



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE OPTOMETRÍA

**DALTONISMO EN LOS ESTUDIANTES DE LAS
ESCUELAS DEPORTIVAS DEL PROGRAMA
“PARA LA VIDA” DEL GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE
PORTOVIEJO**

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADO EN OPTOMETRÍA

AUTORES:

ALAVA GARCÍA SANDRA PATRICIA

VINCES PÁRRAGA LEIDY VIVIANA

TUTOR:

LCDO. MIGUEL SOLANO

PORTOVIEJO 2018

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo primeramente a Dios por permitirnos llegar a este momento tan especial de nuestras vidas, por los triunfos y momentos difíciles que nos han enseñado a valorarlo cada día más.

A nuestros padres quienes han sido las personas que nos han acompañado durante nuestro trayecto estudiantil y de vida.

A nosotras que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino.

A nuestros profesores por su tiempo, por su apoyo, y la sabiduría que nos transmitieron en el desarrollo de nuestra vida profesional.

Alava García Sandra Patricia

Vinces Párraga Leidy Viviana

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a Dios, quien supo acompañarnos y guiarnos por el buen camino, darnos fortaleza en los momentos de debilidad.

A nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por los valores que nos han inculcado. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A la universidad por permitirnos convertir en profesionales, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso de formación.

A nuestras familias, no ha sido sencillo el camino, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos, les agradecemos y hacemos presente nuestro afecto a ustedes.

Alava García Sandra Patricia

Vinces Párraga Leidy Viviana

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo Miguel Solano Galarza, tengo bien a certificar que el trabajo de Titulación **"DALTONISMO EN LOS ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS DEPORTIVAS PERTENECIENTES AL PROGRAMA PARA LA VIDA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO"** Ejecutado por las estudiantes **ALAVA GARCÍA SANDRA PATRICIA** y **VINCES PÁRRAGA LEIDY VIVIANA** se encuentra concluido en su totalidad.

El presente trabajo es original de los tutores y ha sido realizado bajo mi dirección y supervisión, habiendo cumpliendo con los requisitos reglamentarios exigidos para la elaboración de un Trabajo DE Titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Optometría. Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.



LCDO. MIGUEL ÁNGEL SOLANO GALARZA
TUTOR (A) DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

recibido
H/ 21/5/18

CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo **AYMEÉ PIÑÓN GÁMEZ**, tengo bien a certificar que el trabajo de Titulación "**DALTONISMO EN LOS ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS DEPORTIVAS PERTENECIENTES AL PROGRAMA PARA LA VIDA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO**" Ejecutado por las estudiantes **ALAVA GARCÍA SANDRA PATRICIA** y **VINCES PÁRRAGA LEIDY VIVIANA** se encuentra concluido en su totalidad.

El presente trabajo es original de los tutores y ha sido realizado bajo dirección y supervisión de su tutor, habiendo cumplido con los requisitos reglamentarios exigidos para la elaboración de un Trabajo DE Titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Optometría. Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.


Dra. Aimee Piñón Gámez Mg. Sc.
PROFESORA U.T.M.

DRA. AYMÉE PIÑÓN GÁMEZ
REVISOR (A) DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Resuelto
28-05-18

CERTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, egresados de la Escuela de Optometría de la Facultad de Ciencias de la Salud **ALAVA GARCÍA SANDRA PATRICIA y VINCES PÁRRAGA LEIDY VIVIANA** autores del trabajo de titulación **"DALTONISMO EN LOS ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS DEPORTIVAS PERTENECIENTES AL PROGRAMA PARA LA VIDA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO"** Certificamos que se realizaron todas la correcciones indicadas por nuestro tutor(a) Lcdo. Miguel Solano Galarza y por nuestro(a) revisor Dra. Aymée Piñón con lo cual se concluye nuestro trabajo de titulación.

Es todo cuanto podemos certificar en honor a la verdad, con la finalidad de continuar con el trámite correspondiente para la designación del tribunal de revisión, titulación y evaluación, además de fecha de sustentación del trabajo de Titulación

ALAVA GARCÍA SANDRA PATRICIA
CI: 1314955673

VINCES PÁRRAGA LEIDY VIVIANA
CI: 1314933464

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

DECLARACION DE LA AUTORÍA

Nosotras, **ALAVA GARCÍA SANDRA PATRICIA Y VINCES PÁRRAGA LEIDY VIVIANA**, egresadas de la escuela de Optometría de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí, declaramos que el presente Trabajo de Titulación **“DALTONISMO EN LOS ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS DEPORTIVAS DEL PROGRAMA “PARA LA VIDA” DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PORTOVIEJO”** es de nuestra completa autoría y ha sido realizado bajo absoluta responsabilidad y supervisión del tutor del Trabajo de Titulación.

