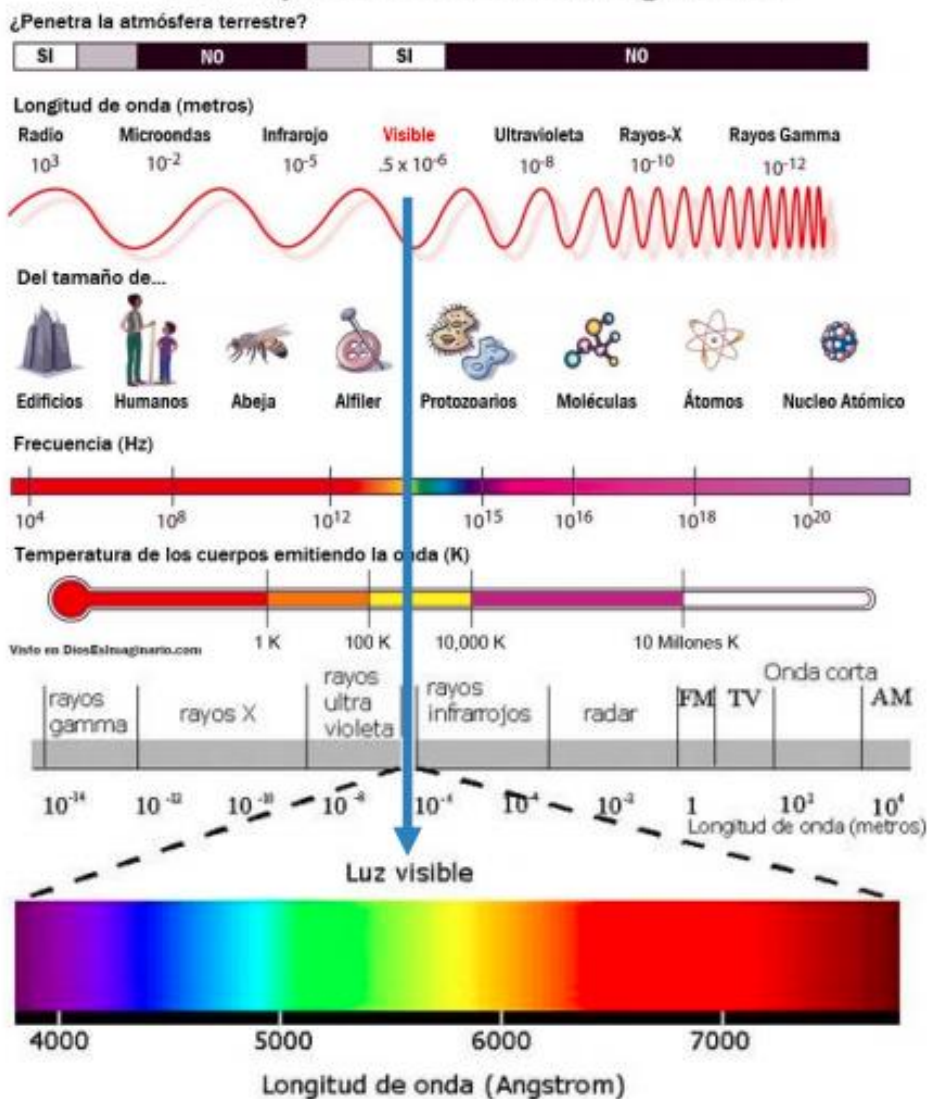
		gráfico.				
Youtube	Teoría de color	Aprendamos Teoría de color 1 de 3 - Circulos cromáticos // Diseño Gráfico	laestacion grafica	20 abr 2020	https://www.youtube.com/watch?v=p856ZnLznwI	Fundamentos sobre el color y su historia.
Google web	Programa curricular de educación	Programa Curricular de Educación Básica	MINEDU	2016	http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf	Contenidos relacionados en Ciencia y Tecnología
Google Web	Teoría del color	Teorías de la luz y el color en la época de las Luces. De Newton a Goethe	Juan Pimentel	2015	https://www.researchgate.net/publication/289686282_Teorias_de_la_luz_y_el_color_en_la_epoca_de_las_Luces_De_Newton_a_Goethe	Antecedentes de la teoría del color

Anexo 04: Imágenes

Figura 1

Espectro electromagnético.

El Espectro Electromagnético

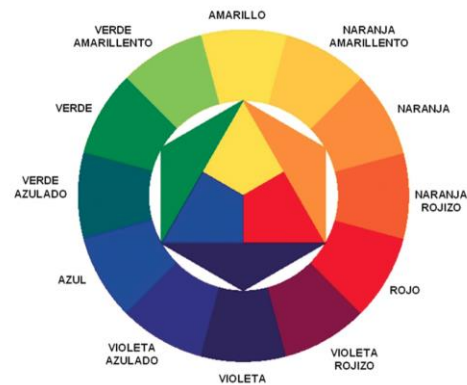


La imagen representa la región del espectro electromagnético, y hace énfasis en el espectro visible, además de los colores presentes en este, [fotografía] por J. A. Roncel, 2018,

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82924/JEANNETTE%20ALBA%20RONCEL%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Figura 2

Círculo cromático



Podemos apreciar el círculo cromático, donde encontramos los colores de manera ordenada. Adaptado de círculo cromático [Fotografía], ¿Qué es el círculo cromático y cuál es su importancia en el diseño?, Guest Author, 2018, rockcontent (<https://rockcontent.com/es/blog/circulo-cromatico/>) imagen libre.