



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA



**“INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE DISCROMATOPSIAS EN LA
VIDA DE LOS PACIENTES QUE LAS PADECEN”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN OPTOMETRÍA

PRESENTA:

MITZI RUBI VALENCIA ESTRADA

DIRECTORA DE TESIS

DRA. MYRNA MIRIAM VALERA MOTA

ASESORES

MTRA. LUZ ELENA MAYA LÓPEZ

MTRA. MARÍA CONSEPCIÓN RODRÍGUEZ SALGADO

DICTAMINADORES

MTRA. PAOLA GUADALUPE GARCÍA GUÍZAR

LIC. OPT. MARCO ANTONIO REYNOSO CASTRO

Los Reyes Iztacala, Tlalneantla, Estado de México, 2022.



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.

AGRADECIMIENTOS

Comenzaré estas líneas agradeciéndote Dios. Gracias por permitirme cumplir con la misión y acompañarme durante mis estudios profesionales, gracias por poner en mi camino a tantísima gente maravillosa que me dio la fuerza de volver el sueño una realidad.

Mamá, no encuentro las palabras suficientes para agradecerte todo lo que has hecho por mí y mis hermanas. Gracias por ser el motor que me permitió seguir y no rendirme. Gracias por mostrarme que independientemente de las situaciones, siempre se puede. Eres una guerrera y estoy orgullosa de ti, esta tesis es por y para ti. Te amo.

¡Lo logramos mi ángel! Gracias papá por enseñarme que la vida está llena de aprendizajes y que siempre debemos verle lo bueno a cada cosa. Sé bien que solo no estás físicamente porque en alma nunca nos dejarás. Un beso hasta el cielo, te amo y te amaré siempre.

Hermanas, Pepe, Mau, gracias por estar detrás de mí dándome la fortaleza y confianza que en ocasiones me hacía falta. Siempre tuve su apoyo de forma incondicional sin importar la hora, el día o que tuviesen una cantidad altísima de trabajo o tarea. Por ustedes esto se ha cumplido.

Gracias a mis compañeras y amigas de esta aventura llamada universidad. Iris y Fer, gracias por sus consejos, comprensión, amor y regaños durante todos estos años.

Jan, Gera y Esteban saben bien que son parte fundamental de este proceso y les doy las gracias por siempre estar, por darme ánimos desde que les dije mi idea loca de escribir una tesis y sin importar que tan difícil pareciese me dieron su apoyo y confianza.

Mi más profundo agradecimiento a usted Dra. Myrna por brindarme todo el apoyo desde el momento que le platique la idea, gracias por hacerme cumplir un sueño y por enseñarme todo el mundo de la investigación y visión al color. ¡La quiero mucho!

Por último y sin ser menos importante, gracias a mis asesoras y revisores por aceptar guiarme.

ÍNDICE

Introducción	4
Glosario	5
Planteamiento del problema	7
Pregunta de investigación	12
Hipótesis	12
Justificación	12
Trascendencia	13
Objetivos	13
Capítulo 1: El color	14
Teorías del color	15
Tipos de deficiencia del color	21
Capítulo 2: Pruebas para el diagnóstico de las discromatopsias	24
Pruebas pseudoisocromáticas	24
Pruebas de ordenación	28
Capítulo 3: Antecedentes	31
Discromatopsia y calidad de vida	31
Metodología	39
Fases de estudio	39
Recursos humanos	40
Recursos materiales	40
Criterios de selección	40
Resultados	41
Discusión	61
Conclusiones	63
Apéndices	65
Referencias	73

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo conocer la calidad de vida de un discromata proporcionando al optometrista una noción de como es el proceso que tienen en cada ámbito tanto de la vida misma como escolar, laboral y profesional con el fin de conocer las debilidades de los pacientes dependiendo de la discromatopsia que padezcan (de acuerdo con el modelo Biopsicosocial).

Se creó un instrumento cuyo contenido aborda actividades de la vida diaria y emociones percibidas por todos los pacientes con distintas discromatopsias que asistieron a evaluación de visión del color en la Clínica de Optometría de la FES Iztacala.

Para que se le aplicara el instrumento cada paciente firmó un consentimiento informado basado en la declaración de Helsinki.

Y para el diagnóstico, fueron empleadas cuatro pruebas de evaluación cromática, dos pseudoisocromáticas (HRR y Matsubara) y dos de Ordenamiento (Farnsworth D15 y Lanthony D15 Desaturado). Dichas pruebas, se aplicaron de manera monocular.

El presente estudio se llevó a cabo en los semestres 2020-1 y 2020-2 (1 de agosto de 2019-31 de julio de 2020).

GLOSARIO

- **Agudeza Visual:** Capacidad de resolución de estímulos visuales separados por un ángulo determinado.
- **Anomaloscopio:** Instrumento utilizado para diferenciar entre una visión tricromata y una deficiencia rojo-verde.
- **Bastón:** Célula fotorreceptora de la retina que se encarga de la visión con baja luminosidad.
- **Color:** Capacidad de describir y discriminar luces de acuerdo a su longitud de onda.
- **ColorADD:** Código compuesto de símbolos simples para la identificación de colores en personas con discromatopsias.
- **Cono:** Célula fotorreceptora de la retina cuya función es la percepción al color.
- **Deuteranomalia:** Sensibilidad alterada en percepción al color verde.
- **Deuteranopía:** Ceguera a color verde.
- **Discromatopsia:** Defecto del color que involucra la disfunción total o parcial de los conos.
- **Espectro visible:** Rango de frecuencias correspondientes a longitudes de onda visibles por el ojo humano.
- **Fotorreceptores:** Células encargadas de captar la luz y transmitirla al cerebro.
- **Fototransducción:** Proceso por el cual un fotón, genera una respuesta nerviosa en los fotorreceptores.
- **Luminancia:** Cantidad de luz que emite una fuente o refleja un objeto.
- **Luz:** Es la franja de radiación a la cual nuestro ojo es sensible.
- **Matiz:** Atributo de distinción para el color.
- **Monocromatismo:** Disfunción total de los conos.

- **Protanomalia:** Sensibilidad alterada en percepción a los colores rojo y verde.
- **Protanopia:** Ceguera a colores rojo y verde.
- **Pruebas de ordenamiento:** Prueba de valoración cromática compuesta por fichas a ordenar de acuerdo a la similitud.
- **Pruebas pseudocromáticas:** Pruebas de valoración cromática compuestas de láminas con patrones de colores, geométricos y/o numéricos.
- **Saturación:** característica que indica la dilución con blanco.
- **Tricromata:** Individuo capaz de percibir todos los colores.
- **Tritanomalia:** Sensibilidad alterada en percepción a los colores azul y amarillo.
- **Tritanopia:** Ceguera a los colores azul y amarillo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los trabajos referentes a discromatopsias, tanto nacionales como internacionales, son en general con respecto a prevalencia e incidencia (epidemiológicos); muy importantes para la ciencia médica; por ejemplo un artículo publicado en 2019 indica que en México, en la zona metropolitana el 4.13% de la población padece una discromatopsia; 2.6% de manera congénita y 1.52% de manera adquirida mientras que en el estado de Tamaulipas, la incidencia es del 1.9% siendo mayormente presentada en hombres. A nivel internacional, la prevalencia de discromatopsias en hombres es del 2.5 al 8.7% mientras que en mujeres es del 0.3 al 0.4%. Dichos trabajos son de suma importancia ya que se debería dar la atención necesaria a las personas que padecen estos problemas de percepción.

Otros estudios, los menos, describen el sentir, o vivir de las personas discromatas en algunas profesiones o empleos, siendo esta parte cualitativa la que en el presente trabajo se tomará en cuenta.

El sentir de un paciente discrómata (de acuerdo con el modelo Biopsicosocial) su vida cotidiana, el campo laboral, escolar, sus vivencias desde niño son importantes, debido a que se conocen los tipos y severidad de las discromatopsias, pero no se han realizado correlaciones de los aspectos cualitativos con el tipo o severidad de la misma.

En el presente trabajo, mediante un instrumento de evaluación se pretende conocer las correlaciones existentes entre ambas variables y así se puedan conocer ampliamente las habilidades y dificultades que padecen día a día estos pacientes.

(1,2)

El término calidad de vida originalmente fue creado para poder otorgarle la palabra al paciente y de esta forma, pudiese expresar las perspectivas que tenía de su enfermedad y el tratamiento que llevaba.

Globalmente, se ha definido como el nivel percibido de bienestar derivado de la evaluación que realiza cada persona de elementos objetivos y subjetivos en distintas dimensiones de su vida. Es decir, es un término multidimensional (físico, psicológico y social) cuyo significado será muy subjetivo ya que dependerá

propriadamente de las creencias, experiencias, percepciones y expectativas de un sujeto. (3)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) la ha definido como la percepción que tendrá cada individuo con respecto a su vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que se encuentre. Dicha percepción será influida por la salud física y psicológica, independencia, relación social y creencias personales que posea.(4)

En salud, la calidad de vida añade la percepción del paciente como una necesidad en la evaluación de resultados aportando evidencia empírica con base científica al proceso de toma de decisiones en el área. (5)

En el año 1991, se creó un instrumento con el fin de permitir evaluar la calidad de vida con base en las opiniones de pacientes con una amplia gama de enfermedades, personas sanas y profesionales sanitarias. Fue nombrado WHOQOL-100 (The World Health Organization Quality of Life) y puede ser utilizado en la práctica médica, la mejora de la relación médico-paciente, la evaluación de la eficacia de tratamientos, evaluación de servicios sanitarios, investigación y toma de decisiones políticas.

Años más adelante, y por las necesidades de realizar un instrumento de manera resumida, se desarrolló el WHOQOL-BREF. Ambos instrumentos proveen una perspectiva nueva de la enfermedad, al enfocarse en la opinión que los individuos tienen de su propio bienestar de modo que, permiten evaluar la calidad de vida en una variedad de situaciones y grupos de población.

Las áreas de las que se componen los instrumentos son:

- 1.- Salud Física
- 2.- Psicológica
- 3.- Nivel de independencia
- 4.- Relaciones sociales
- 5.- Ambiente
- 6.- Espiritualidad/Religión/ Creencias personales

Separando en cada una de ellas facetas específicas que aporten información relacionada con el principal fin. (4,5)

Las evaluaciones de calidad de vida muestran que las personas son capaces de analizar aspectos de su estado de salud en forma aislada, apartando otros aspectos de la vida (ingresos, situación laboral, relaciones interpersonales, estrategias personales de afrontamiento) por lo cual, representa claramente el impacto que una enfermedad y su tratamiento tienen sobre la percepción de bienestar de cada paciente. (6)

Distintos autores, mencionan a la calidad de vida como la satisfacción con los niveles del funcionamiento en los ámbitos físico, psicológico y social de modo que al padecer una discromatopsia, se ve afectado todo el estado funcional de la persona.

El poseer una discromatopsia afecta de manera directa a la calidad de vida de los pacientes que la padecen sin embargo, se verá más perjudicada en una discromatopsia de tipo ceguera que en una de tipo anómalo.

Al evaluar la calidad de vida deben considerarse cuatro ámbitos:

- Aspectos decisivos
- Contribución del medio
- Ámbito interactivo del sujeto
- Aspectos de orden socio-políticos.

Por tanto el no tener una visión al color en estado óptimo, afectara los aspectos decisivos (trabajo, educación), el ámbito interactivo (relaciones interpersonales, hobbies) y los aspectos de orden socio-políticos (participación social) ya que son los ámbitos que requieren de una calidad de visión al color en perfectas condiciones de lo contrario, podría complicarse realizar las actividades que involucran estos ámbitos , ser juzgado por otros sujetos que no padecen la afección o inclusive sufrir un accidente.

Sin embargo, existe el término paradoja de discapacidad el cual menciona que podría existir una alta calidad de vida aun teniendo enfermedades crónicas, limitaciones funcionales severas y disfunciones totales o parciales en un sujeto. (7)

El Modelo Bio-Psicosocial tiene su origen en el año 1977 cuando el médico internista George L. Engel propuso un modelo basado en la idea de que en todas las fases de una determinada enfermedad, trastorno o discapacidad, existen tres factores (biológico, psicológico y social) los cuales se relacionan entre sí y no se pueden desintegrar de modo que, ya no solo es el cuerpo el que enferma, sino la persona en su totalidad. (8,9)

Engel mencionaba que los profesionales de la salud solían considerar a los pacientes como objetos e ignoraban la posibilidad de que la experiencia subjetiva pudiese ser considerada como objeto de estudio científico. Él tenía la hipótesis que para entender y responder adecuadamente al sufrimiento de los pacientes, los profesionales de la salud debían prestar atención a la dimensión biológica y psicológica de la enfermedad así como a su dimensión social por lo cual, ofreció una alternativa holística.

La alternativa holística pretendía introducir empatía y compasión en la práctica de la medicina puesto que no era suficiente llegar a un diagnóstico médico correcto sino que también era necesario interpretar a la enfermedad y a la salud desde una perspectiva intersubjetiva. Esta era lograda dando al paciente el espacio para

expresar sus preocupaciones y expectativas creando de tal manera interés en el lado humano del paciente. (10)

Según Engel, los factores hacen referencia a lo siguiente:

- Factores biológicos: Tienen que ver con la biología de la persona es decir, con la anatomía, genética, causa de la enfermedad, fisiología, etcétera.
- Factores psicológicos: Engloba pensamientos, emociones, comportamientos, procesos cognitivos, psicopatologías y personalidad.
- Factores sociales: Suelen tomarse en cuenta las condiciones que la persona va teniendo en el desarrollo y afrontamiento de una enfermedad tales como estrés, situación económica y laboral, etcétera. (9)

Con lo anterior, el modelo psicológico considera que la discapacidad será única para cada paciente no solo por la manifestación específica de la enfermedad sino porque la condición de salud estará influida por los tres factores de tal manera que no solo se buscará el bienestar del paciente sino también, el de su familia y comunidad. (11)

Cabe mencionar que al atender a una enfermedad con enfoque biopsicosocial, no solamente se toman en cuenta protocolos científicos sino que también se incorporan estrategias cualitativas. De esta manera se diversifican intervenciones hacia tratamientos más contextuales en donde se trabaja accesibilidad, cuidados integrales, atención longitudinal y coordinación de la atención. (10,11)

En la actualidad, se ha encontrado que el modelo biopsicosocial tiene puntos débiles en los que resaltan la falta de desarrollo en la atención primaria esto asociado al alto grado de compromiso emocional para los profesionales. Se cree que es derivado del cambio a la manera de entender al paciente y poder ampliar el dominio del conocimiento médico para poder aplicarlo a las necesidades de cada paciente. (12)

En conclusión al evaluar la calidad de vida que se tiene en una discromatopsia, no solo debe realizarse de forma cuantitativa sino también cualitativamente puesto que esta dependerá propiamente de la satisfacción individual que tenga el paciente.

Por tanto, calidad de vida en visión al color, será subjetiva y dependerá de los estados biológicos y psicológicos de cada paciente además de la relación que se tenga con las personas de su entorno. De modo que, podrán hacerse mejores recomendaciones a los pacientes por tipo y severidad de la discromatopsia ya que se conocerá el como la vive, como la padece o como soluciona el problema en caso de que existiese.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Influye el tipo de discromatopsia en la vida cotidiana, escolar, laboral o profesional de los pacientes?

HIPÓTESIS

A mayor severidad de la discromatopsia, mayor problema en la vida cotidiana, escolar, laboral o profesional del paciente.

JUSTIFICACIÓN

Los defectos de la visión al color pueden ser un factor de riesgo laboral y profesional debido a las tareas que se realizan. Actualmente, las tareas han aumentado su complejidad debido a la influencia de las nuevas tecnologías y las reglas operacionales más estrictas.

Una deficiencia en la visión al color puede volver difícil o inclusive imposible participar en ciertas ocupaciones pues una visión cromática normal es necesaria en el control, correspondencia y reproducción de las mismas. Es importante mencionar que una persona que padece una deficiencia al color puede trabajar con colores sin embargo, su habilidad será distinta a la de sus compañeros tricrómatas; además, requerirá mayores niveles de iluminación para trabajar de manera exitosa.

Esta investigación pretende conocer cómo influye la visión de pacientes discromatas particularmente de tipo congénito en su vida cotidiana, escolar, laboral o profesional manifestando las principales dificultades enfrentadas, de acuerdo con el modelo Biopsicosocial.

TRASCENDENCIA

El presente trabajo proveerá al optometrista de un panorama de las complicaciones que sufren los pacientes discromatas de tipo congénito al realizar las actividades que demanda la vida cotidiana, escolar, laboral o profesional además de la dificultad que implica esta condición en la toma de decisiones.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Conocer si el tipo de discromatopsia influye en la vida cotidiana, escolar, laboral o profesional de los pacientes.

Objetivos específicos.

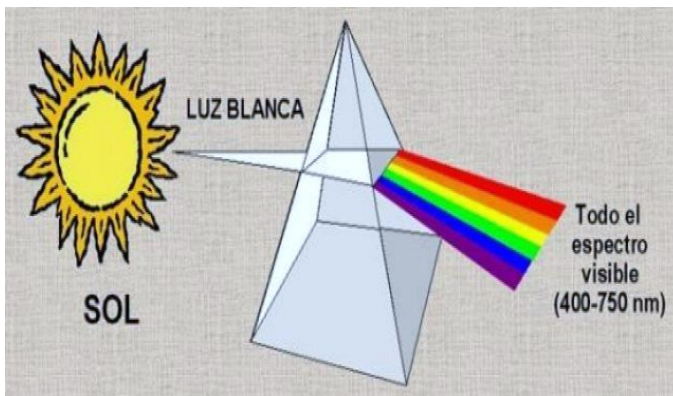
- Diseñar un instrumento para conocer cómo perciben los pacientes discromatas los diferentes aspectos de la vida, como son el escolar, laboral, profesional, hobbies, etc. (modelo Biopsicosocial)
- Diagnosticar los tipos de discromatopsias de los pacientes de la Clínica de Optometría de la Fes Iztacala.
- Aplicar el instrumento a pacientes diagnosticados previamente en la clínica del color de la FES Iztacala con cualquier tipo de discromatopsia.
- Analizar las respuestas del instrumento, separando los diferentes tipos de discromatopsia en sus diferentes categorías.

CAPÍTULO 1: EL COLOR

Aristóteles determinó que todos los colores se conforman con la mezcla de cuatro colores, otorgando un papel fundamental a la incidencia de luz y sombra sobre los mismos. Denominando como básicos a los colores de la tierra, el fuego, el agua y el cielo.