Toda responsabilidad con respecto a la investigación con sus respectivos resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas en este trabajo de titulación, pertenecen exclusivamente a los autores.

ALAVA GARCÍA SANDRA PATRICIA
CI: 1314955673

VINCES PÁRRAGA LEIDY VIVIANA
CI: 1314933464

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO.....	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
CERTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	V
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR.....	VI
TEMA	IX
RESUMEN.....	X
SUMMARY.....	XI
CAPITULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. ANTECEDENTES.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN	4
1.5. DELIMITACIÓN DEL TEMA.....	5
1.6. OBJETIVOS	6
1.6.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
CAPITULO II	7
2.1. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1.1DERECHO A LA SALUD	7
2.1.2. CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008	7
2.1.3. LEY ORGÁNICA DE LA SALUD.....	7
2.1.4. PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR 2013-2017	8
2.1.5. VISIÓN DEL COLOR.....	8

2.1.6. FISIOLÓGÍA DE LA VISIÓN DEL COLOR.....	9
2.1.7 ALTERACIÓN DE LA VISIÓN AL COLOR	11
2.1.8. TEST DE VALORACIÓN DE LA VISIÓN AL COLOR	15
2.1.9. COMO SE ADAPTAN LAS PERSONAS DALTÓNICAS	16
2.1.10. TEORÍA DE LA MAYOR CAPACIDAD PARA DISTINGUIR EL CAMUFLAJE	17
2.1.11. TRATAMIENTO PARA EL DALTONISMO	17
2.2 VARIABLE DE ESTUDIO	18
2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE	18
CAPITULO III	19
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO	19
3.1.1 TIPO DE ESTUDIO	19
3.1.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	19
3.1.3 TIEMPO Y AREA DE ESTUDIO.....	19
3.1.4 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	19
3.1.5 MÉTODOS, INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS	20
3.1.6. PLAN DE TABULACIÓN, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE DATOS	20
3.1.7. RECURSOS	21
3.1.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	21
CAPITULO IV	22
4.1. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	22
CAPITULO V	33
5.1 CONCLUSIONES	33
5.2 RECOMENDACIONES	33
BIBLIOGRAFIA.....	33
ANEXOS.....	37

TEMA

**DALTONISMO EN LOS ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS
DEPORTIVAS DEL PROGRAMA “PARA LA VIDA” DEL GOBIERNO
AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PORTOVIEJO
EN EL PERIODO 2015 – 2018**

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el daltonismo en los estudiantes de las escuelas deportivas pertenecientes al programa “Para la vida” del Gobierno Autónomo Descentralizado de Portoviejo, para lo cual se contó con una población de tres mil niños los cuales habían sido valorados por los estudiantes de Optometría en horas de vinculación desde el año 2015. El daltonismo es una alteración en la cual no se perciben los colores de una manera normal, la deficiencia es hereditaria y se transmite por un alelo recesivo ligado al cromosoma X. Si un hombre hereda un cromosoma X afectado será daltónico, mientras que las mujeres que tienen dos cromosomas X, serán daltónicas si ambos están afectados, si solo lo está uno será portadora y podrá transmitirlo a la descendencia. Se identificaron 57 niños con daltonismo con el test de Ishihara, de los cuales 55 fueron de género masculino y 2 del género femenino, esto es el 1.9% de la población total de estudio. A estos 57 niños se les realizó otra valoración al color con el test de Farnsworth para categorizar los tipos y grado de daltonismo de los estudiantes. El tipo de daltonismo de mayor porcentaje encontrado fue el del tipo deuterán de grado moderado. Se realizó una encuesta a los padres de los estudiantes con daltonismo para conocer el nivel de información acerca del daltonismo. En conclusión existe un número considerable de niños con daltonismo y el nivel de información sobre éste es casi nula por lo que se recomienda seguir con investigaciones y fomentar la valoración de la visión al color para dar un diagnóstico oportuno y hacer conocer de la alteración a la población en general.

PALABRAS CLAVES: Fotorreceptores, Fotopsinas, Daltonismo, Alelo, Cromosoma, Dicromatopsia, Tricrómatas.

SUMMARY

The objective of the present work was to evaluate the color blindness in the students of the sports schools belonging to the program "For life" of the Autonomous Decentralized Government of Portoviejo, for which there was a population of three thousand children which had been valued by the Optometry students in connection hours since 2015. Color blindness is an alteration in which colors are not perceived in a normal way, the deficiency is hereditary and is transmitted by a recessive allele linked to the X chromosome. If a man inherits an affected X chromosome will be color blind, while women who they have two X chromosomes, they will be colorblind if both are affected, if only one will be a carrier and will be able to transmit it to the offspring. We identified 57 children with color blindness with the Ishihara test, of which 55 were male and 2 female; this is 1.9% of the total study population. These 57 children underwent another color assessment with the Farnsworth test to categorize the types and degree of color blindness of the students. The type of color blindness of greater percentage found was that of the Deuterán type of moderate degree. A survey was conducted of parents of students with color blindness to know the level of information about color blindness. In conclusion there is a considerable number of children with color blindness and the level of information about it is almost zero so it is recommended to continue with research and encourage the assessment of color vision to give a timely diagnosis and make known the alteration to the General population.

KEYWORDS: Photoreceptors, Photopsins, Daltonism, Allele, Chromosome, Dicromatopsia, Trichromatos.

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El daltonismo es un defecto genético que ocasiona dificultad para distinguir los colores. El grado de afectación es muy variado ya que va desde la dificultad para distinguir cualquier color hasta la dificultad para diferenciar algunos matices del rojo y del verde. A pesar de esto la sociedad cree que esta dificultad pasa inadvertida aunque supone algunos problemas para las personas que lo padecen en su vida diaria, (1).

La deficiencia es hereditaria y se transmite por un alelo recesivo ligado al cromosoma X. Si un hombre hereda un cromosoma X afectado será daltónico, mientras que las mujeres que tienen dos cromosomas X, serán daltónicas si ambos están afectados, si solo lo está uno será portadora y podrá transmitirlo a la descendencia. Se estima que un 8% de varones y el 0.5% de mujeres tienen cierta dificultad con la visión del color, cuya variante más frecuente es la anomalía rojo-verde.

El color se utiliza como apoyo visual en el aprendizaje de conceptos nuevos o como código referencial para otros conceptos cotidianos. Por ejemplo, conceptos relacionados a la numeración y procedimientos de cuantificación son trabajados con ábacos de diferentes colores. En cuanto a la representación del espacio el color es un apoyo en el aprendizaje de conceptos geométricos como formas planas, cuerpos y relaciones espaciales, muchas veces el color se utiliza para diferenciar o agrupar figuras. El problema del daltonismo influyera en el rendimiento académico del niño, (2).

Es por esto la importancia de determinar el daltonismo en los niños de las escuelas deportivas del cantón Portoviejo y dar a conocer a las respectivas instituciones de la alteración al color que tienen los niños para que ellos tengan una mejor calidad de vida en el ámbito familiar, académico y social.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El daltonismo si bien es una anomalía hereditaria cuyos efectos son muy leves y su detección ocurre generalmente a una edad tardía, es una dificultad que afecta alrededor del 8% de los hombres y el 0,5% de todas las mujeres.

Dado que la perturbación de la visión es muy pequeña, la mayoría de las personas daltónicas ni siquiera saben que lo son, no obstante en nuestro medio no se le da la debida importancia en las consultas optométricas. Con los niños, es fácil ver si tienen dificultades para aprender y distinguir los colores, basta simplemente observarlos realizando una actividad tan simple como colorear los dibujos.

En un estudio realizado en el 2015 en la ciudad de Riobamba se identificó en una muestra de 68 personas, que un 8.8% presentaron daltonismo leve y un 1.47% presentaron daltonismo moderado, por lo que se estimó que el porcentaje de personas daltónicas era notable, (3).

La propuesta fue identificar los niños con visión con alteración al color de las escuelas deportivas del cantón Portoviejo. Para poder identificar este trastorno se aplicó el test de Ishihara luego determinaremos el tipo y gravedad de daltonismo que pueda estar presente mediante el test Farnsworth D15 y fomentar el uso de pruebas al color básica de Ishihara, mediante la entrega de un test en las ópticas del mismo cantón.

Esta anomalía no implica una limitación severa, sin embargo es importante hacer un diagnóstico que permita a las personas hacerles conocer su condición para que puedan adaptarse a ella y desarrollar técnicas que los ayuden a tener una mejor percepción de los objetos comunes, logrando una mejor calidad de vida, tal como indica el objetivo tres del Plan Nacional del Buen Vivir “mejorar la calidad de vida de la población”.