Siglos después, Leonardo Da Vinci define la escala de colores básicos. Blanco como el principal pues permite recibir a todos los demás colores, el amarillo para la tierra, verde para el agua, azul para el cielo, rojo para el fuego y negro para la oscuridad siendo este último el color que priva a los otros. Con la mezcla de estos colores se obtenían todos los demás; observó que el verde podía surgir de mezclar azul con amarillo.

En 1665 Newton descubrió que la luz del sol al pasar a través de un prisma, se dividía en varios colores conformando un espectro. Concluyó que la luz natural, está formada por luces de seis colores, cuando incide sobre un elemento absorbe algunos de esos y refleja otros. Al



realizar esto, dio lugar al principio:” **todos los cuerpos opacos al ser iluminados reflejan todos o parte de los componentes de la luz que reciben**”.

Imagen 1. Prisma de Newton

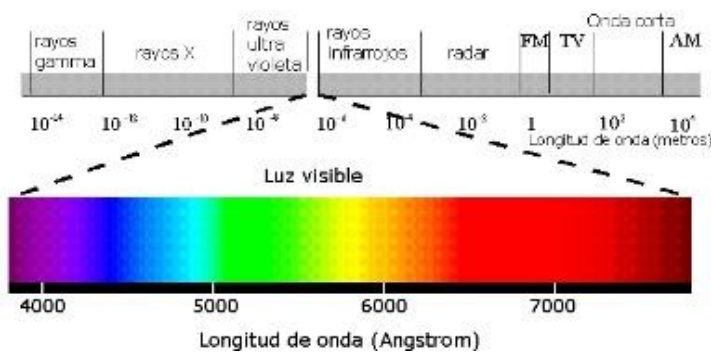
Johann Goethe realizó un estudio de las modificaciones fisiológicas y psicológicas que el ser humano sufre ante la exposición de los diferentes colores. Para él, era de suma importancia comprender la reacción humana a los colores desarrollando un triángulo con tres colores primarios (rojo, amarillo y azul). Consideró este triángulo como un diagrama de la mente humana y ligó a cada color con ciertas emociones.

En 1950, Albert Münsell desarrolló un sistema mediante el cual se ubicaba en forma precisa a los colores en un espacio tridimensional. Para ello, definió tres atributos a cada color: matiz: permite diferenciar entre un color y otro; valor: indica la claridad de cada color; intensidad: grado de partida del color a partir de un neutro.

A los colores de baja intensidad los llamados débiles y los de máxima intensidad los denominó saturados o fuertes. (13)

TEORIAS DEL COLOR

La luz está constituida por ondas electromagnéticas que se propagan a 300,000 km por segundo. Esta, no viaja en línea recta sino en forma de ondas conocida como carácter ondulatorio. Cada una de esas ondas tiene una longitud diferente produciendo la luz infrarroja, luz ultravioleta, etcétera.



Se conoce como espectro visible a aquella luz cuya longitud de la onda está comprendida entre los 380 y los 770 nanómetros ya que el ojo humano sólo es capaz de percibir ese tipo de luz.

Imagen 2. Espectro de luz visible

Gracias a las propiedades de la luz los objetos devuelven los rayos que no absorben hacia su entorno de modo que, el cerebro interpreta esas radiaciones electromagnéticas como color.

Los colores producidos por la luz se identifican como colores primarios (rojo, verde y azul) ya que el ojo humano, está compuesto por conos y bastones que son las células que nos permiten tener una visión cromática. Existen tres tipos de conos, cada uno sensible a un tipo de luz. Unos a la luz roja, otros a la luz verde y otra a la azul. La suma de estos tres colores compone la luz blanca. (14)

Los conos, son las células receptoras encargadas de la visión fina y cromática. Tienen capacidad específica de traducción de longitudes de onda, 450 nanómetros para el azul, 530 nanómetros para el verde y 670 nanómetros para el rojo. Son distribuidos de manera macular, perifoveal y foveal.

La recepción y traducción de estas longitudes de onda en conjunto, permiten al ser humano la traducción de más de 8 mil colores diferentes, a esta capacidad se le conoce como visión tricromata. (15)

En 1802, Thomas Young postuló la teoría del receptor tricromático basándola en la suposición de que existen tres tipos diferentes de receptores en la retina humana, cada uno de ellos sensible a la luz de una composición espectral específica; planteó que cuando son estimulados por una longitud de onda determinada, su actividad nerviosa explica la experiencia del color.

En 1856 el científico alemán Herman Von Helmholtz, modificó la teoría de Young, rechazando la idea de que un receptor determinado para el color puede ser activado incluso por una sola longitud de onda. Diseñó receptores no sólo en forma exclusiva, sino máximamente sensibles a las longitudes de onda correspondientes a los matices de azul, verde y rojo. En su forma más simple, la teoría del receptor tricromático afirma que se necesitan sólo tres tipos de receptores para la discriminación del matiz por tanto, todos los matices resultantes de la distribución de luces espectrales y de sus mezclas pueden producirse por la contribución proporcional apropiada de un sistema de tres receptores.

Rushton introdujo una técnica que consistía en enviar un haz de luz hacia dentro del ojo para posteriormente medir la cantidad de luz reflejada hacia afuera. Dicha medición se obtenía calculando la diferencia entre la cantidad enviada y la reflejada; obtuvo una estimación de la cantidad de luz absorbida por los ftopigmentos para cada longitud de onda en ojo humano intacto.

Hering creó la teoría de los procesos oponentes al observar otro aspecto de la experiencia subjetiva del matiz. Notó que los observadores nunca registraron ciertas combinaciones de color, llevándolo a sugerir procesos neurológicos hipotéticos en

los que los cuatro colores primarios están dispuestos en pares opuestos. Un proceso oponente indicaría la presencia de rojo o verde y otro señalaría el azul o amarillo.

Bornstein, Kessen y Weiskopf, demostraron que los infantes de cuatro meses muestran tendencia a ver el espectro como si estuviera dividido en cuatro categorías de matices. Lo realizaron exhibiéndoles en forma repetida una longitud de onda determinada, hasta que los pequeños se aburrían y dejaban de ver esa luz (proceso denominado habituación). Registraron cuánto tiempo pasaba un bebé viendo una segunda longitud de onda y, descubrieron que cuando la segunda longitud de onda correspondía a otra categoría de matiz, los infantes pasaban más tiempo viéndola que cuando pertenecía a la misma categoría.

Christine Ladd-Franklin, postuló que una sensibilidad acromática básica, o primitiva, de blanco y negro evolucionó hacia una diferenciación, primero en una sensibilidad al azul y amarillo y que en etapas posteriores se diferenció todavía más en sensibilidad al rojo y al verde. (16)

RETINA

La retina es una capa de células nerviosas que recubren la pared posterior del interior del ojo. Esta capa se encarga de detectar la luz y enviar señales al cerebro para poder ver. Consta de diferentes capas:

-Epitelio pigmentado: Formada por células cúbicas que poseen gránulos de melanina dando una pigmentación característica

-Capa de fotorreceptores: Constituida por segmentos más externos de células llamadas conos y bastones

-Membrana limitante externa: Compuesta por uniones intercelulares de tipo zónula adherente a células fotorreceptoras y células de Müller

-Granulosa externa: Formada por los núcleos celulares de las células fotorreceptoras

-Plexiforme externa: Es la región de conexión sináptica entre células fotorreceptoras y células bipolares

-Granulosa interna: Está formada por los núcleos celulares de las células bipolares, células horizontales y células amacrinas

-Plexiforme interna: Es la región de conexión sináptica entre células bipolares, amacrinas y ganglionares

-Capa de células ganglionares: Formada por los núcleos de las células ganglionares

-Capa de fibras nerviosas: Formada por axones de células ganglionares que forman el nervio óptico

-Membrana limitante interna: Encargada de separar la retina del humor vítreo. (17)

En la capa de los fotorreceptores, se encuentran dos diferentes tipos, morfológica y funcionalmente: los conos y bastones. Los bastones son sensibles a bajas intensidades luminosas e intervienen en la visión nocturna (escotópica); los conos intervienen en la visión diurna y cromática (fotópica). Ambas, son células de forma alargada, polarizadas en cuanto a forma y función, y segmentadas en subregiones con diferente papel funcional. Si una persona pierde la total funcionalidad de los

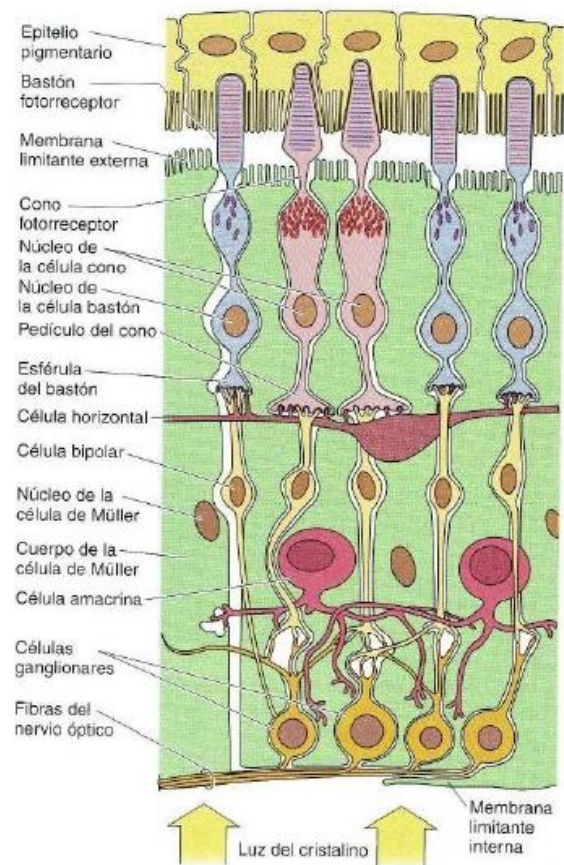
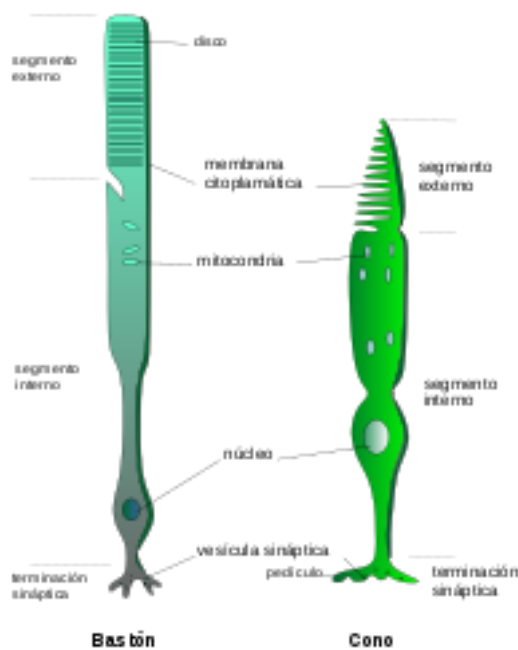


Imagen 3. Capas de la retina

conos será ciego durante el día por lo que tendrá ceguera legal pero, si pierde la funcionalidad de los bastones tendrá solo ceguera nocturna.

El sistema de conos presenta una mejor resolución espacial por dos motivos: están centrados en la fóvea, especialmente en la foveola y, el sistema de bastones presenta mucha más convergencia, ya que muchos bastones transmitirán su mensaje a una sola célula conocida como bipolar haciendo más difícil la transmisión. Sin embargo, solo unos pocos conos convergen con cada célula bipolar, con lo que se obtiene mejor resolución espacial. (18)

En los conos, existen tres tipos de pigmentos permitiendo que estos sean sensibles selectivamente a luces de diferentes colores: rojo, verde y azul. Las absorciones de los pigmentos en las tres variedades de conos son específicas, una longitud de onda de 430 nm para el azul (longitud de onda corta), 535 nm para el verde y 575 nm para el rojo (onda larga). Según las proporciones de estimulación entre los diversos tipos de cono, el sistema nervioso las interpreta como distintos colores. La estimulación de los tres tipos de colores a la vez da como resultado el color blanco. (19)



Los conos y bastones son las estructuras receptoras de la luz, son llamados de esta forma por la similitud geométrica de sus segmentos externos. Para llegar a ellos, los fotones tienen que pasar a través de todas las capas más internas de la retina. Los bastones, son delgados, cilíndricos y no existen en la foveola en cambio, los conos son cortos y gruesos, en la fóvea toman una posición oblicua y en la foveola se hacen largos y se parecen a

Imagen 4. Células fotorreceptoras.

los bastones. En la fovea existe una densidad muy alta de conos que decrece en la periferia donde predominan los bastones. (20)

La luz que incide sobre la retina debe atravesar todo el grosor de esta para llegar a los fotorreceptores. La densidad y distribución de los fotorreceptores varían con la localización topográfica dentro de la retina. En la fovea hay una disposición apretada densamente de conos, predominantemente sensibles al rojo y el verde, con una densidad mayor de 140,000 conos/mm². La fovea central no tiene bastones; contiene sólo conos y células de Müller de soporte. El número de fotorreceptores conos, disminuye al alejarse del centro, la periferia casi no contiene conos.

Las moléculas fotosensibles de los bastones y conos, proceden de la vitamina A y están unidas a una apoproteína conocida como opsina, En los bastones, la molécula resultante se conoce como rodopsina. Los conos tienen tres opsinas diferentes que confieren sensibilidad selectiva a la luz roja, verde y amarilla. Estas moléculas están en el interior de los segmentos externos de los fotorreceptores (17)

La visión al color es una respuesta fisiológica y psicológica que cada persona interpreta de manera diferente dependiendo al estímulo de la radiación que incide en los ojos, como resultado de la absorción selectiva de algunas frecuencias del espectro visible. Los objetos, reflejan la luz que no absorben, hacia su entorno, de esa forma el campo visual interpreta esas radiaciones electromagnéticas como un color.

TIPOS DE DEFICIENCIA DEL COLOR

Se le conoce como discromatopsia a la alteración de la visión cromática y consiste en una deficiencia parcial o total a los colores. Se clasifican en tres, por la causa, intensidad o por longitud de onda afectada. (15)

Es la incapacidad parcial o total de percibir los colores. Puede ser congénita o adquirida. La primera está ligada al sexo mediante un gen recesivo es decir, lo transmite la mujer y lo adquiere el hombre. La segunda se produce entre otros factores, por efecto de la

edad, por la exposición a neurotóxicos (solventes orgánicos, metales pesados, plaguicidas, alcohol), por medicamentos (antihipertensivos, anovulatorios orales, entre otros) y como consecuencia de algunas enfermedades que afecten la retina (Hipertensión arterial, diabetes, retinitis, degeneración macular relacionada con la edad y deficiencia de vitamina A), el daño puede ser resultado de disfunción de los conos (células encargadas de la percepción del color y de la visión de detalle), o de las células ganglionares, o por desmielinización de las fibras del nervio óptico.

Existen tres tipos: Protan= rojo, Deuteran= verde y Tritan= azul.

Si la incapacidad es parcial, se denomina protanomalía, deuteranomalía o tritanomalía; si la incapacidad es total, se denomina protanopía, deuteranopía o tritanopía. (21)

Existen dos tipos: congénita y adquirida.

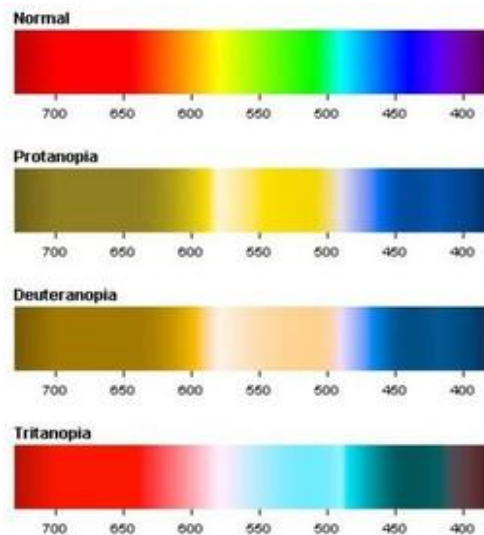


Imagen 5. Tipos de discromatopsias

CONGÉNITA

- Presente desde el nacimiento
- Puede ser consecuencia de un desarrollo incompleto
- El tipo y severidad es el mismo durante toda la vida

ADQUIRIDA

- Puede iniciar después del nacimiento
- Se produce por consecuencia de la exposición a sustancias químicas, enfermedades, traumas y/o medicamentos
- El tipo y severidad cambian con el tiempo
- Se presenta dificultad al color azul y amarillo. (22)

Enfermedad	Toxicidad	Traumatismo	Neurológico (daño en nervio óptico)
Diabetes Glaucoma Retinitis pigmentaria Degeneración macular	Antibióticos Antidepresivos Suplementos dietéticos Exposición a laser Solventes químicos Estimulantes cardiacos Tabaco y alcohol	Lesión propia en ojo Lesión en cabeza	Retinopatía Neuropatía Neuritis óptica Lesiones en ganglio celular

Tabla 1. Principales causas de discromatopsia adquirida. Disponible en: <https://docplayer.es/15320649-Richmond-products-deficiencia-de-la-vision-en-color-una-explicacion-concisa-de-la-optometria-y-la-oftalmologia.html>

Las anomalías cromáticas adquiridas, están relacionadas entre enfermedades retínicas y la visión del azul ya que frecuentemente, son acompañadas de exudados mientras que en los procesos patológicos del nervio óptico, se presentan defectos al rojo-verde. Suelen ser de esta forma ya que sus lesiones son más profundas y en las capas de la retina más superficiales.

ENFERMEDAD	DEFECTO
Icteria congénita	Rojo-verde
Albinismo	Rojo verde
Distrofia periférica pigmentaria	Azul amarillo, rojo verde
Distrofia pigmentaria central	Azul amarillo, rojo verde
Esclerosis	Azul- amarillo, rojo-verde
Degeneración juvenil macular	Rojo-verde
Degeneración senil macular	Azul amarillo
Degeneración cística macular	Rojo-verde
Drusas del disco óptico	Rojo-verde, azul-amarillo
Atrofia óptica dominante	Rojo-verde
Papiledema	Rojo-verde, azul amarillo
Neuritis retrobulbar	Rojo-verde
Lesiones quiasmáticas	Rojo verde

Tabla 2. Defectos al color de acuerdo a patología. Anomalías de la Visión Cromática. Revista de la Universidad de La Salle

La regla de Köllner, es un término referido a la pérdida progresiva de visión al color como resultado de patologías externo retinianas provocando defectos al color azul-amarillo. En las patologías interno retinianas a excepción del glaucoma, se tendrán defectos al color rojo-verde. (24)

CAPÍTULO 2: PRUEBAS PARA EL DIAGNOSTICO DE LAS DISCROMATOPSIAS

En la práctica clínica de atención primaria existen dos tipos de pruebas para la evaluación de visión al color las cuales son: pseudoisocromáticas y de ordenación.

PRUEBAS PSEUDOISOCROMATICAS

- ISHIHARA : Es un test altamente sensitivo para evaluar los problemas hereditarios (congénitos) y detectar individuos con defectos leves. Esta prueba sólo distingue alteraciones al rojo-verde, ya sea parcial o absoluta. Cuenta con un 50% de efectividad debido a las condiciones de luz requerida.

Está compuesto de láminas formadas por superficies de color constituidas por un fondo sobre el que destacan zonas coloridas que asignan figuras como números, letras, trazos, entre otros.

Los tipos de láminas que constituyen el test se clasifican en:

- De prueba: legibles para todos
- De contraprueba: ilegibles para los tricromatas y legibles para los discromatas
- De confusión: Lecturas diferentes para tricromatas y discromatas. (22)

Para realizar la prueba se deben tener en consideración:

- Iluminación: Debe realizarse bajo una iluminación de 200 lux cuidando que no exista algún tipo de reflejo.
- Distancia: El paciente deberá sentarse a 75 cm de las láminas.
- Tiempo de observación: Cada lámina será observada por 3 segundos como máximo
- Número de láminas: se mostraran al paciente las láminas de la 1 a la 14, si no existe certeza en el diagnóstico se proseguirá a la número 15.
- Uso de rx: El paciente deberá tener colocada la graduación que necesite.

-Cuidado del test: Debe encontrarse cerrado cuando no esté en uso, las láminas no deben ser tocadas directamente con los dedos ya que, las manchas alterarán los resultados. (25)

- De prueba: Ilegibles para los defectivos e identificables por los normales.
 - De contraprueba: Ilegibles para los normales e identificables por los defectivos.
 - De confusión: Presentan lecturas diferentes para defectivos y normales.
-
- ICHIKAWA: Consiste en 19 láminas cromáticas basadas en patrones numéricos; las primeras 4 son utilizadas de ejemplo, las láminas 5 a 14 son utilizadas para diagnosticar a un paciente; dos errores o más dan como diagnóstico una discromatopsia. Las láminas restantes son para diferenciar de protan o deutan (no especifican la severidad).

 - MATSUBARA: Es una prueba pediátrica que utiliza figuras de animales y flores. Solo diagnostica anomalías congénitas, se realiza de manera monocular y no contiene láminas de prueba. Consta de 10 láminas de las cuales, las primeras 6 sirven para identificar a un paciente discromata; las últimas 4 determinan la severidad y el tipo de deficiencia.

Dicha prueba se debe realizar con luz artificial o lámpara fluorescente con una distancia de 75 cm. El paciente debe tener colocada la graduación respectiva, no debe entrecerrar los ojos ya que podría alterar los resultados.

Se mostrará al paciente cada lámina durante aproximadamente 10 segundos si es necesario, podrán darse algunas pistas acerca de las figuras a observar.

- HRR: Es una de las pruebas más actuales desarrollada en 1954, presenta patrones de formas geométricas sobre fondos de puntos grises. Da un diagnóstico para las discromatopsias congénitas y adquiridas. Consta de 24 láminas de las cuales, las primeras 4 son de ejemplificación; a partir de la lámina 5, se comienza la valoración, de la lámina 11 a la 20, se evalúan las

discromatopsias congénitas y se conoce si es protan o deuteran esto, de acuerdo al número de aciertos que se presente. Las últimas 4 láminas son utilizadas para el diagnóstico de discromatopsias adquiridas.

Debe realizarse a 75 cm del paciente; dichas láminas deben ser colocadas en un atril de 45° con un iluminador. El paciente debe tener su graduación y deberá realizarse de manera monocular, siempre comenzando con ojo derecho. Cada lámina debe ser mostrada por 3 segundos

Si el paciente tiene dificultad para realizar la prueba, se le deberá indicar que son 3 figuras distintas (una x, un círculo y un triángulo) y, podrán estar o no en las esquinas de cada lámina.

Se le dará al paciente un pincel para que pueda señalar la figura encontrada en cada lámina y, se le dirigirán las siguientes preguntas: ¿qué figuras se observan?, ¿dónde están ubicadas? , ¿Qué color son? Si contesta de forma errónea alguna pregunta, no se considerará correcto.

El diagnóstico dependerá del número de palomas obtenidas en la columna protan y deuteran siendo este en el que se tengan más. Si se encuentra el mismo número de palomas en ambas columnas, no se podrá clasificar.

El diagnóstico para los pacientes tritan y tetran, se realiza de la misma manera, dependerá del mayor número de palomas en cada columna. No se clasifica si existe la misma cantidad de palomas en ambas columnas.

Para conocer el grado de discromatopsia, debe tomarse en cuenta donde se encuentran los mayores aciertos. (15,25)

- De prueba: Ilegibles para los defectivos e identificables por los normales.
- De contraprueba: Ilegibles para los normales e identificables por los defectivos.
- De confusión: Presentan lecturas diferentes para defectivos y normales.

- COLOR VISION: Es un test con 16 discos de color rojo-verde (deuteran/protan) y 2 discos de colores azul-amarillo (tritan). Contiene además 8 discos con símbolos pediátricos de colores rojo-verde (protan/deuteran).

Todos los discos se encuentran enumerados en la parte superior izquierda. Del 1 al 8, se encuentran números y pueden ser identificados aun si se tiene alguna anomalía, del 9 al 15, son ocupados para pacientes relacionados con el ejército, el disco 16 es usado para pacientes con deficiencias severas al color.

Los discos 17 y 18 ayudan a identificar anomalías al amarillo-azul y, los discos 19 al 26, son pediátricos. El disco 19 puede verse por los pacientes tricromatas y discromatas.

Se muestran discos bajo una iluminación del día o de una lámpara con una distancia de 30 a 40 cm. Cada disco será mostrado durante 3 segundos, en pacientes pediátricos, puede darse un hisopo para remarcar los símbolos.

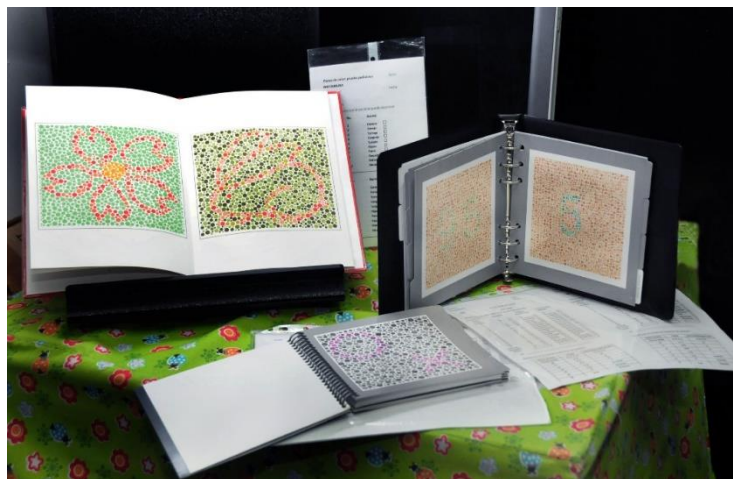


Imagen 7. Pruebas pseudoisocromáticas

PRUEBAS DE ORDENACIÓN

- **FARNSWORTH:** Su estructura de presentación y detección difiere del test de Ishihara ya que, en lugar de ser láminas pseudoisocromáticas, consiste en un test de clasificación. Pertenece al grupo de los llamados colores pigmentarios, que son aquellos que presentan una saturación y luminosidad constante pero una tonalidad distinta. Tiene una sensibilidad del 90 al 92% y una especificidad del 83 al 94%.



Imagen 8. Test Farnsworth Munsell

La presentación test 100 de Farnsworth Munsell es muy completa pero se requiere más de una hora para la prueba.

- **LANTHONY D15 Desaturado:** Diseñada para identificar correctamente todas las deficiencias de color congénitas y adquiridas, sin importar el grado.

El test D-15, es fácil y rápido para su realización e interpretación es de los más adecuados ya que detectan los efectos producidos por sustancias neurotóxicas. Ha demostrado tener una mayor sensibilidad que la versión saturada en la detección de las alteraciones no hereditarias.

Las condiciones apropiadas para la aplicación del test son:

- El test se llevara a cabo sobre una mesa de exploración cuya superficie sea negra
- Llevar a cabo sobre una mesa cuya superficie sea negra o gris mate con luz natural.
- Se realiza con corrección óptica sin filtros
- Se realiza de manera monocular
- No hay límite para la realización. (26)

- Farnsworth d15 saturado: Consiste en una serie de fichas coloreadas con respecto al sistema de longitud de onda de Munsell enumeradas al reverso. El paciente deberá ordenarlas de acuerdo a la similitud que exista entre ellas. Contiene una ficha piloto de color azul cambiando hacia los verdes, los amarillos, los rojos y los morados. (15)



- LANAS DE HOLMGREN: es un test que tiene como principio el igualamiento. Fue uno de los test más utilizados pero en la actualidad no es muy común su aplicación. Consiste en un conjunto de lanas de varios colores que el paciente debe identificar y agrupar de acuerdo al color.

Imagen 9. Lanass de Holmgren

- Prueba computarizada: En el 2002 se crearon pruebas de detección y análisis de visión al color cuyo objetivo de hacer pruebas de color con mayor facilidad. Muchos aún están en la fase de prototipo debido a que se basan en software, unos cuantos son costeables y se pueden utilizar en casa. Un producto intenta imitar tres pruebas: Farnsworth Dicotómico D-15, Farnsworth-Munsell 100-Colores, y las placas pseudoisocromáticas. (21)

- **COLORIMETRIA:** Es el método de análisis más completo que existe y permite; es usado tanto para las anomalías Rojo – Verde; como Amarillo – Azul. Permite la detección, clasificación y gradación.
- **ANOMALOSCOPIO:** Permite detectar personas discromatas además, de dar valores cuantitativos de proporción de cada uno de los colores primarios dándonos exactamente el patrón de referencia. De modo que, permite cuantificar la deficiencia. (22)



Imagen 10. Anomaloscopio

CAPITULO 3: ANTECEDENTES

DISCROMATOPSIA Y CALIDAD DE VIDA.

En 1951, Ahlenstiel (médico con una discromatopsia congénita) publicó un informe sobre cómo identificar las modificaciones de color que presentan algunas patologías ya que debido a su discromatopsia, no era posible reconocer un enrojecimiento de las partes interiores del cuerpo, como garganta, nariz y oídos además de la decoloración azulada de los labios y las uñas en los trastornos circulatorios. Concluyó que, al tomar muestras y colocarlas en un fondo oscuro, se lograría identificar el diagnóstico de manera sencilla. (27)

Spalding en 1999, realiza un cuestionario compuesto de 37 preguntas abarcando las deficiencias y dificultades en la vida cotidiana y propiamente a la labor del médico en pediatría, medicina general, cirugía, dermatología, otoscopia y oftalmología. Lo aplica a 40 médicos (38 hombres y 2 mujeres) y realiza un diagnóstico cromático con: Ishihara, Farnsworth d-15, Farnsworth Munsell 100, Anomaloscopio de Nagel y HRR.

En los resultados, separó los problemas en leves, severos y moderados. Veintidós médicos refirieron tener dificultad severa, 11 dificultad moderada y 7 dificultad leve; 33 eran deutan (no especifica ceguera o anomalía) de los cuales 17 reportaron dificultades graves, 10 moderadas y 6 leves; 7 pacientes fueron protan (no especifica ceguera o anomalía) de los cuales 5 tuvieron dificultades graves, 1 moderadas y 1 leve.

Concluyó que las ramas donde se presenta mayor problema son: microscopía en el ámbito de reconocimiento de histología, bacteriología y parasitología, en química al haber cambios de color y en dermatología propiamente en eritemas. (28)

Cole en 2004, realiza una investigación agrupando varios artículos en los que se discute la forma de vida de los pacientes discromatas. Menciona que a lo largo de

los años el cambio tecnológico ha influido en el desarrollo de estas personas debido a estímulos de color más frecuentes. Indica que la mayoría de los discromatas, tienen problemas tanto en códigos creados por el hombre como por la naturaleza tales como madurez de frutas, frescura de carnes o, ciertas enfermedades.

Llega a la conclusión que, los deuteranómalos son los únicos que se encuentran levemente afectados. Menciona que, la ley de la igualdad les brinda protección contra discriminación referente a empleo por lo cual, al momento de excluir a una persona discromata de algún trabajo, debe estar respaldada por evidencias y argumentos sólidos. (29)

Spalding en 2004, realiza un artículo para relatar las experiencias vividas al ser estudiante y en su vida laboral dando a conocer que, una deficiencia de visión al color por parte del médico, puede poner en riesgo a los pacientes que atiende. Muestra una amplia gama de dificultades en la exploración de sus pacientes, entre los más comunes destacan: reconocimiento de cambios generalizados en el color del cuerpo (palidez, ictericia, cianosis y rojo cereza); erupciones cutáneas y eritema en la piel, reconocimiento en cartas de colores, diapositivas, impresiones y ciertos códigos; problemas con microscopía química, exámenes clínicos y métodos de enseñanza; problemas con tiras reactivas o sangre y orina; oftalmoscopia; identificar sangre en orina, heces, esputo y/o vómito. Comenta que para lograr superar esto, realizaba una observación cercana o solamente, prestaba mucha atención a la historia clínica que se le realiza al paciente.

Indica las ventajas que existen al diagnosticar de manera oportuna una discromatopsia en estudiantes de medicina además de presentar recomendaciones para que el trabajo del médico se realice de manera eficiente. (30)

Torrents en 2012, analiza la afección producida por las deficiencias de visión al color en las tareas diarias, el trabajo y la conducción así como las estrategias implementadas para solucionar dichas dificultades. Estudia los cambios producidos durante la evaluación de la visión del color bajo dos iluminantes distintos, un iluminante D65 (luz día) y un iluminante A (luz incandescente).

Evaluó mediante test de Ishihara, Farnsworth D15, Tritan Álbum y Anomaloscopia a 109 pacientes de los cuales, 10 presentaron anomalías con el color. A dichos pacientes se les aplicó un cuestionario para determinar las dificultades presentadas en la vida diaria y, las estrategias creadas para combatirlas.

En los resultados se observó que, el 55% de los individuos con alguna discromatopsia referían tener dificultades al realizar trabajos artesanales y hobbies (videojuegos, fotografía, electrónica); el 50% tenía mayor dificultad al elegir ropa, pinturas o accesorios; el 40% mencionó haber tenido problemas en la escuela sin embargo, lo solucionaron preguntando a compañeros; el 45% no podía distinguir cuando la fruta o los vegetales se encontraban maduros de tal forma que lo solucionaba con el tacto y el olfato.

Llegó a la conclusión que los individuos con defectos en la visión del color tienen más dificultades para poder realizar algunas tareas que los individuos sin tales afectaciones. Por otra parte, observó que el iluminante empleado para realizar las pruebas de visión al color tiene una influencia en los resultados obtenidos, causando incluso un cambio en el diagnóstico. Menciona que existe un código de colores llamado ColorADD diseñado por Miguel Neiva el cual, se compone de símbolos sustituyentes a los colores primarios de modo que, al presentar dichos símbolos, los discromatas podrían tener una mejor calidad de vida incrementando su independencia. (31)

Barry en 2017, realizó un estudio en el que buscaba conocer las dificultades presentadas por pacientes discromatas. Diseñó un cuestionario en línea contando con las siguientes categorías:

- Limitaciones profesionales
- Actividades sociales: socialización, adquisición de ropa, conducción, discusiones por color
- Alimentos: madurez de fruta, comida cocinada completamente, elección de alimentos
- Salud: medicamentos, quemaduras solares, sangre en la piel, orina y/o heces

- Restricción de actividades: problemas en deporte y actividades con un mínimo de luz
- Emociones: depresión, vergüenza , ansiedad, desconfianza, autoestima, preocupación, confusión
- Preguntas de texto libre

Fue aplicado a personas discromatas (sin tomar en cuenta severidad) y tricrómatas de los cuales, 128 eran hombres y 291 mujeres.

Para los resultados, solo fueron tomados en cuenta 85 ya que existieron cuestionarios incompletos. Se llegó a la conclusión que una discromatopsia afecta significativamente la calidad de vida de los pacientes en la salud, las emociones y especialmente en el ámbito profesional. Sugirió tres cosas: incorporar la detección de problemas en la visión al color durante la revisión de preescolares; aumentar la conciencia de una discromatopsia en la población y, evitar la codificación de colores en el ámbito laboral. (32)

Lilio en 1994, realizó un estudio a 80 pescadores de la Isla Cristina (Huelva) para comprobar la existencia de una tritanopía aplicándoles el test CUT y el test de Ishihara en su versión 1975 y 1982. Para CUT, se utilizó una luz con una temperatura de color de 175 Mireds. Concluyó que la iluminación presente en el entorno laboral, no es un factor para poder adquirir una discromatopsia sin embargo, a los pescadores con una discromatopsia, deben restringirles la participación en tareas como el pilotaje, trabajos individuales y, toma de decisiones basadas en el manejo de colores. (33)

Darugna, realizó un estudio retrospectivo transversal, clínico e histórico para evaluar la prevalencia de las discromatopsias en 201 conductores de transporte público de entre 24 y 66 años de edad.

Consistió en realizar examen oftalmológico completo (AV, biomicroscopía, oftalmoscopia directa, queratometría, tonometría y visión al color). La prueba utilizada para evaluar visión al color fue Ishihara. Encontrando una prevalencia de

discromatopsias de 19 pacientes. Concluye que los pacientes discromatas, tienen una nula distinción de colores además, deberá presentarse luz con ángulo mayor para poder evitar confusiones. Sugiere cambiar las señalizaciones de tránsito por letras, palabras y/o figuras geométricas ya que, los individuos tienen la capacidad para conducir más sin embargo, no para ver con nitidez objetos que involucren color. (34)

De octubre de 2003 a junio de 2004 Neumaier, realizó un estudio con el objetivo de conocer la prevalencia de discromatopsias en 604 estudiantes de medicina de la Universidad Federal de Santa Catarina. Fue realizado en estudiantes de ambos sexos, con edades desde los 17 a los 35 años. A los estudiantes que presentaban algún error en la prueba de Ishihara, se les cuestionó acerca de conocimientos previos de discapacidad, antecedentes familiares, uso de medicamentos y dificultades en las actividades diarias. Se encontró una prevalencia de discromatopsia del 2,6% en la población estudiada, todos varones. De esta población, el 30% informó de alguna dificultad y el 70% ya tenía conocimientos previos de discapacidad visual.