Es preciso por lo tanto comenzar por evaluar el daltonismo en nuestro medio, para tener una idea de cuan común es esta anomalía.

En base a los anteriores argumentos planteamos la pregunta de investigación: ¿Cuál es la incidencia de daltonismo en los estudiantes de las escuelas deportivas pertenecientes al Programa “Para la Vida” del GAD Municipal de Portoviejo durante el periodo 2015 – 2018?

1.3. ANTECEDENTES

En un estudio epidemiológico trasversal y comparativo de 5 escuelas públicas de México realizado en el año 2013, cuyo objetivo era determinar la prevalencia de daltonismo en una muestra de 1580 escolares entre 7 a 12 años de los cuales 830 eran niños y 750 eran niñas, los resultados observados fueron de 16 casos en la población masculina (1.9%) y 1 en la femenina (0.1%). Los niños con daltonismo se clasificaron de acuerdo con el tipo: 13 fueron protán, y de estos cuatro (25%) con el grado fuerte, mientras que nueve (56.2%) fueron débil. Por otro lado se identificaron tres niños (18.8%) con el tipo deuterán fuerte; y el único caso identificado en niñas fue deuterán fuerte. Por lo que podemos analizar que en este estudio no se encontró el porcentaje esperado, (4).

Respecto a las cifras disponibles en América Latina, hemos encontramos un estudio descriptivo realizado en el 2002 en Lima Perú cuyo objetivo era determinar la prevalencia de discromatopsia en la población que es evaluada al solicitar la licencia de conducir en la ciudad, así como algunos factores clínicos asociados, se encontró que de las 1768 personas evaluadas, se detectaron 150 casos (8.48%) ,141 varones (10.38%) y 9 mujeres (2.20%). La prevalencia de discromatopsia entre el sexo masculino y femenino presentó una relación de 7:1, el factor clínico asociado más frecuente fue el antecedente familiar. Por lo que podemos observar que si se cumple con la prevalencia establecida a nivel mundial, (5).

En un estudio realizado en el 2015 en la ciudad de Riobamba se identificó en una muestra de 68 personas, que un 8.8% (6 personas) presentaron daltonismo leve y un 1.47% (1 persona) presentaron daltonismo moderado, por lo que se estimó que el porcentaje de personas daltónicas era notable.

Existen en nuestros medios pocos estudios donde se aborde el daltonismo y sus implicaciones. Puesto que se considera un “problema menor”, no parece haber un gran interés por estudiar cómo puede influir en los individuos que lo presentan.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La carencia de información acerca del daltonismo en nuestro medio por parte de la población y la no valoración de alteraciones al color en los centros de atención visual nos ha llevado a realizar esta investigación, cuyo objetivo es determinar el daltonismo en los estudiantes de las escuelas deportivas pertenecientes al Programa “Para la Vida” del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Portoviejo mediante la detección de esta anomalía al realizar valoración al color con el test de Ishihara.

Debido a los pocos estudios realizados en el país, sobre la prevalencia y todos los problemas derivados de este trastorno, este proyecto permitir abrir un campo poco experimentado e investigado, de modo que se pretende dar a conocer los datos obtenidos que servirán de base para el desarrollo de posteriores investigaciones.

Se decidió realizar este tipo de estudio en los estudiantes de las escuelas deportivas de Portoviejo porque los datos obtenidos serían más fidedignos debido a que los estudiantes que sufren este trastorno tienen a diario problemas prácticos en su vida cotidiana y no saben de lo que padecen, por ello podrían ser conducidos y observados de manera óptima.

Otra razón por la que se ha decidido realizar el estudio en este grupo de niñas y niños, es porque están cursando su etapa estudiantil y esto podría generar un tipo de problema al escoger cierto tipo de carrera, donde puede haber determinado tipo de limitaciones a la hora de desenvolverse, ya que en la mayoría de casos el diagnóstico de esta anomalía se da en edades más avanzadas.

1.5. DELIMITACIÓN DEL TEMA

CAMPO DETALLADO: Salud y Bienestar

ÁREA DEL CONOCIMIENTO: Tecnologías De Diagnóstico

ASPECTO: Daltonismo.

SUJETO DE ESTUDIO: Estudiantes de las escuelas deportivas del programa “Para la Vida” del Gobierno Autónomo Municipal del cantón Portoviejo.

ÁREA GEOGRÁFICA: Provincia de Manabí, cantón Portoviejo

TIEMPO ESTIMADO: Febrero - Mayo 2018.