Concluye, que los estudiantes con discromatopsia presentan dificultades como: visualización del semáforo, combinación de ropa, confusión de colores y, dificultad en la práctica de la materia de histología. (35)

Cole, realizó un relato derivado de las experiencias vividas por dos pacientes discromatas mencionando que algunos de los principales problemas con el color son: reconocimiento del tráfico (señales de tránsito), ver luces de freno de los autos, elección de carrera e informar que tienen problemas con el color en su trabajo actual.

Además, menciona que ocupaciones como medicina y artes creativas no son aptas para personas discromatas sin embargo, expresa que el logro educativo de personas con esta condición, puede no verse afectada a largo plazo por tanto, recomienda que los escolares deben saber si tienen deficiencia de visión al color para que puedan encontrar estrategias adaptativas y consigan la elección correcta al elegir carrera. (36)

Balasundaram & Reddy, ejecutaron un estudio con estudiantes de medicina de la Universidad Médica Internacional y personal sanitario del Hospital Seremban con el fin de determinar la prevalencia de discromatopsias. Se realizó la Prueba de Ishihara con 24 placas. Se encontraron a 45 personas con deficiencia al rojo-verde en su mayoría hombres, sugieren que los profesionales sanitarios, requieren una visión cromática en perfectas condiciones debido a que deben detectar ciertos signos clínicos para las diferentes patologías. Señalan que los médicos con discromatopsias, no deben especializarse en ciertas disciplinas tales como la anestesiología, la medicina de emergencia, la patología, la microbiología y la dermatología. (37)

Cruz y Araujo realizaron un estudio comparativo del 1 de septiembre de 2013 al 1 de julio de 2015 con el fin de determinar la prevalencia de discromatopsias en 1,278 pilotos aviadores de la base aérea en el Estado de México además de conocer la relación con los factores laborales aeronáuticos.

Se dividió a los pacientes en dos grupos, el primero compuesto por 881 y el segundo por 397. Los criterios de inclusión fueron: pilotos aviadores masculinos que se encontraran activos en sus funciones técnicas con AV de 20/30 monocularmente. Los pilotos que tuviesen antecedentes de cirugía refractiva y/o alguna patología fueron excluidos.

Las pruebas utilizadas para el diagnóstico fueron: Ishihara y Farnsworth Munsell 100. En la primera etapa, se dio un diagnóstico para identificar, enumerar, definir y analizar los riesgos que pudieran explicar las probables causas de la discromatopsia adquirida.

Se obtuvo una frecuencia del 6% en discromatopsias congénitas, 7.5% en discromatopsias adquiridas y, 1.5% en mixtas por tanto, concluyen que los factores de riesgo en esta población son, el consumo de alcohol y de tabaco además de la exposición a radiaciones. Determinan que el factor protector detectado fue el uso de lentes protección solar (gris neutro no polarizado). (38)

En 2018 Chakrabarti, efectúa una reseña sobre los aspectos psicosociales que presentan los discromatas al elegir la carrera de medicina mediante los escritos de diferentes autores tales como Steward and Cole, Tagarelli y Spalding.

Menciona que las personas discromatas experimentan dificultades en la vida diaria tales como, el aprendizaje y desarrollo temprano, la educación, la elección de carreras y el rendimiento laboral. Hace énfasis en que, los profesionales médicos que padecen esta condición también informan de dificultades en las tareas cotidianas, la formación en medicina y el desempeño de las tareas médicas. Sin embargo, no se conoce claramente el impacto real de la discromatopsia en la vida de los profesionales médicos, especialmente con respecto a la práctica.

Expone que la naturaleza y la gravedad, las circunstancias personales y la capacidad de hacer frente a la deficiencia son los principales factores que determinan el impacto de una discromatopsia. Concluye que, la detección temprana, la mejora de la concienciación y la oferta de apoyo son las únicas formas probadas de ayudar a los profesionales médicos. Hace énfasis en la igualdad e inclusión que se debe tener siempre tomando en cuenta los aspectos psicológicos que conlleva. (39)

En 2018, Stoianov de Oliveira, dos Santos Ribeiro, Ferreira, de Oliveira Marques, y Gualtieri, realizaron una revisión integradora sobre el impacto que tiene una discromatopsia en la rutina del día a día de los pacientes en San Paulo Brasil.

El criterio utilizado para incluir artículos en el análisis y la categorización fue la presencia de resultados experimentales y/o la discusión sobre la impacto en la rutina diaria de las personas con discromatopsias. Se crearon siete categorías: impacto en las actividades rutinarias diarias, impacto ocupacional, impacto en la motivación de elección de productos, impacto emocional, impacto en la cualificación escolar o profesional, impacto en el autocuidado y la salud, y ventajas.

Concluyen que las personas que padecen una discromatopsia, enfrentan desafíos en diferentes aspectos de su vida, sobresaliendo las actividades de trabajo. Sin embargo, la escasa disponibilidad de publicaciones sobre el tema y, los grupos muy

específicos de personas en los que realizan una investigación, permitió obtener solamente conclusiones parciales sobre todos los impactos posibles que produce dicha condición. Sugieren implementar estrategias que permitan la inclusión de discromatas en las diferentes actividades. (40)

METODOLOGÍA

El presente trabajo es de corte Cualitativo, prospectivo, transversal y observacional.

FASES DE ESTUDIO

Fase 1: Se diseñó un instrumento de calidad de vida del paciente discromata en el que se incluyeron diferentes categorías de la vida cotidiana, tales como escuela, trabajo, hobbies, comida, identificación de objetos, personas y/o animales, actividades cotidianas, salud, tratamientos, ámbito psicológico, técnicas para reconocer colores, con un total de 23 reactivos. **(Apéndice 1)**

Fase 2: Se evaluó la visión al color a todos los pacientes que asistieron a la clínica de optometría a valoración optométrica, mediante la historia clínica habitual del gabinete de visión al color que incluye pruebas como D-15 saturado, D-15 desaturado, HRR, Color visión y Matsubara. **(Apéndice 2)**

Fase 3: Se aplicó el instrumento a todos los pacientes diagnosticados con alguna discromatopsia en el gabinete de color ubicado dentro de la Clínica de Optometría de la FES Iztacala, previamente cada paciente leyó una carta de consentimiento informado (de acuerdo con la declaración de Helsinki), avalado por el comité de Ética de la FESI, la cual firmó estando de acuerdo en participar con el proyecto de “Calidad de vida de los pacientes discromatas” llevado a cabo dentro de la misma clínica de optometría. **(Apéndice 3)**

Fase 4: Se analizaron cualitativamente las respuestas del instrumento haciendo separación de acuerdo al tipo de discromatopsia y la categoría.

Recursos humanos

Cuatro pasantes de servicio social del proyecto visión al color de ambos turnos.

Un alumno perteneciente al Programa de Introducción a la Investigación en Optometría (PIIO)

Recursos materiales

Gabinete de la clínica de Optometría de la Fes Iztacala

Historias clínicas de visión al color

Instrumento “Calidad de vida del paciente discromata”

D-15 saturado

D-15 desaturado

HRR

MATSUBARA

COLOR VISION

Lámpara con luz blanca

Base a 180°

Base a 45°

Oclusor

Parche

Criterios de selección

– Inclusión:

Pacientes diagnosticados previamente con una discromatopsia de cualquier tipo.

– Exclusión:

Pacientes que no tengan la capacidad intelectual para contestar las preguntas.

RESULTADOS

La cifra de discromatas evaluados e integrados a la investigación constó de 14 pacientes de sexo masculino.

La edad promedio en la que se detectó la discromatopsia por primera vez fue de los 5 a los 11 años de edad.

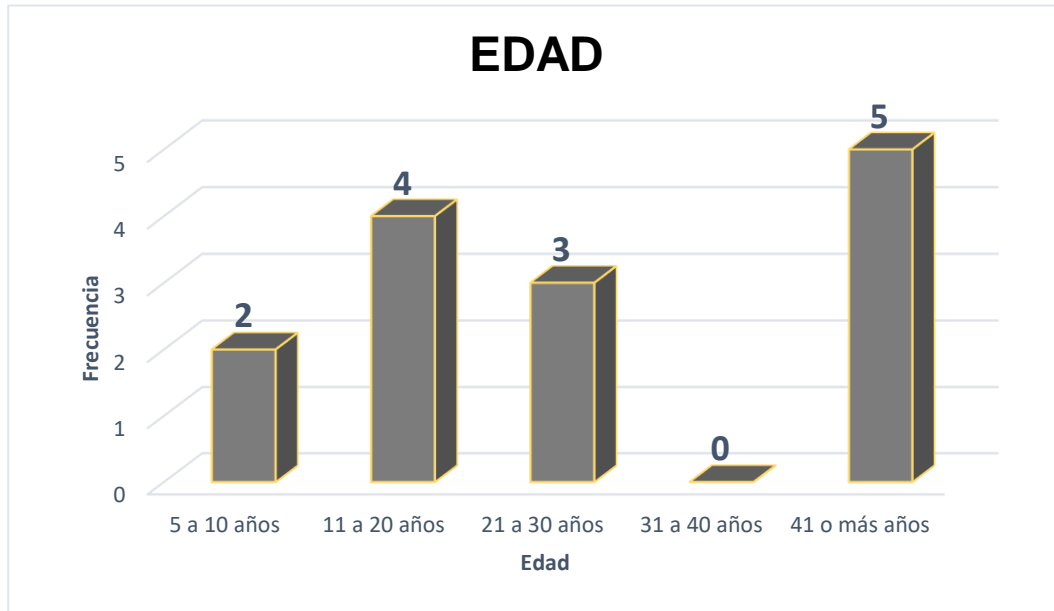


Gráfico 1. Edad de pacientes que integran la investigación.

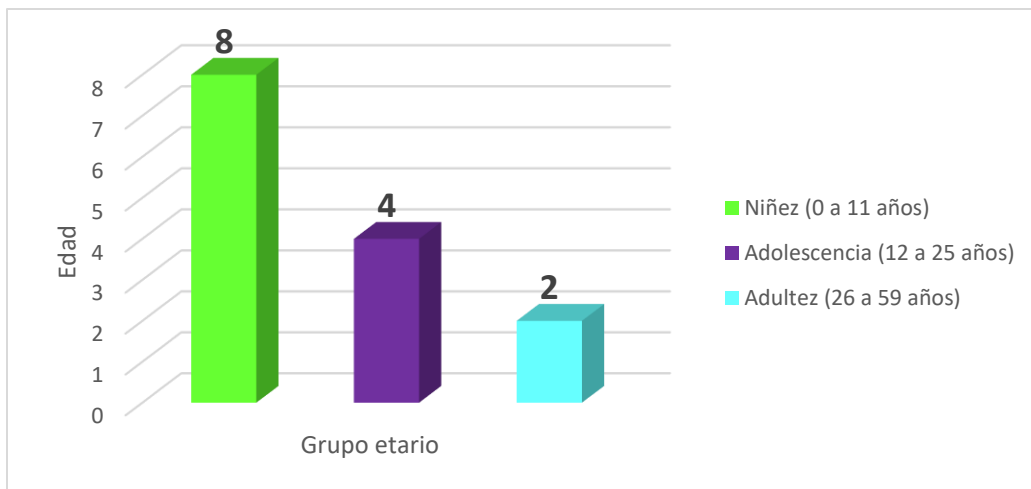


Gráfico 2. Grupos etarios de pacientes atendidos.

Todas las discromatopsias encontradas fueron de tipo congénito.

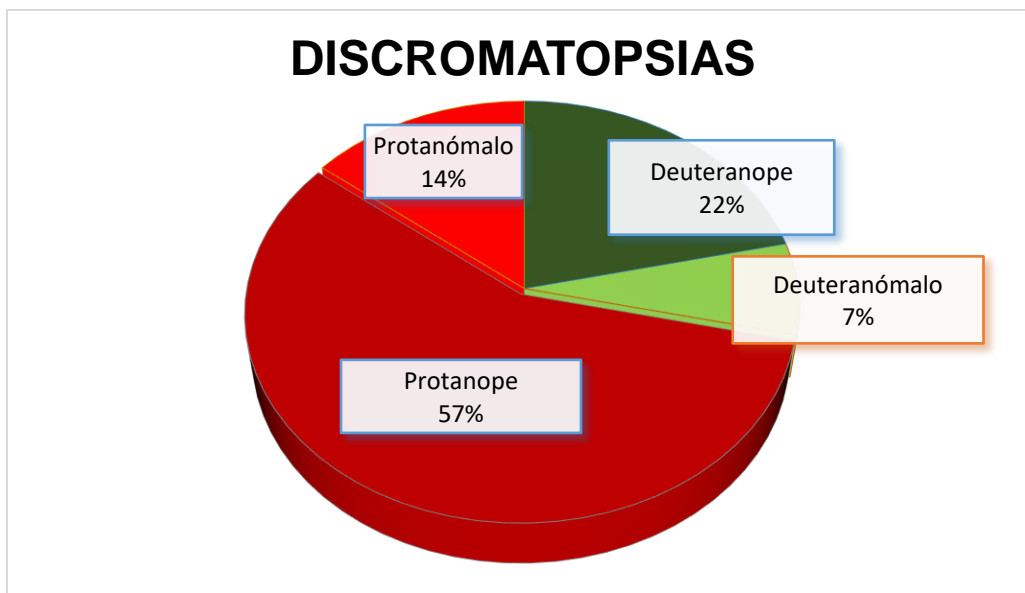


Grafico 3. Tipo de discromatopsias halladas.

PREGUNTA 1

Las edades en las que supieron que tenían un problema de visión al color variaron dependiendo de la edad actual y el tipo de discromatopsia, pero es muy claro que las personas deuteranopes se dan cuenta del problema tardíamente y los protanes tempranamente; sin embargo los pacientes protanes anómalos en un caso se dieron cuenta tempranamente y otro paso su vida entera sin enterarse. El único caso de protan en el que un caso era anómalo y otro ciego la madre se dio cuenta tempranamente. El gráfico presenta en la parte superior la edad actual y en la parte inferior la edad en la que se enteraron de la discromatopsia, señalando en cada individuo con colores el tipo de discromatopsia (rojo oscuro: protanope; rojo claro: protanómalo; verde oscuro: deuteranope y verde claro: deuteranómalo)

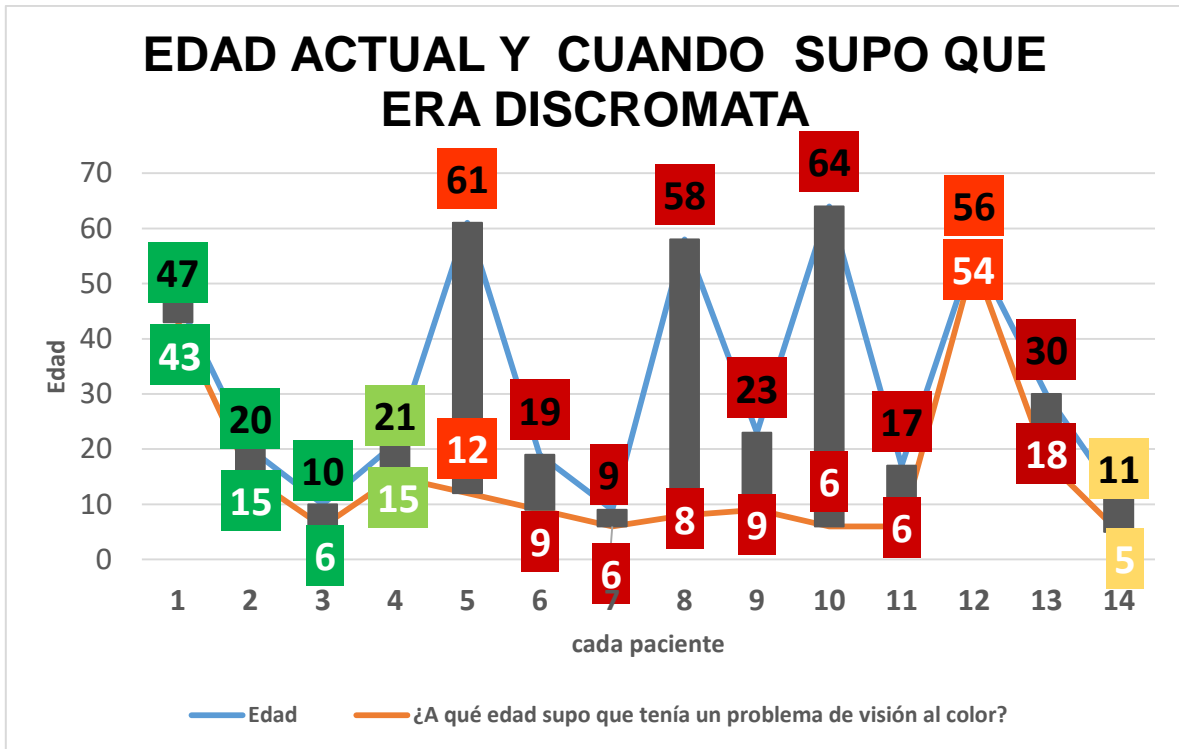


Grafico 4. Edad reportada en la que se dieron cuenta del padecimiento.

PREGUNTA 2

En cuanto a las personas que se percataron del problema de visión al color, predomina con un 50% los familiares, el 35.71% los propios pacientes y con 14.28% algún compañero o maestra en su etapa escolar

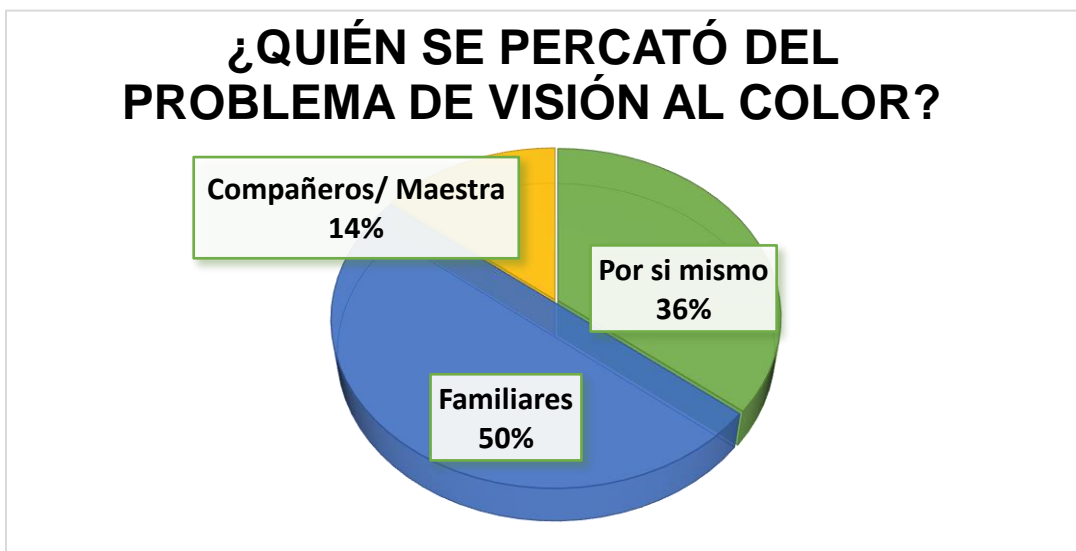


Grafico 5. Persona que noto la discromatopsia.

PREGUNTA 3

Los colores mencionados en las diferentes discromatopsias con los cuales existe problema de ser percibidos son:

Verde	Rosa
Amarillo	Rojo
Naranja	Azul
Morado	Café
Gris	

Tabla 3. Colores percibidos con mayor dificultad en pacientes discromatas.

A continuación se grafican los colores que mencionan los pacientes que les han dicho sus familiares con los cuales tienen problemas.

Se puede identificar que la dificultad en la percepción de los colores, aumenta debido al tipo de discromatopsia que se padezca. En una deuteranomalía, los colores no percibidos son pocos; en cambio en una deuteranopía aumenta la cantidad de colores no percibidos; en una protanomalía aumenta la cantidad de colores y los pacientes protanopes tienen problemas extensos.

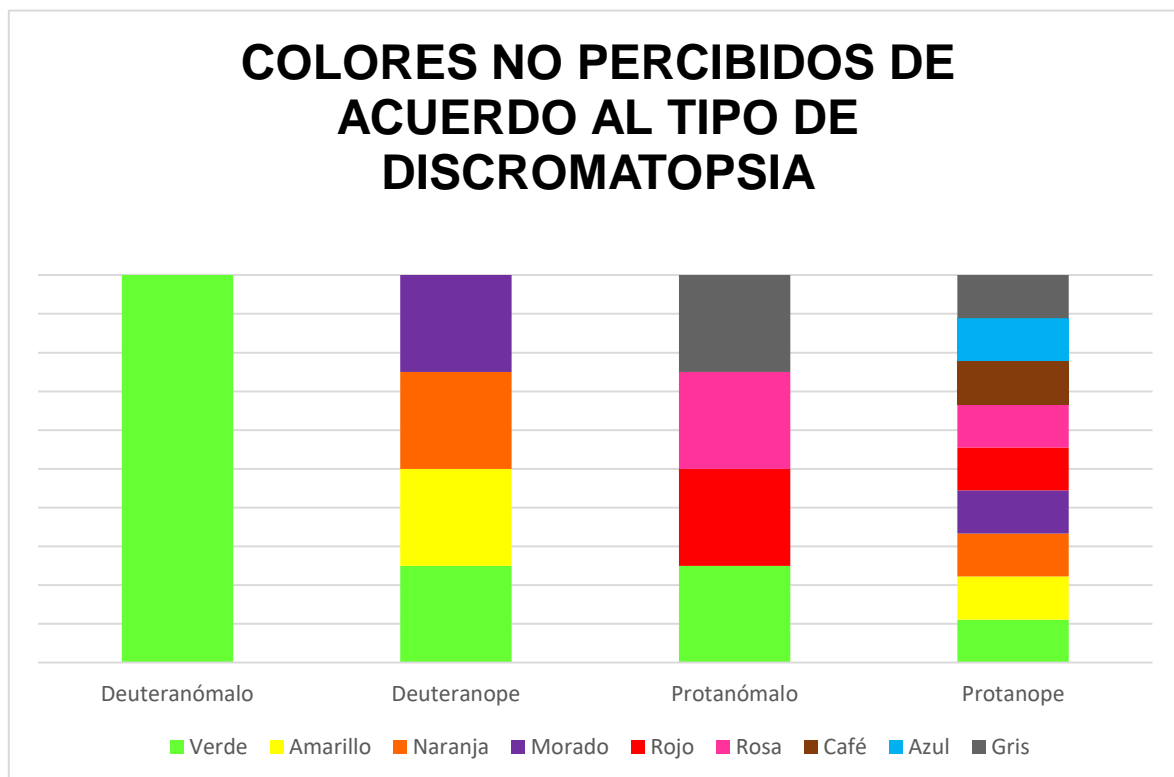


Gráfico 5. Colores no percibidos de acuerdo al tipo de discromatopsia sufrida.

PREGUNTA 4

Con respecto a si la discromatopsia les causó problemas en la escuela, solo uno de los cuatro pacientes deutanes menciona que si tuvo problemas, cuando leía en letras de color rojo; los dos pacientes protanómalos indicaron no haber tenido problemas (aunque uno de ellos mencionó que de más grande tuvo muchos problemas), pero todos los protanopes indicaron que si al iluminar y hacer manualidades

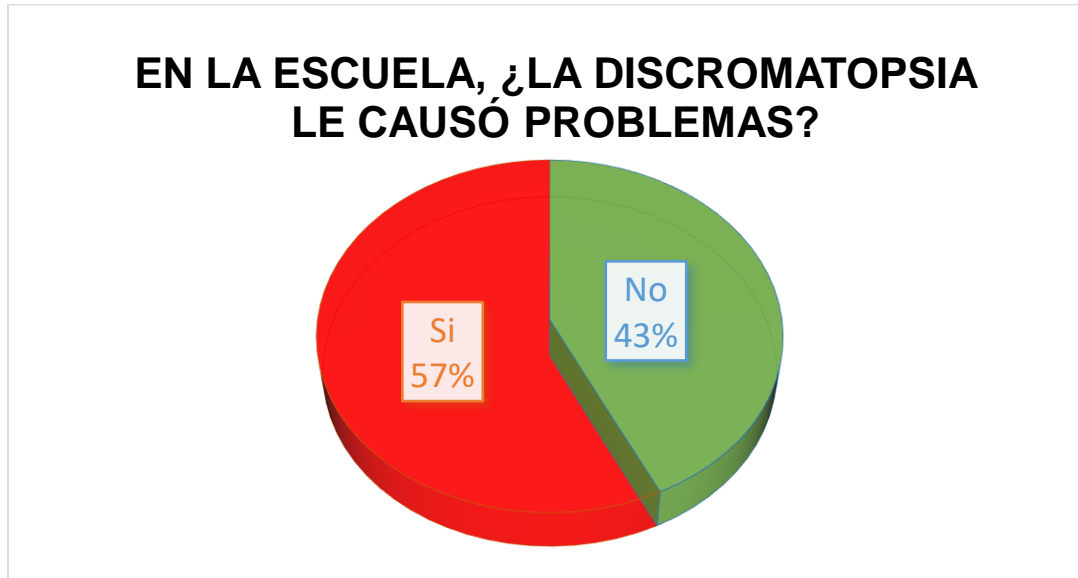


Grafico 6. Porcentaje de problemas causados en la escuela.

PREGUNTA 5

Con respecto a las actividades que se les ha dificultado realizar en la vida cotidiana indican lo siguiente

Deuteranómalo	Identificar letreros con color azul, leer presentaciones con fondo verde
Deuteranope	Ajustar colores en TV
Deuteranope	Dificultad con los colores de la ropa
Deuteranope	Ninguno
Protanómalo	Identificar letreros, colores en los muebles y en la ropa
Protanómalo	Identificar colores en ropa o en juegos de mesa
Protanope	Identificar colores en muebles, ropa y carros
Protanope	Colores en la ropa

Protanope	Ninguno
Protanope	Ajustar el color de la televisión
Protanope	Colores en la ropa, zapatos, casa, muebles, carros, ajustar color en TV, usar aplicaciones en fotografías, identificar letreros de transporte público.
Protanope	Identificar letreros y algunas veces, confunde el color de los objetos
Protanope	Actualmente ya no tiene problemas con relación al color, porque todo lo aprendió a manejar con el tiempo (con analogías)
Protanope	Colores en la ropa e identificar con claridad algunos objetos que contengan color

Tabla 4. Dificultades presentadas en la vida cotidiana.

PREGUNTA 6

Se les preguntó si han tenido dificultades con la identificación de personas y/o animales y solamente un deuteranope (10 años) y un protanope (64 años) respondieron que Sí.

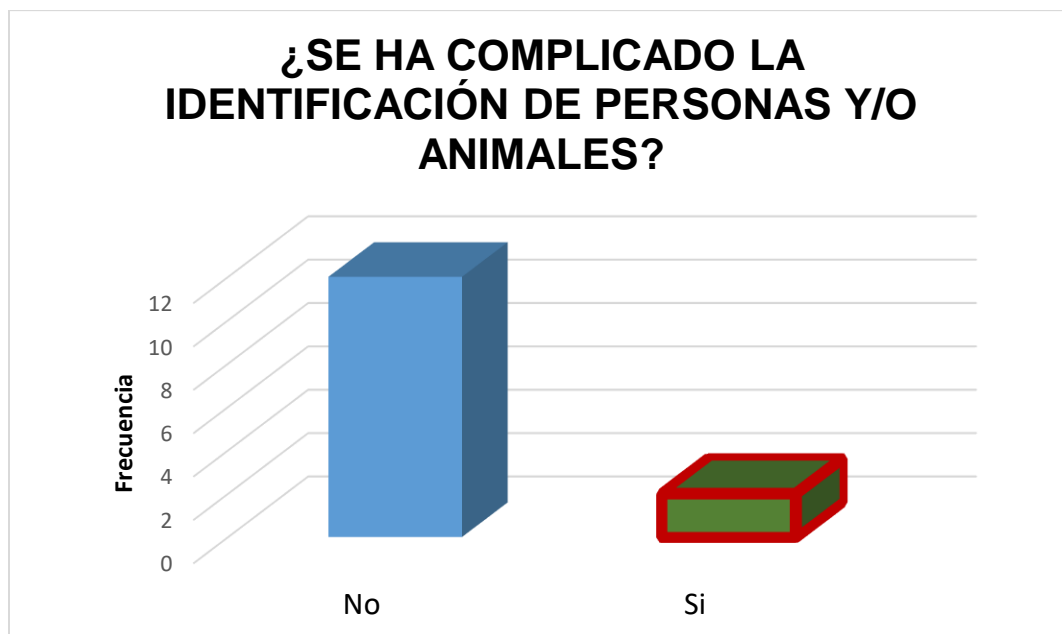


Gráfico 7. Problemas en identificación de personas y/o animales

PREGUNTA 7

En la siguiente gráfica, los dos mismos pacientes (deuteranope (10 años) y protanope (64 años) indicaron que no logran identificar el cambio de color en piel, a menos que se esté muy cerca de la persona o en condiciones de luz muy intensas.

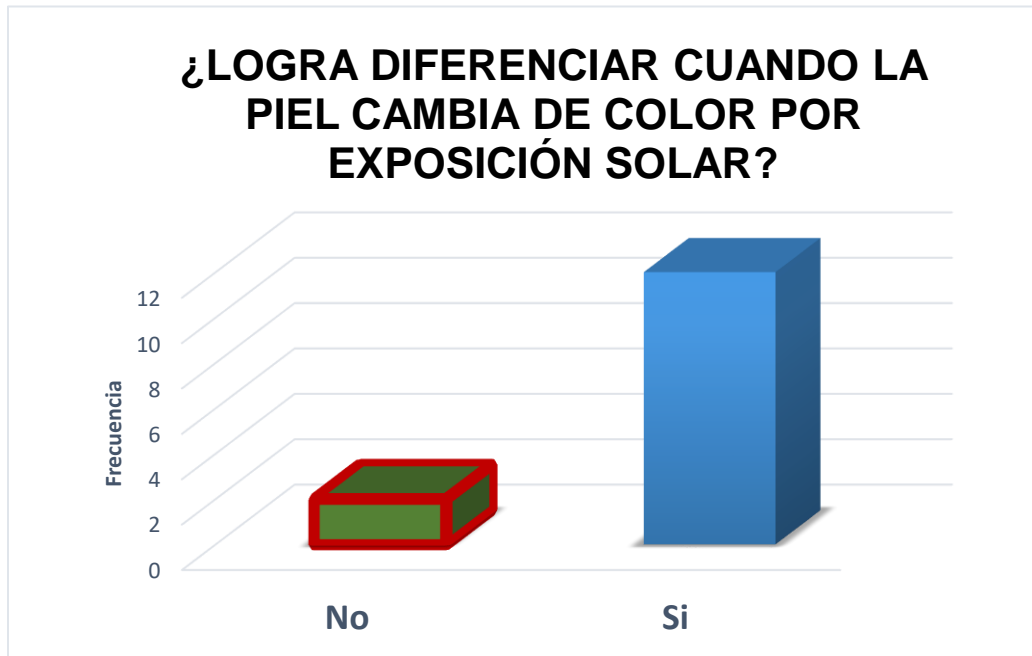


Grafico 8. Problemas en la identificación de cambio de color en piel por luz solar.

PREGUNTA 8

9 de los catorce pacientes indican tener problemas al identificar la comida; un deuteranope (47 años) menciona que confunde los trozos de piña con los trozos de papa, otro deuteranope (10 años) prefiere preguntar si es comestible, un Deuteranómico (21 años) no identifica cuando la fruta es madura, Con respecto a los dos pacientes protanómicos, uno (61 años) indica que tiene problemas al diferenciar la fruta verde de la madura y el otro protanómico (56 años) indica no tener problemas, sin embargo este último paciente informa haberse enterado de su discromatopsia apenas hace 2 años, posiblemente por eso refiere no haber tenido problemas nunca.

De los pacientes protanopes, 4 de ellos (de edades 19, 58, 23, 64) indican que tienen problemas al diferenciar fruta madura de fruta verde, y carne cocida con carne cruda y tienen problema con distinguir la madurez de los aguacates y los

melones; y 3 pacientes protanopes (de edades 9, 17 y 30) indican no tener problema con este rubro, sin embargo el paciente de 30 años refirió que aprendió con el paso de los años a adaptarse a la discromatopsia, por lo que para el ya no hay confusión ni problema. Y por último el paciente que tiene un ojo protanómalo y otro protanope indica tener problemas en diferenciar la fruta descompuesta.

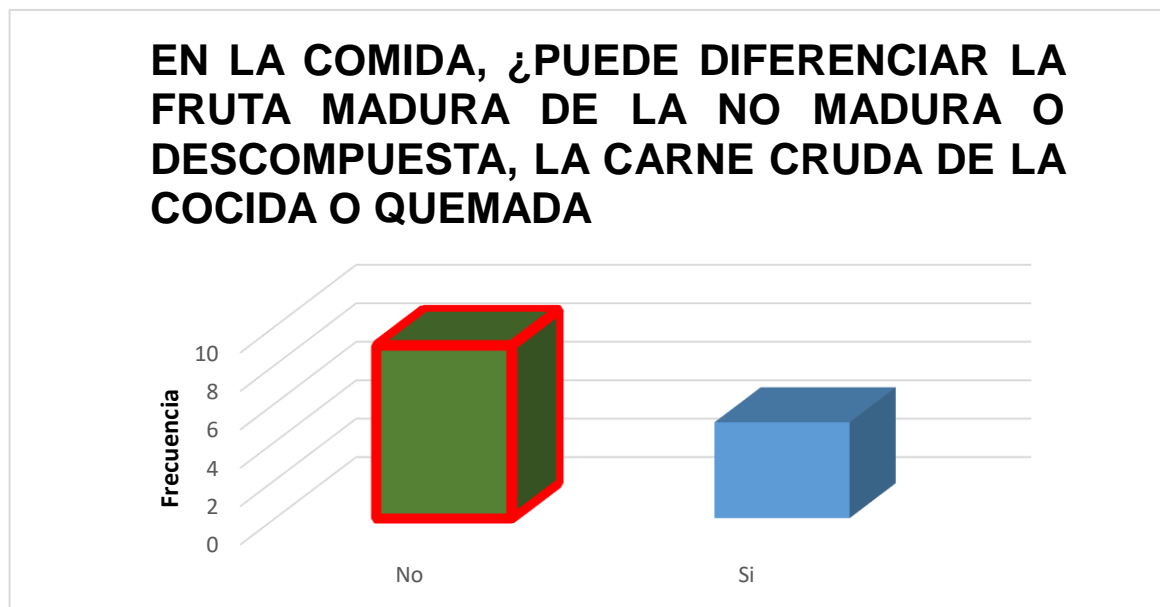


Grafico 9. Problemas para identificar alimentos crudos y cocidos.

PREGUNTA 9

Con respecto a los hobbies, 7 de los 14 pacientes presentan problemas para poder realizarlos. 5 de ellos (pacientes protanopes), mencionan que tienen problemas al iluminar, al jugar con videojuegos, conectar cables, identificar botones del control remoto y al ver un programa de televisión. Un paciente deuteranómalo y un protanómalo, tienen problemas solamente en videojuegos especialmente a los relacionados con guerra y soccer además, mencionan que el problema es mayor al haber poca luz.

Con respecto a los dos pacientes que respondieron algunas veces, un paciente deuteranope solo menciona tener dificultad al iluminar, y un protanope (violinista) menciona que solo algunas veces tiene problemas al conectar cables.

¿TIENE PROBLEMAS EN REALIZAR ALGÚN HOBBY? POR EJEMPLO: USO DE COMPUTADORA Y/O CELULAR, ILUMINAR, COSER, BORDAR, TEJER, CONECTAR CABLES DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS, UTILIZAR CONTROLES DE TV, VIDEOJUEGOS, ETCÉTERA.

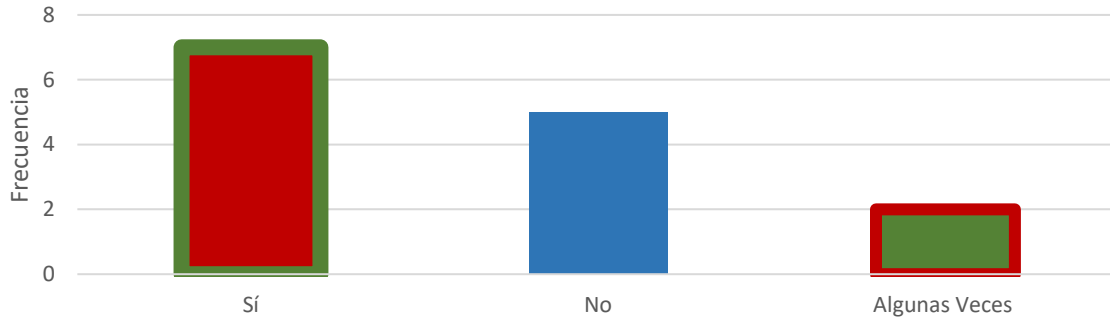


Gráfico 10. Problemas en la ejecución de un hobby.