LÍNEA INVESTIGACIÓN: Gestión de Salud en Diagnóstico Visual

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el daltonismo en los estudiantes de las escuelas deportivas del programa “Para la Vida” del Gobierno Autónomo Municipal del cantón Portoviejo.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las características demográficas de los estudiantes.
- Identificar a los niños afectados con daltonismo mediante el test al color de Ishihara.
- Categorizar los tipos y grado de daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.

CAPITULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

Portoviejo considerado como "La ciudad de los reales tamarindos", está ubicado geográficamente a los 01 grados, 3 minutos, y 8 segundos de latitud sur, y 80 grados, 27 minutos, y 2 segundos de longitud oeste. Limita al norte, con los cantones Rocafuerte, Sucre, Junín y Bolívar; al sur, con el cantón Santa Ana; al oeste con el cantón Montecristi y el Océano Pacífico y al este con los cantones Pichincha y Santa Ana. Siendo Portoviejo una de las ciudades más antiguas de la costa ecuatoriana encierra mucha historia, cultura y tradiciones, pero a la vez se distingue por su actividad comercial y turística, es así que contamos con recursos naturales, culturales, turísticos que forman parte de un Turismo Cultural, Rural y de Sol y Playa.

2.1.1.DERECHO A LA SALUD

El derecho a la salud se encuentra estipulado en el Art. 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos (DUDH), promulgado en 1948 por la Secretaría de las Naciones Unidas. Dicho Artículo menciona que toda persona tiene derecho entre otras a la salud y el bienestar.

2.1.2. CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008

El derecho a la salud se encuentra estipulado en el Art. 32 de la Constitución Ecuatoriana, este texto refleja que la salud es un derecho que garantiza el estado, y es uno de los pilares que sustenta el “buen vivir”.

2.1.3. LEY ORGÁNICA DE LA SALUD

El art. 7 de la ley Orgánica de la Salud, declara entre otras que las personas tienen derecho al acceso universal, permanente, oportuno a todos los servicios de la salud; tienen derecho a programas y acciones de salud gratuitas, dando preferencia a los grupos vulnerables; los ecuatorianos deben ser informados de forma oportuna sobre sus procesos de salud y a recibir consejería de ser el caso; además debe contar con un historial clínico redactado de forma clara y comprensible.

2.1.4. PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR 2013-2017

El Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) es un documento que pretende mediante la aplicación de una serie de políticas el cumplimiento de metas direccionadas a mejorar la calidad de vida y la sostenibilidad de la población ecuatoriana. En su Objetivo tres, el PNBV (2013 - 2017) establece “Mejorar la calidad de Vida de la población”, estableciendo como política 3.2 “Ampliar los servicios de prevención y promoción de la salud para mejorar las condiciones y los hábitos de vida de las personas”. En el literal k) de esta política podemos apreciar que este plan busca desarrollar e implementar mecanismos para la detección temprana de enfermedades congénitas y discapacidades y en el literal n). Impulsar la creación de programas de medicina preventiva.

2.1.5. VISIÓN DEL COLOR

La visión del color es la capacidad de distinguir objetos en función de las longitudes de onda (λ) de la luz que reflejan, emiten o transmiten. La percepción visual no sólo depende de la luz que incide en el objeto, sino también del entorno que lo rodea y del sistema visual del observador. La percepción de los colores en un ser humano es un proceso subjetivo mediante el cual el cerebro responde a los estímulos que se producen cuando la luz entra en el ojo y reacciona con los fotorreceptores de la retina responsables de responder a la sensación cromática, los cuales conocemos con el nombre de conos.

Hablar de los colores es algo muy común y, a veces, subestimamos la verdadera importancia que tiene el concepto de color. El color es tanto luz, belleza y armonía, como equilibrio psíquico, confort y educación.

Los hombres más antiguos aprendieron por la visión de los colores muchos de los fenómenos naturales como el azul del cielo y la oscuridad de la noche, el verde de los campos, el amarillo de los desiertos, el blanco gélido de los glaciares y el rojo de la sangre, influyendo directamente en el desarrollo humano. La visión del color nos ayuda, por ejemplo, a saber si una fruta está lo suficientemente madura para poder comerla, aun sabiendo que el color de dicha fruta puede cambiar dependiendo de la luz que le llegue y del entorno que le rodee.