PREGUNTA 10

Para los deportes, 4 pacientes protanopes y un paciente deuteranope, refieren tener dificultad al diferenciar los equipos ya que no distinguen el color del uniforme provocando que no puedan disfrutar el juego. En el tenis, un paciente protanope menciona que tiene dificultad para poder observar a los jugadores debido al color que tiene la cancha de dicho deporte.

EN LOS DEPORTES, ¿EXISTE ALGUNO QUE NO PUEDA LLEVAR A CABO O, PODER SER ESPECTADOR A CAUSA DEL PROBLEMA AL COLOR?

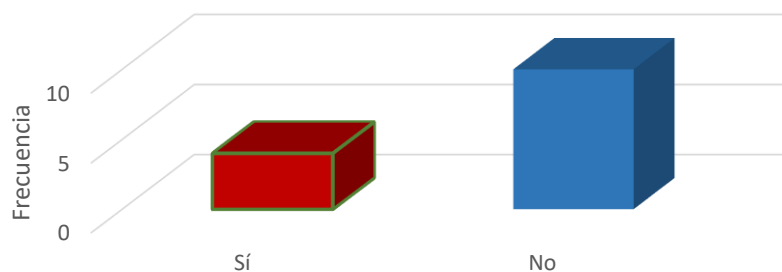


Gráfico 11. Problemas presentados en los deportes.

PREGUNTA 11

De los 14 pacientes, 10 mencionan no haber tenido ningún inconveniente para poder colocarse en el trabajo de su agrado debido a que el uso de colores no interviene en sus actividades; 3 más mencionan aun no laborar puesto que son menores de edad. Solamente un paciente protanope menciona si haber tenido problema para su trabajo.

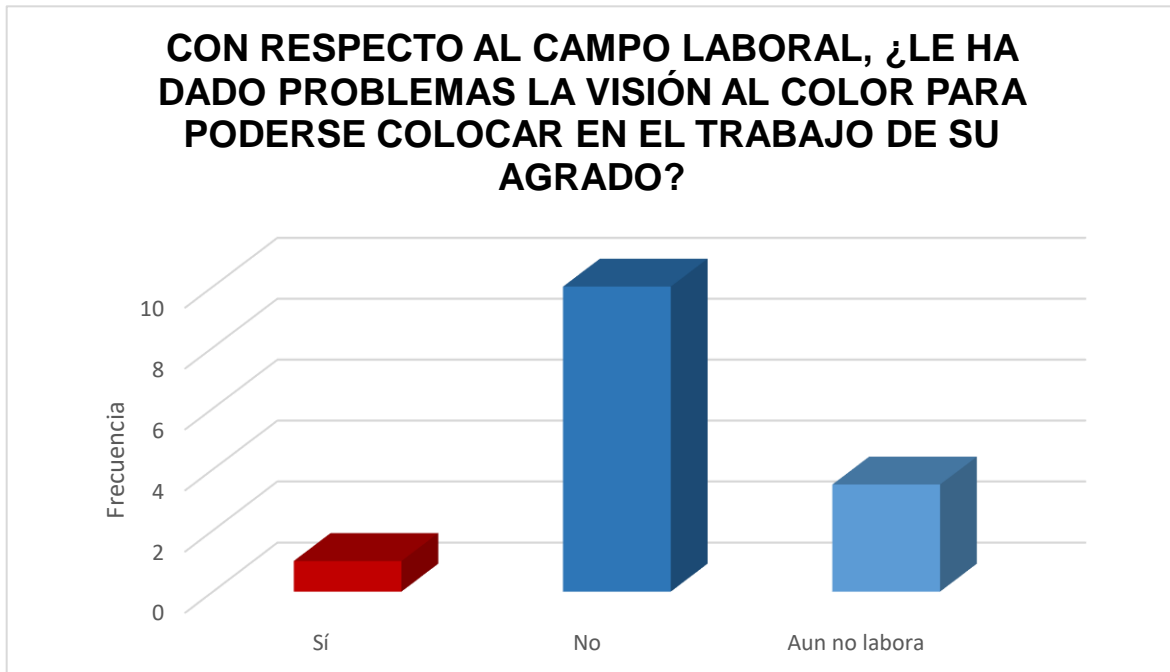


Grafico 12. Aparición de problemas en el campo laboral

PREGUNTA 12

En cuanto al despido de algún empleo por su condición, un paciente deuteranope menciona que al ser policía, debe realizarse una evaluación de visión al color cada cierto tiempo puesto que es un requisito para que puedan contratarlo de nuevo de lo contrario, sería despedido de manera definitiva y con el presente diagnóstico lo van a despedir.

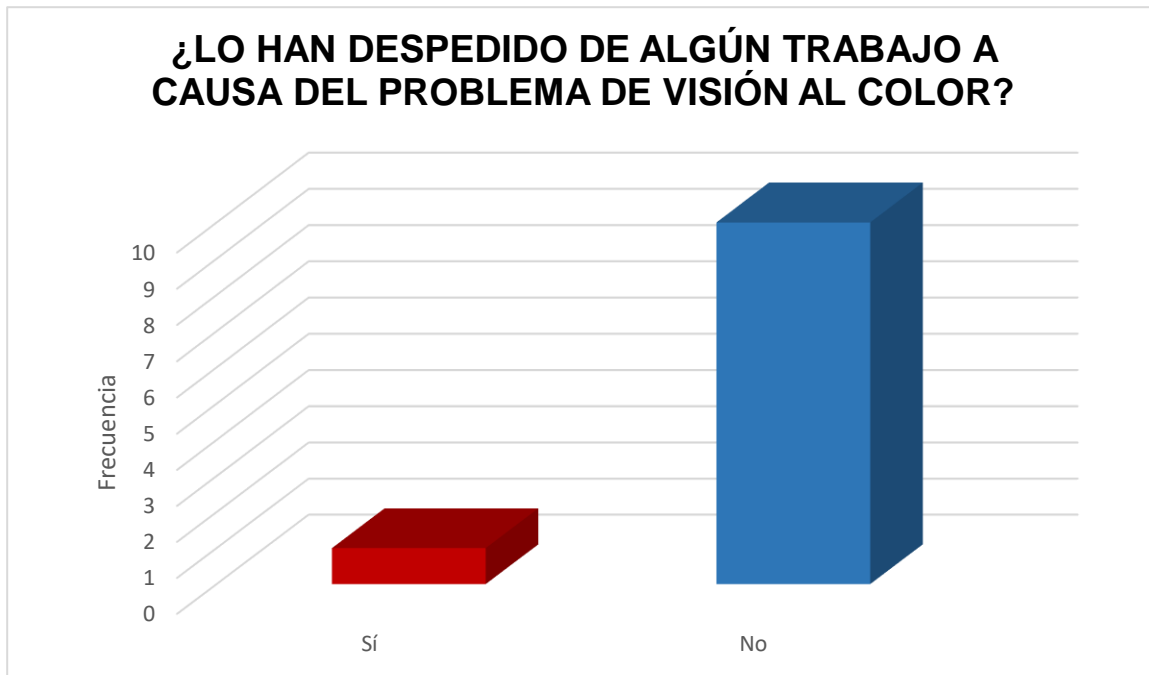


Gráfico 13. Despido de trabajo debido a la discromatopsia.

PREGUNTA 13

En la elección de oficio o profesión, 2 pacientes protanopes indican haber tenido dificultad para poder hacer elección de una carrera profesional ya que las que deseaban, demandan el uso de colores de forma obligatoria.

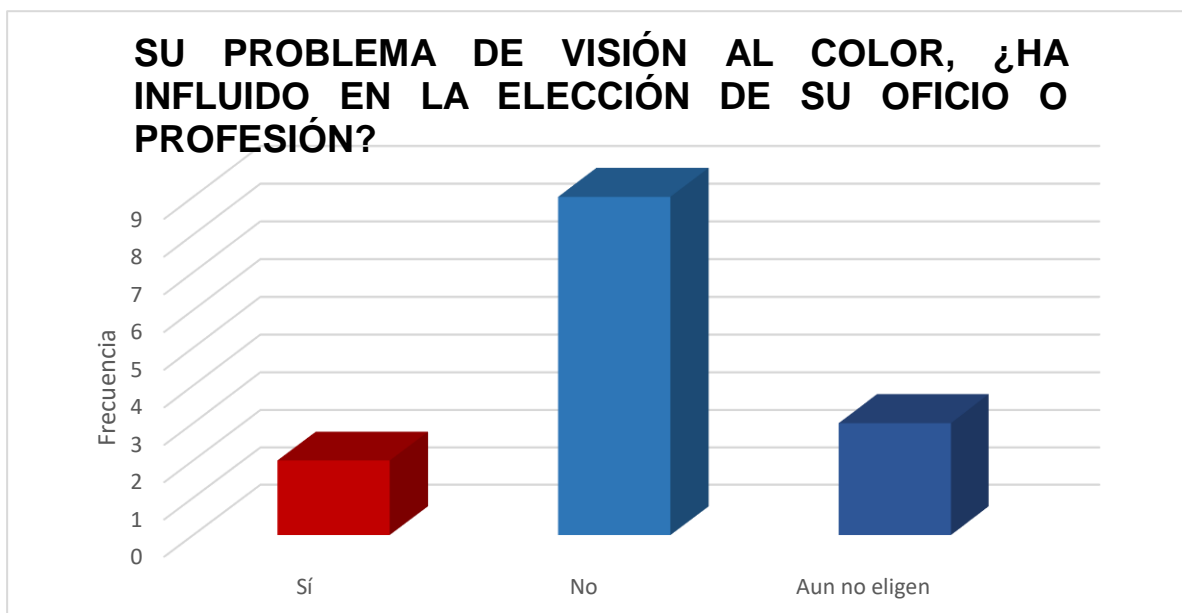


Gráfico 14. Influencia de la discromatopsia en la elección de oficio o profesión.

PREGUNTA 14

De los 9 pacientes que mencionaron no tener influencia de su condición para la elección de una profesión, solamente 6 indican haber tenido problemáticas para poder realizar actividades que demanda su empleo. En su mayoría, fueron pacientes protanopes existiendo una igualdad en sus problemáticas sin embargo, un paciente deuteranope, indica no percibir los colores siendo esto preocupante ya que su oficio (policía) implica gran responsabilidad.

Deuteranope	No percibir colores
Protanope	Identificar colores en muebles, ropa y carros
Protanope	Identificar colores en gráficos
Protanope	Identificar colores en pastas de libros, cuadernos y hojas tabulares
Protanope	Cambio de colores a productos
Protanope	Identificar partituras con niños

Tabla 5. Problemáticas presentadas al realizar actividades del oficio o profesión.

PREGUNTA 15

Los pacientes con problemáticas durante su jornada laboral, han buscado soluciones para que puedan realizar sus actividades sin errores sin embargo, algunas veces no funcionan ya que dependen de otras personas para el desarrollo de estas actividades.

Deuteranope	Acudir a un especialista
Protanope	Uso de analogías
Protanope	Preguntar
Protanope	Distinguir texturas y realizar un doblado a las hojas
Protanope	Preguntar
Protanope	Utilizar lentes (violinista)

Tabla 6. Solución a problemáticas presentadas al realizar actividades del oficio o profesión.

PREGUNTA 16

De los 14 pacientes discromatas, solamente un 29% ha tenido alguna situación en la que ha puesto en riesgo su vida. Dichos pacientes son protanopes (2) y deuteranopes (2).

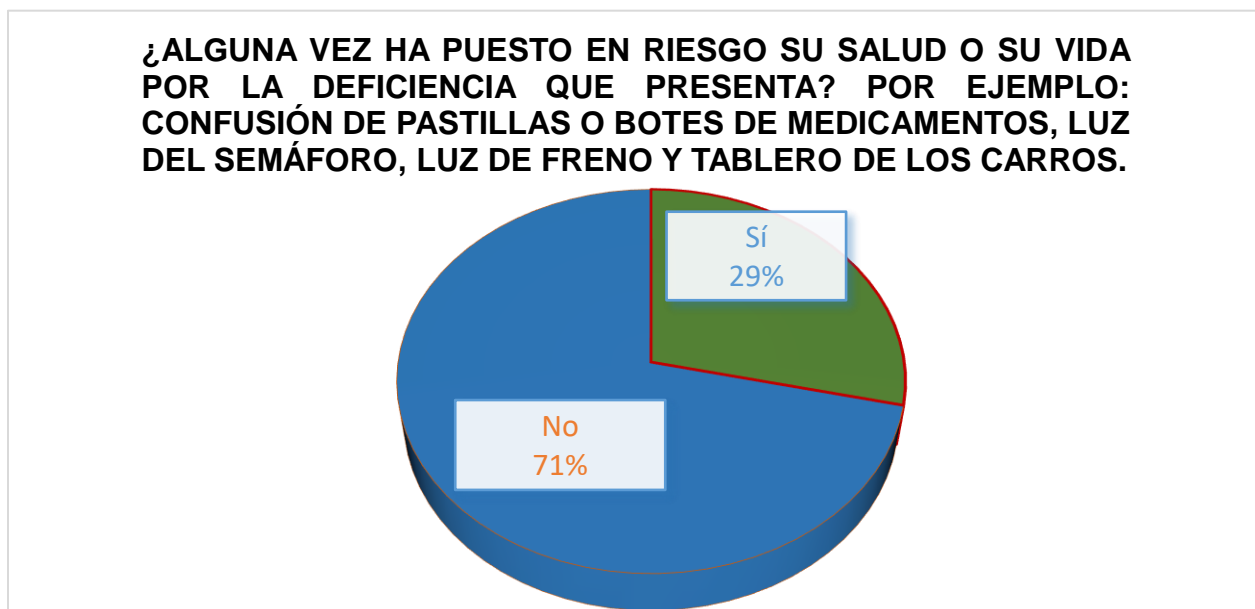


Gráfico 15. Porcentaje de riesgos por la discromatopsia

Cuatro pacientes, indican haber puesto en riesgo su salud en alguna ocasión; dos pacientes deuteranopes y un protanope, refieren haber tenido confusión con las luces del semáforo y un paciente protanope narra no ver los topes además de que los objetos de color oscuro en la noche o, en lugares sin luz, no son percibidos.

¿ALGUNA VEZ HA PUESTO EN RIESGO SU SALUD O SU VIDA POR LA DEFICIENCIA QUE PRESENTA? POR EJEMPLO: CONFUSIÓN DE PASTILLAS O BOTES DE MEDICAMENTOS, LUZ DEL SEMÁFORO, LUZ DE FRENO Y TABLERO DE LOS CARROS.

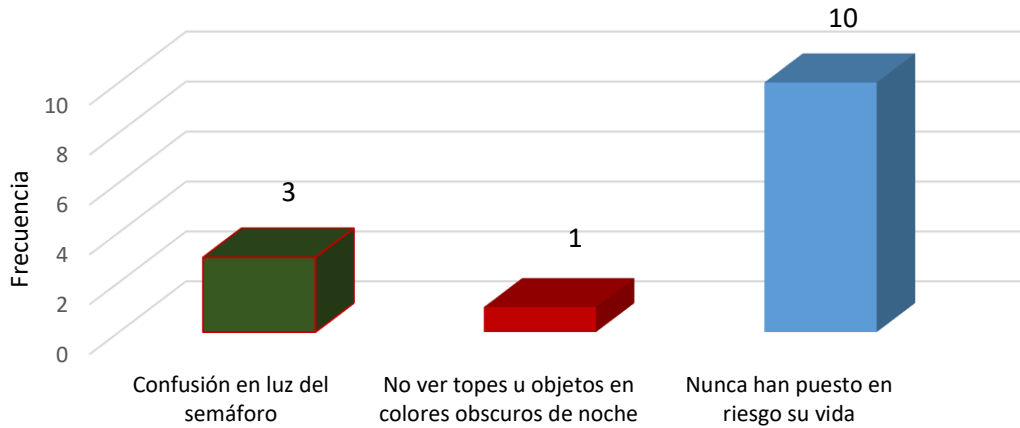


Gráfico 16. Situaciones de riesgo vividas por los pacientes discromatas.

PREGUNTA 17

De los 14 pacientes, 9 han creado técnicas para poder diferenciar los colores.

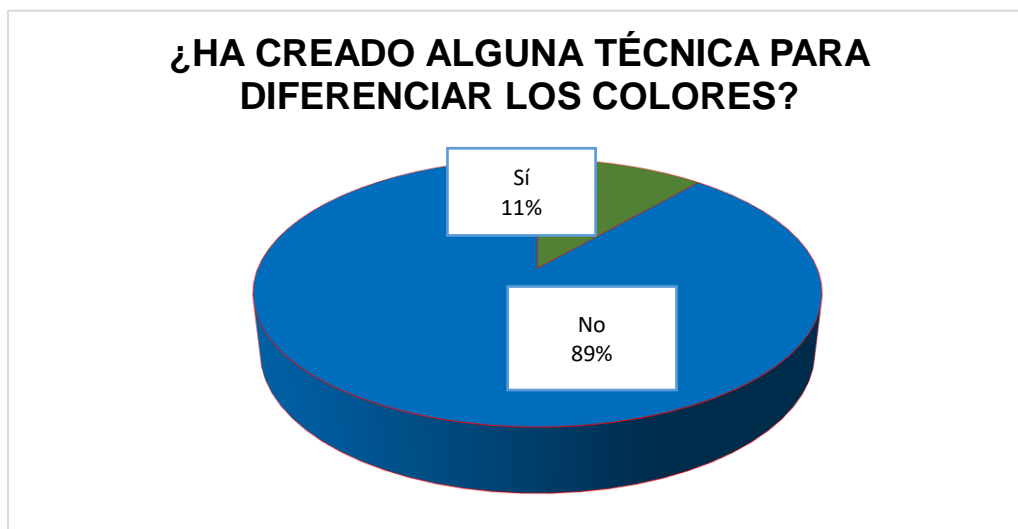


Gráfico 17. Porcentaje en la creación de técnicas para diferenciar colores.

En cuanto a las técnicas de identificación creadas por los pacientes, existen similitudes, una de ellas es el acercamiento de un color específico además de, olerlos e iluminar.