Durante muchos siglos, los seres humanos se han interesado por el color. Sin embargo, el estudio científico del color sólo se remonta en 1666, cuando Sir Isaac Newton realizó su clásico experimento con un prisma demostrando la dispersión de la luz blanca. Según Newton, el espectro estaba formado por siete colores: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta, probablemente por la analogía con las siete notas musicales.

2.1.6. FISIOLÓGÍA DE LA VISIÓN DEL COLOR

En la retina humana cabe distinguir dos tipos de fotorreceptores diferentes, los conos y los bastones. Los bastones intervienen en la visión nocturna (escotópica) y los conos en la diurna y cromática (fotópica).

El fotopigmento de los bastones se denomina rodopsina y los tres fotopigmentos para los conos, fotopsinas. La porción proteica, llamada opsina es una proteína conjugada en combinación con el retinal. Los pigmentos visuales de los conos están compuestos por el mismo tipo de retinal que los bastones y por tres tipos diferentes de opsinas

Los fotopigmentos son las moléculas ubicadas en esos conos encargadas de absorber la luz. Cuando una de estas moléculas absorbe los fotones de ciertas longitudes de onda, sufre una transformación química que hacen que sus receptores disparen un impulso nervioso a la zona del cerebro que procesa el color de esa longitud de onda: tras este impulso la molécula del fotopigmento se “reajusta” y queda lista para absorber más fotones, (6).

La diferente sensibilidad espectral de cada una de las opsinas se debe a la diferencia de cargas eléctricas en el entorno electromagnético del retinal. La diferente secuencia de aminoácidos, como estructura primaria, condicionará la secundaria y la terciaria de cada una de las opsinas. De esta forma, la molécula completa presentará una sensibilidad diferencial a la longitud de onda roja, verde o azul (fotopsinas) o azul-verde, en el caso de los bastones (rodopsina).

En la especie humana y en muchos otros primates, existen tres tipos diferentes de conos, cada uno de ellos es sensible de forma selectiva a la luz de una longitud de onda

determinada, verde, roja y azul. Esta sensibilidad específica se debe a la presencia de las sustancias llamadas opsinas:

- La eritropsina tiene mayor sensibilidad para las longitudes de onda largas de alrededor de 560 nanómetros (luz roja).
- La cloropsina para longitudes de onda medias de unos 530 nanómetros (luz verde).
- La cianopsina con mayor sensibilidad para las longitudes de onda pequeñas de unos 430 nanómetros (luz azul).

Los 3 tipos de conos mencionados más arriba son llamados:

Tipo L: sensibles a longitudes de onda larga

Tipo M: sensibles a longitudes de onda mediana

Tipo S: sensibles a longitudes de onda corta (corta = short [en inglés])

El cerebro interpreta los colores a partir de la razón de estimulación de los tres tipos de conos.

Las señales generadas en los conos se transmiten en la retina a las células bipolares que conectan con las células ganglionares de donde parte el nervio óptico que envía la información al cerebro.

Hoy en día sabemos que el proceso de la información cromática empieza en los conos y la elaboración del mensaje visual cromático se produce en la retina y en la corteza visual. Para poder gozar de una buena visión del color, es necesario que la información que le llega al cerebro sea correcta, ya que una alteración en cualquier punto del camino recorrido, alterará el resultado representado por el cerebro.

Como ya se ha mencionado anteriormente, los conos son los responsables de responder a los estímulos cromáticos. Gracias a la espectrofotometría de absorción de los pigmentos sabemos las longitudes de onda que absorbe cada cono.

2.1.7 ALTERACIÓN DE LA VISIÓN AL COLOR

DALTONISMO

La ceguera al color (color-blindness) o comúnmente conocida como daltonismo es considerada como una deficiencia visual que genera problemas en una persona para distinguir entre ciertos colores según lo define Patricia Braus, (7). Principalmente las tonalidades rojo y verde tendiendo a ver estos dos colores como amarillo, o la tonalidad azul amarillo, además de existir personas que únicamente distinguen el color negro, el blanco y los tonos grises, siendo este el más grave tipo de daltonismo y también el menos común.

Fue el químico inglés John Dalton, quien publicó el primer artículo científico sobre el tema en 1798 al darse cuenta de su propia dificultad para distinguir los colores. Debido a este trabajo de Dalton, esta diferencia genética se conoce como daltonismo. La alteración de la visión al color o también daltonismo cuyo nombre se debe al físico y matemático británico John Dalton (13) (1766-1844), quien descubrió que padecía esta anomalía, gracias a la investigación genética y estudios de la percepción del color que hicieron al tejido ocular de Dalton determinaron (Hunt, Dulai, Bowmaker y Mollon, 1995) que era protanope, porque confundía los frascos de reactivos y en ciertas ocasiones esta complicación le jugo algunas malas pasadas, esto lo inspiró a Dalton para realizar estudios sobre personas que confundían los colores en especial el rojo-verde.