Deuteranómalo	Acercar el color e iluminar
Deuteranope	Oler el color e iluminar
Protanómalo	Uso de analogías
Protanómalo	Acercar el color
Protanope	Comparación de colores
Protanope	Acercar el color
Protanope	Percibir el olor y textura de los colores
Protanope	Separación de colores por tonalidad
Protanope	Pedir ayuda

Tabla 7. Técnicas creadas para identificar colores.

PREGUNTA 18

Cinco pacientes protanopes y uno deuteranope, mencionan que piden ayuda a otras personas para poder reconocer un color específico; un paciente protanope menciona que solamente algunas veces lo hace especialmente cuando se encuentra fuera de casa. En cambio, los pacientes deuteranómalos, protanómalos y deuteranopes, niegan pedir ayuda para la identificación de colores

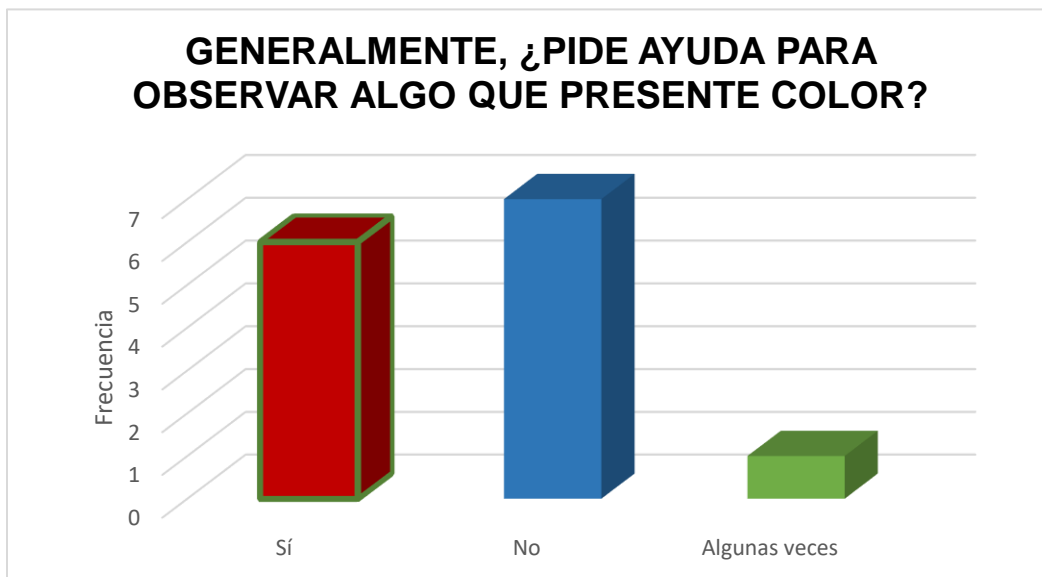


Gráfico 18. Apoyo de terceras personas para la identificación de colores.

PREGUNTA 19

El cambio de decisiones por la deficiencia de color, solo fue indicado por un paciente protanope. El tipo de decisión en la cual influyó la discromatopsia fue en la elección de una carrera universitaria ya que debido a su condición, no pudo cursar la licenciatura de su agrado pues demandaba el uso de color.

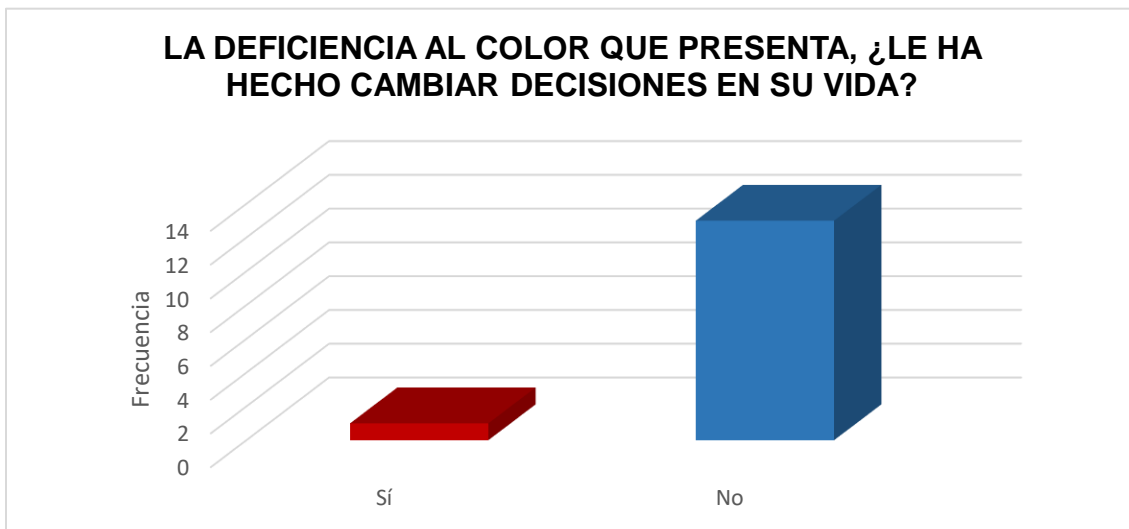


Gráfico 19. Cambio de decisiones a razón de la discromatopsia

PREGUNTA 20

Un paciente protanómalo comenta que no ha sufrido algún abuso sin embargo, su esposa comentó que al ser más joven sufrió de apodos por parte de sus compañeros. Un paciente protanope, indica que ha sufrido un sinfín de abusos por ejemplo, al comprar zapatos, ropa e inclusive pintura para la casa.

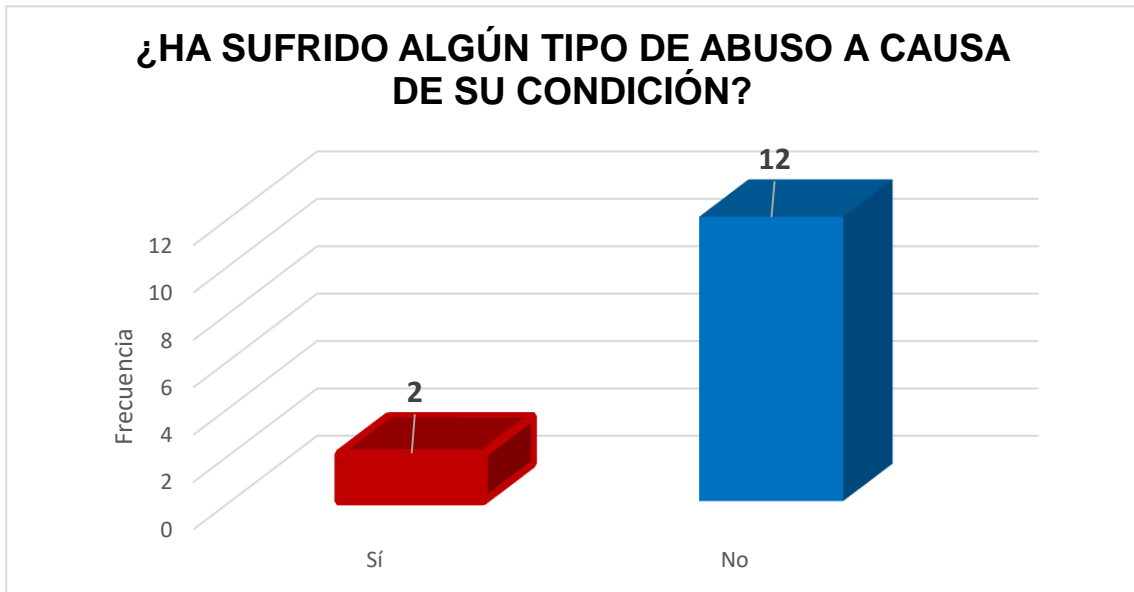


Gráfico 20. Abusos sufridos a causa de la discromatopsia.

PREGUNTA 21

Con respecto al tema de inseguridades, 7 pacientes mencionan nunca haber sentido pena o inseguridad sin embargo, 7 pacientes que en su mayoría sufren una discromatopsia de tipo ceguera, comentan que se han enfrentado en algún momento de su vida a estas situaciones.

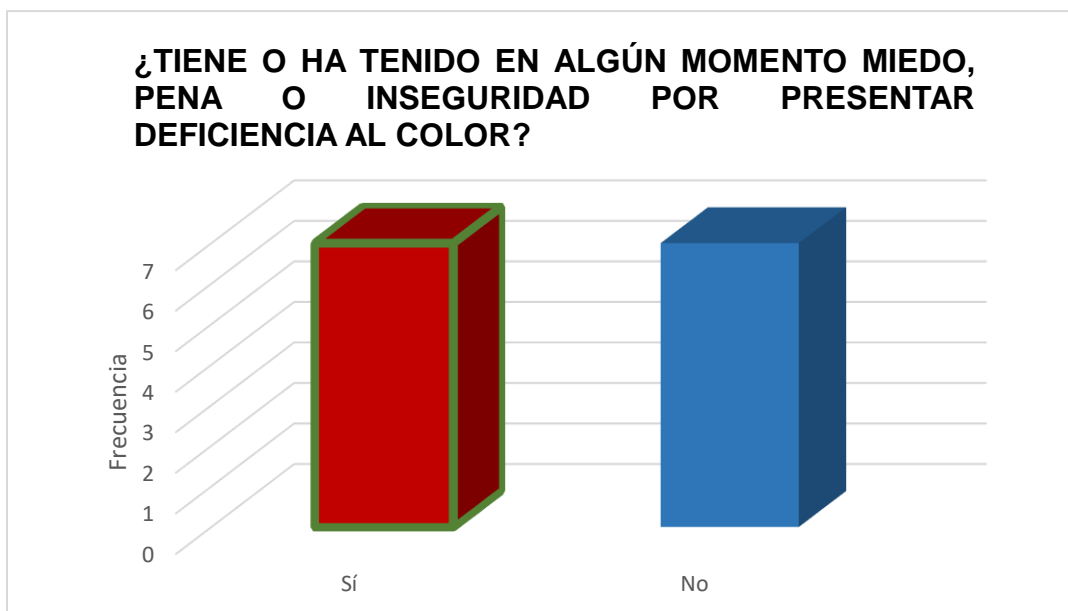


Gráfico 21. Pena e inseguridades por la condición.

De los 7 pacientes que afirman haber tenido inseguridades a lo largo de su vida relatan lo siguiente:

Deuteranómalo	Incomodidad al dar la opinión sobre temas que tengan que ver con color
Deuteranope	solamente lo sabe su mejor amigo ya que, le da pena decirle a todos
Protanomalo	Reservarse a opinar
Protanope	Anteriormente tenía mucha pena ya que sufría burlas y apodos. En la actualidad ya no hace caso
Protanope	Pena
Protanope	Pena
Protanope	Sentir pena e inseguridad en la escuela y con personas que desconozca

Tabla 8. Sentir de los pacientes discromata.

PREGUNTA 22

Las falsas esperanzas de tratamientos han sido mencionadas solamente a 4 pacientes (2 pacientes deutan y 2 pacientes protan). El lugar donde se los han mencionado es en un hospital haciendo que los pacientes confíen en dichos tratamientos. Un paciente protanómalo, comenta que estuvo a punto de adquirir un tratamiento con Lentes de contacto sin embargo, por el costo tan elevado decidió no hacerlo.

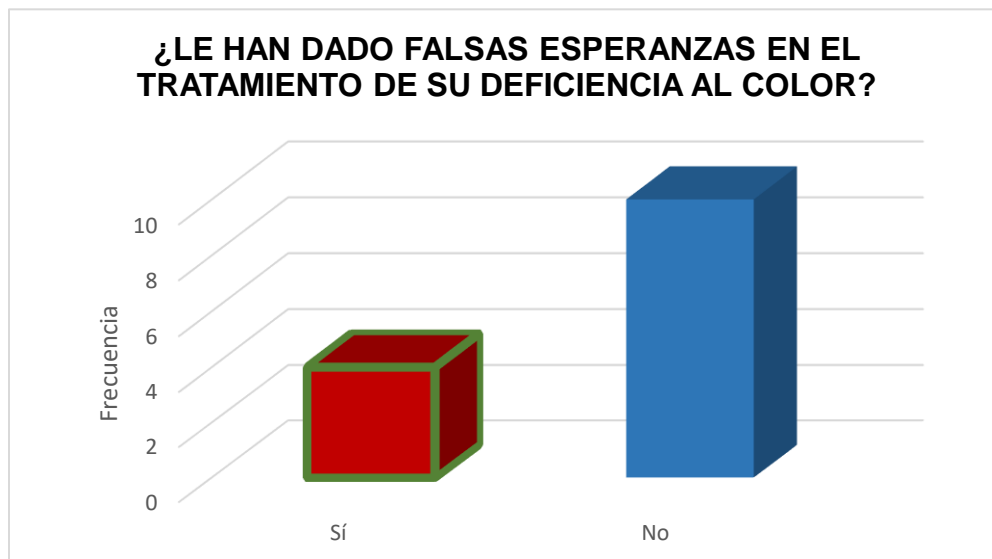


Gráfico 22. Falsos tratamientos para discromatopsias

Los tratamientos mencionados a los pacientes fueron:

Deuteranómalo	Filtros
Deuteranope	Cirugía y lentes de contacto
Protanómalo	Lentes
Protanope	Lentes para daltónicos

Tabla 9. Tratamientos mencionados a los pacientes discromatas.

PREGUNTA 23

Los 14 pacientes no han buscado ni asistido con un profesional para recibir ayuda y poder aceptar su condición. Afirman que ellos mismos han podido aceptarse tal y como son, gracias a esto, han desarrollado mayor confianza en poder conocer el color que se les dificulta. Los pacientes menores de edad, han recibido el apoyo de sus familiares en especial de sus padres.

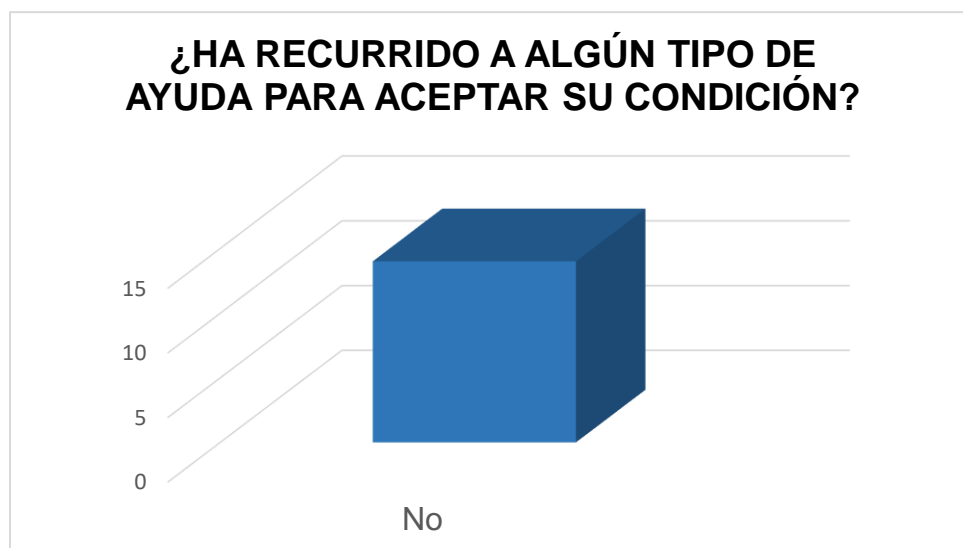


Gráfico 23. Búsqueda de ayuda profesional

La discromatopsia no solo ha tenido repercusión en los pacientes sino en todo su entorno social. Un familiar de un paciente protanope menor de edad, menciona que al inicio, creía que solo le mentía para molestarle sin embargo, al realizarse la evaluación y explicarle la condición del paciente comprendió la severidad. Afirmó ayudarlo e inclusive enseñarle alguna técnica para diferenciar los colores.

La esposa de un paciente protanope, menciona que al ser jóvenes, ella lo defendía de los abusos pues nunca le parecieron correctos. Actualmente, lo ayuda para que pueda vestirse de colores claros aunque el paciente menciona que no le brindan seguridad por ello, opta por vestir de colores oscuros (azul marino, negro y gris).

Un paciente protanope de 30 años menciona que no le gustan los colores fosforescentes debido a que todos los observa igual no importando si es de día o de noche de modo que, evita el uso de ellos en ropa, objetos y actividades

DISCUSIÓN

El presente trabajo coincide con el modelo Biopsicosocial, puesto que correlaciona el tipo y severidad de la discromatopsia con la vivencia del paciente; no necesariamente lo viven de la misma forma los pacientes aun teniendo el mismo tipo y severidad del problema, pero si existen coincidencias en algunas actividades (1,2).

El modelo Biopsicosocial en el que está basado el instrumento de evaluación corresponde a un término multidimensional, estado físico que corresponde al tipo de discromatopsia y su severidad, psicológico, que se apoyó en preguntas de cómo vive su problema el paciente y social que se refiere a la escuela, el trabajo, la familia y el entorno del paciente discromata; revela el enlace que existe entre una afección y la vida misma (3, 6). De acuerdo con el modelo es importante considerar la alternativa holística que introduce la empatía y comprensión en la práctica clínica.

La investigación realizada coincide con Spalding 1999 con respecto a que la medición de la discromatopsia es importante, porque dependerá del tipo y severidad la problemática a la que se enfrentara en su vida diaria.

Cole en 2004 menciona que el cambio tecnológico es una problemática más para el paciente discromata, puesto que los códigos creados por el hombre se basan en colores; en el presente proyecto algunos pacientes mencionan tener problemas con el uso de la tecnología y con la discriminación del color en diferentes pantallas (29,31). Otra coincidencia con dicho autor es la discriminación de la madurez en las frutas. Y concluye igual que el presente, en que los deuteranómalos se encuentran levemente afectados (29).

El trabajo de Neumaier en 2004 presenta plena coincidencia con el presente en cuanto a que los pacientes discromatas muestran dificultades en la combinación de ropa y dificultad en algunas materias escolares que tienen que ver con el color Rojo Verde, esto incluye materias que tengan que ver con sangre (35). Proponiendo crear

estrategias adaptativas y/o se diagnostiquen tempranamente para instruirlos en la elección correcta de una profesión (36, 37, 39).

CONCLUSIONES

De acuerdo con la hipótesis planteada “A mayor severidad de la discromatopsia, mayor problema en la vida cotidiana, escolar, laboral o profesional del paciente” y, de acuerdo a la investigación realizada, se concluye que una discromatopsia congénita de tipo protanope, es la discromatopsia que causará mayores dificultades en la vida del paciente mientras que una discromatopsia de tipo deuteranómalo será la que ocasionara menores problemas.