La deficiencia es hereditaria y se transmite por un alelo recesivo ligado al cromosoma X. Si un hombre hereda un cromosoma X afectado será daltónico, mientras que las mujeres que tienen dos cromosomas X, serán daltónicas si ambos están afectados, si solo lo está uno será portadora y podrá transmitirlo a la descendencia.

El Dr. Adolf Cassan, quien define el daltonismo como un trastorno de la capacidad sensorial cromática, en su estudio explica por qué los hombres son mayormente afectados, indicando que el gen alterado responsable se encuentra en el cromosoma sexual X. Dado que el sexo masculino sólo dispone de un cromosoma X, es suficiente con que los hombres hereden su único cromosoma X con el gen defectuoso para que tengan daltonismo; las mujeres, en cambio, como disponen de dos cromosomas X, deberían heredar el gen alterado en ambos para resultar afectadas, (8).

Se estima que un 8% de varones y menos de un 1% de mujeres tienen cierta dificultad con la visión del color.

TIPOS DE DALTONISMO

Aunque existen muchos tipos de daltonismo, el 99 % de los casos corresponden a deuteranopia y protanopia o sus equivalentes (deuteranomalia y protanomalia).

ACROMATOPSIA

El daltonismo acromático es aquel en el que el individuo ve en blanco y negro (escala de gris). El individuo no percibe ningún color ya sea porque no tiene ninguno de los tres tipos de conos o por razones neurológicas. Se presenta únicamente un caso por cada 100 000 personas.

MONOCROMATOPSIA

Sólo presentan un tipo de conos con lo que las personas con esta deficiencia no tienen capacidad para distinguir colores, sólo ven grises. Parece como si sólo pudieran distinguir la claridad. Su visión es similar a la de aquellos que carecen de cualquier tipo de conos.

DISCROMATOPSIA

Presentan dos tipos de conos. Podrían hacer igualaciones pero algunas combinaciones serían indistinguibles y muchas mezclas serían inaceptables para el observador normal.

Se pueden distinguir cuatro tipos de discromatopsias:

- Protanopía: Confunde el rojo y el verde entre sí, y el rojo y el verde azulado con el gris.
- Deuteranopía: Confunde rojo y verde entre sí y, además, el rojo púrpura y el verde con el gris.
- Tritanopía: Confunden el amarillo y el azul, y el púrpura azulado y el amarillo verdoso con el gris. La diferencia entre ellas se debe a que la longitud de onda máxima de la primera es de 555nm y la de la segunda es de 560nm.

La primera es del tipo protán (los rojos se ven como verdes), la segunda del tipo deuterán (en este caso los verdes se ven como rojos) y las terceras del tipo tritán.

TRICRÓMATAS ANORMALES

Este último es el tipo de daltonismo más frecuente, (9).

También existen anomalías en los observadores tricrómatas a los que no les satisface las igualaciones hechas por un observador normal. Son las pertenecientes a las anomalías cromáticas.

Hay tres tipos:

- Protanomalía: Pertenecer al grupo de anomalías del tipo protán (presenta una confusión entre el rojo y el verde, viéndose los rojos como verdes como en el caso de los protonopes).
- Deuteranomalía: Esta pertenece al tipo deuterán (confusión entre rojo y verde, viéndose también los verdes como los rojos como ocurre con los deuteranopes). Se diferencia con la anterior en la curva de sensibilidad espectral y en las igualaciones colorimétricas.
- Tritanomalía o tritanopía incompleta: Como en el caso de la tritanopía se confunde el amarillo con el azul.

DEFICIENCIAS ADQUIRIDAS DE LA VISIÓN DEL COLOR

Las deficiencias adquiridas son aquellas que aparecen después del nacimiento, a partir de los 3 meses (que es la edad a partir de la cual se puede identificar el defecto). Estas anomalías pueden ser adquiridas como resultado de una patología ocular o general, por una lesión intracraneal o por el uso prolongado de medicamentos.

Dichas deficiencias pueden cambiar de tipo y de grado con el tiempo, no son fáciles de clasificar y, además, frecuentemente se producen de forma monocular. Al ser un defecto adquirido, la prevalencia de este tipo de anomalías es la misma en hombres y en mujeres, predominando el defecto tritán, (10). (Ver anexo figura 1).