Se pudo identificar que un paciente deuteranómalo, solo tendrá problemas para la identificación del color verde en sus distintas tonalidades mientras que un paciente protanope, tendrá problemas en la percepción del color verde, amarillo, naranja, rojo, café, rosa, morado, azul y gris de modo que, el poder realizar actividades que involucren estos colores, podrán realizarse con mayor dificultad o inclusive no poder llevarlas a cabo.

Es importante mencionar que la confianza que posee un paciente discromata interviene de manera directa en la calidad de vida que éste tenga ya que si presenta una mayor confianza, podrá superar las dificultades que se le presenten mientras que un paciente con menor confianza, no podrá desarrollarse de manera plena en cada ámbito de su vida.

Existe un sinnúmero de estudios de la percepción del color; sin embargo son reducidos los que evalúan el cómo vive el paciente la discromatopsia, por lo que se concluye que es importante no dejar de lado la parte cualitativa de la percepción del color, puesto que dependerá del tipo y la severidad la adaptación del humano a la vida.

El presente proyecto apoya la parte teórica de la teoría tricromática y de los procesos opuestos indicando que el paciente protanope al carecer de fotorreceptores rojos, perderá una amplia gama de colores, incluido el verde y su vida en general se verá afectada por la percepción del color.

Por último, se concluye que el optometrista deberá tomar en serio la evaluación de la percepción del color, puesto que son muchas las problemáticas de vida en general que lleva el paciente discromata; también deberá realizar estrategias que permitan la inclusión de discromatas en las diferentes actividades; y forzosamente deberá planear las charlas que se le deberán dar tanto a los padres como al mismo paciente para que sepa cuáles serán las dificultades a las que se enfrentara dependiendo del tipo y la severidad de la discromatopsia.

APENDICE 1



INSTRUMENTO DE CALIDAD DE VIDA



Nombre del paciente: _____ Dx Color: _____

No. De expediente: _____ Folio: _____ Edad: _____

-¿A qué edad supo que tenía un problema de visión al color? _____

-¿Quién se dio cuenta que usted no percibía algún/os colores? _____

-¿Qué colores son los que le dicen que no percibe? _____

-En la escuela, ¿la discromatopsia le causó problemas? _____ ¿De qué tipo? Por ejemplo: leer mapas, iluminar, hacer manualidades, diferenciar colores de flores, frutos u otros objetos.

-¿Qué actividades se le han dificultado realizar en la vida cotidiana? Por ejemplo: Colores en la ropa, zapatos, casa, muebles, carros, ajustar el color en la tv o usar aplicaciones para retoque de fotos, maquillarse, identificar letreros del transporte público, etc.

-¿Se le ha complicado identificar a personas y/o animales debido a su condición? _____

-¿Logra diferenciar cuando la piel cambia de color por exposición solar? _____

-En la comida, ¿puede diferenciar la fruta madura de la no madura o descompuesta, la carne cruda de la cocida o quemada? _____ ¿Cuál se le dificulta? _____

-¿Tiene problemas en realizar algún hobby? Por ejemplo: uso de computadora y/o celular, iluminar, coser, bordar, tejer, conectar cables de dispositivos electrónicos, utilizar controles de tv, videojuegos, etcétera.

-En los deportes, ¿existe alguno que no pueda llevar a cabo o, poder ser espectador a causa del problema al color? ¿Cuál? _____

-Con respecto al campo laboral, ¿le ha dado problemas la visión al color para poderse colocar en el trabajo de su agrado? _____

-¿Lo han despedido de algún trabajo a causa del problema de visión al color? _____

-Su problema de visión al color, ¿ha influido en la elección de su oficio o profesión? ¿Por qué?

-En caso de que no haya influido, ¿qué problemática ha presentado al realizar las actividades que le demandan? _____

-¿Qué ha hecho para solucionarlo? _____

-¿Alguna vez ha puesto en riesgo su salud o su vida por la deficiencia que presenta? Por ejemplo: Confusión de pastillas o botes de medicamentos, luz del semáforo, luz de freno y tablero de los carros.

-¿Ha creado alguna técnica para diferenciar los colores? _____ ¿Cuál? _____

-Generalmente, ¿pide ayuda para observar algo que presente color? _____

-La deficiencia al color que presenta, ¿le ha hecho cambiar decisiones en su vida? _____ ¿De qué tipo?

-¿Ha sufrido algún tipo de abuso a causa de su condición? Por ejemplo: que le den un color por otro en ropa, pintura, zapatos, etcétera.

-¿Tiene o ha tenido en algún momento miedo, pena o inseguridad por presentar deficiencia al color?

¿Cuál es su sentir?

-¿Le han dado falsas esperanzas en el tratamiento de su deficiencia al color? Si respondió SÍ, Especifique (quien, donde y cuales):

-¿Ha recurrido a algún tipo de ayuda para aceptar su condición? ¿Cuál? _____

APENDICE 2



HISTORIA CLINICA DE VISION AL COLOR



Fecha _____ No de Exp _____

Nombre _____ Edad _____

Sexo _____ Acompañante y Parentesco _____

Teléfono _____ Maneja automóvil _____

Bebidas Alcohólicas _____

Drogas _____ ¿Cuál? _____

Fuma _____ ¿Cuántos? _____ Frecuencia _____

¿Está embarazada? _____

¿Toma Pastillas Anticonceptivas? ¿Hace cuánto? _____

¿Sabe si tiene algún problema de visión al color? _____

¿Quién se dio cuenta? _____

¿Hace cuánto? _____

¿A qué colores has identificado que tiene problemas? _____

¿Alguien de su familia tiene problemas de visión al color? _____

Antecedentes de Salud

Familiares

DIABETES HIPERTENSION EPILEPSIA HEMOFILIA OTROS

¿Quién? _____

Oculares

CATARATA GLAUCOMA RETINOPATIA OTROS

Personales

DIABETES HIPERTENSION EPILEPSIA HEMOFILIA OTROS

¿Quién? _____

Oculares

CATARATA GLAUCOMA RETINOPATIA OTROS

¿Está bajo tratamiento? _____

¿Cuándo lo inicio y cómo lo administra? _____

En caso de ser paciente pediátrico:

¿La madre llevó una buena alimentación durante el embarazo? _____

Tiempo de gestación: _____

PARTO CESAREA

¿Complicaciones? _____

¿Hubo algún tratamiento? _____

¿El niño tiene algún padecimiento? _____

Tratamiento actual: _____

¿La madre estuvo en contacto con alguna sustancia tóxica durante el embarazo? _____

¿En qué mes de gestación? _____

¿La madre fumaba tabaco o marihuana durante la gestación? _____

¿En qué mes de gestación? _____

	Refracción	ADD	AV
OD			
OI			

PRUEBAS

D15

OJO DERECHO

SATURADA _____

DESATURADA _____

OJO IZQUIERDO

FECHA _____

OJO DERECHO

OJO IZQUIERDO

SATURADA _____

DESATURADA _____

FECHA _____

HRR

HRR (ambos pseudocromáticos)

PROBANTE: _____

FECHA: _____

EXAMINADOR: _____

OJO DERECHO

Letras 3 a 4 Serie de demostración
Cuerpo Letras de prueba,
en el lado en el lado (D) de (D).

SERIE DE DEMOSTRACION

Defecto A.A.	3 D, X	Defecto Máximo A.Y.	31	Defecto Máximo A.Y.	Defectos A.Y. A.A.
	4 D, Y	Defecto Máximo A.Y.	32	Defecto Máximo A.Y.	Defectos A.Y. A.A.
Defecto A.Y.	7 X, B	Defecto Máximo A.Y.	33	Defecto Máximo A.Y.	Defectos A.Y. A.A.
	8 O, A	Defecto Máximo A.A.	34	Defecto Máximo A.A.	Defectos A.Y. A.A.
	9 O,	Defecto Máximo A.A.	35	Defecto Máximo A.A.	Defectos A.Y. A.A.
	10 X	Defecto Máximo A.A.	36	Defecto Máximo A.A.	Defectos A.Y. A.A.

OJO IZQUIERDO

Letras 1 a 4 Serie de demostración
Cuerpo Letras de prueba,
en el lado en el lado (D) de (D).

SERIE DE DEMOSTRACION

Defecto A.A.	3 D, X	Defecto Máximo A.Y.	37	Defecto Máximo A.Y.	Defectos A.Y. A.A.
	4 D, Y	Defecto Máximo A.Y.	38	Defecto Máximo A.Y.	Defectos A.Y. A.A.
Defecto A.Y.	7 X, B	Defecto Máximo A.Y.	39	Defecto Máximo A.Y.	Defectos A.Y. A.A.
	8 O, A	Defecto Máximo A.A.	40	Defecto Máximo A.A.	Defectos A.Y. A.A.
	9 O,	Defecto Máximo A.A.	41	Defecto Máximo A.A.	Defectos A.Y. A.A.
	10 X	Defecto Máximo A.A.	42	Defecto Máximo A.A.	Defectos A.Y. A.A.

	Protan	Deuteran	
Total	_____	_____	_____



MATSUBARA



Marca las figuras que el paciente pueda reconocer

OD

No.	Normal	
1	Cerezas	<input type="checkbox"/>
2	Conejo	<input type="checkbox"/>
3	Tortuga	<input type="checkbox"/>
4	Cangrejo	<input type="checkbox"/>
5	Tulipán	<input type="checkbox"/>
6	Pájaro	<input type="checkbox"/>
7	Perro	<input type="checkbox"/>
8	Pez	<input type="checkbox"/>
9	Elefante	<input type="checkbox"/>
10	Mariposa	<input type="checkbox"/>

Dx: _____

OI

No.	Normal	
1	Cerezas	<input type="checkbox"/>
2	Conejo	<input type="checkbox"/>
3	Tortuga	<input type="checkbox"/>
4	Cangrejo	<input type="checkbox"/>
5	Tulipán	<input type="checkbox"/>
6	Pájaro	<input type="checkbox"/>
7	Perro	<input type="checkbox"/>
8	Pez	<input type="checkbox"/>
9	Elefante	<input type="checkbox"/>
10	Mariposa	<input type="checkbox"/>

Dx: _____

DIAGNOSTICO DE VISION AL COLOR					
OJO	NUMERO DE FIGURAS EN LA COMBINACION DE LONGITUDES DE ONDA	NUMERO DE FIGURAS EN EL TIPO	TIPO	IDENTIFICACION	IDENTIFICACION DE COLOR
OD					
OI					

Examinó

APENDICE 3



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que se me ha explicado la conveniencia de participar en el estudio de **“Influencia de una deficiencia al color en la vida de un paciente discrómata”** que se realiza en la Clínica de Optometría; dirigido por la Dra. Myrna Miriam Valera Mota adscrita a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, cuyo objetivo consiste en:

- Obtener información sobre los diferentes aspectos de la vida de un paciente discrómata.
- Conocer el impacto de una discromatopsia en la vida de un paciente.
- Determinar la influencia de una deficiencia al color en la vida de un paciente discrómata.

Estoy consciente de que, los procedimientos y pruebas, para lograr los objetivos mencionados consistirá en el llenado de un instrumento que no tendrá una duración mayor a 20 minutos; y que no existirá riesgo alguno para mí.

Sé que puedo solicitar información adicional acerca de los beneficios de mi participación en el estudio. Seré libre de retirarme del estudio en cualquier momento.

Los Reyes Iztacala 2019

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.-Mota MM, Roldán MI, Trujillo JA, Uribe JR. Prevalencia de discromatopsias en la zona metropolitana de la Ciudad de México. Rev. Ciencia UANL. 2019; 22 (93):10-25.
- 2.-Jiménez A, Hinojosa L, Peralta E, García P, Flores Y, et al. Prevalencia de daltonismo en niños de escuelas públicas de México: Detección por el personal de enfermería. Rev. Ciencia UANL. 2013; 16 (64):140-144.
- 3.-Robles-Espinoza, A. I., Rubio-Jurado, B., De la Rosa-Galván, E. V., & Nava-Zavala, A. H. Generalidades y conceptos de calidad de vida en relación con los cuidados de salud. *El residente*. 2016; 11(3): 120-125.
- 4.- WHOQOL-CALIDAD DE VIDA. [Internet]. WHOQOL GROUP. Disponible en: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/oms-calidad-01.pdf>
- 5.- Cardona-Arias, J. A., & Higuera-Gutiérrez, L. F. Aplicaciones de un instrumento diseñado por la OMS para la evaluación de la calidad de vida. *Revista Cubana de Salud Pública*.2014; 40: 175-189.
- 6.- Schwartzmann, L. Calidad de vida relacionada con la salud: aspectos conceptuales. *Ciencia y enfermería*. 2003; 9(2): 09-21.
- 7.- Restrepo HE, Málaga H. Promoción de la Salud: cómo construir vida saludable. 3ª Ed. Bogotá; México: Médica Panamericana; 2006.
- 8.- Mitjana LR. Modelo biopsicosocial: qué es y cómo entiende la salud mental [Internet] [Psicologiyamente.com](https://psicologiyamente.com).2020.Disponible en: <https://psicologiyamente.com/psicologia/modelo-biopsicosocial>

9.-Modelo Biopsicosocial en Salud ¿Cuál es su importancia? [Internet]. Institutosalamanca.com.2020. Disponible en: <https://institutosalamanca.com/blog/modelo-biopsicosocial-en-salud-cual-es-la-importancia/>

10.- Borrell CF, Suchman AL, Epstein RM. El Modelo Biopsicosocial 25 años después: Principios, Práctica e Investigación Científica. Revista Chilena De Medicina Familiar [Internet]. 2006; 7(2), 67-75.

11.- García JHV, Obando LMG. La discapacidad, una mirada desde la teoría de sistemas y el modelo biopsicosocial. Revista Hacia la Promoción de la Salud [Internet]. 2007; 12, 51-61.

12.-Cobos FM. Cambio de modelo de atención sanitaria. Med Fam Andal. 2016; 17:49-64.

13.- Historia del Color [Internet]. Biogia.com. Disponible en: <https://comunicacionpoderpunto.blogia.com/2007/080302-historia-del-color.php>

14.- La luz y el color. [Internet].Disponible en: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/ieslasveredillas/wp-content/uploads/sites/82/2017/03/tema-la-luz-y-el-color.pdf>

15.-Luna CI. Análisis de seis pruebas diferentes de visión cromática en la Clínica de Optometría y el Colegio de Ciencias y Humanidades Vallejo, UNAM. [Tesis licenciatura].México: UNAM; 2017.

16.- Serrano AP, Benítez JTC, Mendiola LL. Sensopercepción del color. Revista Mexicana de Oftalmología.2008; 82(2):101-110.

17.-Regillo CD. Retina y vítreo. Barcelona, España. Editorial Elsevier; 2008, p.9

18.- Urtubia VC. Neurobiología de la visión .Catalunya, Barcelona. Editorial Edicions UPC; 1999: p.83

19.- Boyd B. Highlights Atlas Series of Ophthalmic Surgery; 1994.Vol. 1–Parte 1. P.87-88.

20.- Rojas JS, Saucedo CA. Retina y vítreo. 2nd ed. México, DF. Editorial El Manual Moderno; 2012: p.6-7

21.- Deficiencia de la visión en color. Una Explicación Concisa de la Optometría y la Oftalmología. [Internet]. Richmond Product. Disponible en: <https://docplayer.es/15320649-Richmond-products-deficiencia-de-la-vision-en-color-una-explicacion-concisa-de-la-optometria-y-la-oftalmologia.html>

22.- Valenzuela M. Anomalías en la visión del color. Jaén, España. Editorial íttakus; 2008.

23.- Cáceres ND, Héctor E. Anomalías de la Visión Cromática. Revista de la Universidad de La Salle.1977; 1(1):38-48.

24.-Regla de Köllner. [Internet]. Copro.com. Disponible en: https://copro.com.ar/Regla_de_Kollner.html

25.- Bernal RD. Creación de pruebas para la detección de discromatopsias en pacientes pediátricos. [Tesis licenciatura].México: UNAM; 2018.

26.- Ferrucho CG, Sastre L, Vera PF. Evaluación de las discromatopsias en el ámbito ocupacional. [Internet].Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/215718386/Evaluacion-de-Las-Discromatopsias-en-El-Ambito-Ocupacional>

27.- Spalding JAB. Doctors with inherited color vision deficiency: their difficulties in clinical work. In: Colour Vision Deficiency XIII. Springer, Dordrecht; 1997: 483-489.

28.-Spalding JAB. Medical students and congenital colour vision deficiency: unnoticed problems and the case for screening. Occup Med (Lond).1999; 49(4):247-252.

29.- Cole BL. The handicap of abnormal colour vision. Clinical & experimental optometry. 1972; 55: 304-310.

30.-Spalding JAB. Confessions of a colour blind physician. Clinical & Experimental Optometry.2004; 87(4-5):344-349.

31.- Coca I. Evaluación de las Estrategias de adaptación a disfunciones de la Visión del color. [Tesis Maestría]. Universidad Politécnica de Catalunya; 2012.

32.- Barry JA, Mollan S, Burdon MA, Jenkins M, Denniston AK. Development and Validation of a Questionnaire assessing the quality of life impact of Colour Blindness (CBQoL). BMC Ophthalmology.2017; 17(1):179

33- Jover JL, Vega JAC, Mateo RDV. ¿Tritanopía adquirida en los pescadores del sur de España?: una exploración negativa. Cuadernos de relaciones laborales.1995; 7:209-220.

34.- Darugna M. Prevalencia de discromatopsia em motoristas do transporte coletivo da grande Florianópolis.2001.

35.- Neumaier R. Prevalencia de discromatopsia em estudantes de medicina da Universidad Federal de Santa Catarina. 2004.

36.- Cole BL. Impact of congenital colour vision deficiency: congenital colour vision deficiency does cause problems. BMJ: British Medical Journal.2005; 330(7482):96.

37.- Balasundaram R, Reddy SC. Prevalence of colour vision deficiency among medical students and health personal. Malaysian family physician: the official journal of the Academy of Family Physicians of Malaysia. 2006; 1(2-3):52.

38.- Pérez FDJC, Araujo JM. Prevalencia de discromatopsia en pilotos aviadores y factores laborales aeronáuticos, estudio comparativo. Revista Colombiana de Salud Ocupacional. 2017; 6(4): 116-123.

39.- Chakrabarti S. Psychosocial aspects of colour vision deficiency: implications for a career in medicine. The National medical journal of India. 2018; 31 (2):86.

40.- Stoianov M, De Oliveira MS, Dos santos Ribeiro MCL, Ferreira MH, De Oliveira Marques I, Gualtieri M. The impacts of abnormal color vision on people's life: an integrative review. Quality of Life Research. 2019; 28(4): 855-862.