La forma más común de pérdida adquirida en la discriminación del color se produce de manera natural en el proceso de envejecimiento, causada por las cataratas. El cristalino envejece de manera progresiva, volviéndose más amarillo con el tiempo, de manera que absorbe algunas radiaciones de onda corta. Consecuentemente, se modifica el máximo de absorción del pigmento sensible al azul, (11).

Como se ha mencionado anteriormente, algunas patologías sistémicas pueden afectar a la visión del color. Una de ellas es la diabetes, cuyos cambios morfológicos están relacionados con la duración de la enfermedad. Inicialmente se produce una pérdida en la sensibilidad para el azul, y en estadios más tardíos se ve afectada también la sensibilidad para el rojo-verde, quedando esta última más alterada, (12).

Otra enfermedad que afecta a la visión del color es el Parkinson. Existen estudios dónde se ha encontrado que el eje más afectado es el rojo-verde, si bien otros autores concluyen que el más afectado es el azul-amarillo. Lo que se sabe con certeza es que la discriminación del color está asociada a la función motora, (13).

También la esclerosis múltiple puede ocasionar alteraciones en la visión del color, (14). Asimismo, los pacientes con glaucoma severo presentan un defecto tipo III con tritanopía adquirida y pérdida en la discriminación rojo-verde. Estos pacientes tienen una prevalencia del 20-40% de visión del color normal, un 30-50% de defecto en el eje azul-amarillo, un 5% de defecto en el eje rojo-verde y un 20-30% de pérdida general de la discriminación cromática. En este sentido, analizar la visión del color es de gran importancia ya que ayuda a detectar los glaucomas precoces, (15).

En los casos de degeneración macular asociada a la edad (DMAE) también se confirman los cambios producidos en la visión del color, afectándose inicialmente la pérdida en el eje azul-amarillo y más tardíamente en ambos ejes, rojo-verde y azul-amarillo. Debe resaltarse, igualmente, la descripción de un caso de defecto adquirido por un trauma en la cabeza (16).

Finalmente existe la posible afectación asociada a los medicamentos administrados por vía sistémica. (Ver anexo figura 2)

¿Cuáles son los síntomas del daltonismo?

Los síntomas varían según la cantidad de pigmento que hace falta. Frecuentemente hay una dificultad de diferenciar tonos del mismo color o de colores similares. Los colores se ven desteñidos y se pueden confundir fácilmente con otros colores. El niño puede colorear objetos “equivocadamente” haciendo el cielo de color púrpura, el pasto de color anaranjado, o los árboles de color amarillo. Dado que las personas con daltonismo pueden ver algunos colores, ellos frecuentemente no saben que ven los colores de forma diferente a otras personas.

2.1.8. TEST DE VALORACIÓN DE LA VISIÓN AL COLOR

TEST DE ISHIHARA

Este test consiste en láminas pseudoisocromáticas y es la prueba más conocida y utilizada para el “screening” de deficiencias congénitas rojo-verde. Además, es una prueba que puede realizarse a partir de los 3 años. Consta de 38 láminas que llevan impresos una serie de puntos de distintos colores y tamaños que enmascaran un número o unos caminos.

Permite clasificar los defectos en protán y deuterán. De las 38 láminas, 25 contienen números y 13 contienen caminos (para los pacientes que no puedan o sepan descifrar los números). Si las respuestas correctas son 17 láminas o más consideramos que el paciente tiene una visión cromática normal; sin embargo, si solamente se han podido descifrar correctamente 13 o menos láminas consideraremos que tiene una visión cromática deficiente.

Para realizar la prueba es necesario que el paciente utilice su prescripción habitual. El test debe estar uniformemente iluminado –iluminante C y colocado a 75 cm de forma perpendicular a la línea visual del paciente. Debe advertirse al paciente que las láminas no se pueden tocar con los dedos.

TEST DE FARNSWORTH D 15

Este test pertenece a las pruebas de ordenación de colores y se ha diseñado para detectar las anomalías cromáticas y detectar distintos grados de afectación. Permite valorar la posible existencia de problemas congénitos y adquiridos, detectando anomalías en el eje azul-amarillo y en el eje rojo-verde.

Consiste en varias fichas de diferentes colores, con los mismos tonos Munsell de luminosidad 5 y croma 4. Concretamente, este test está compuesto por 16 fichas -una de referencia y 15 para ordenar-, si bien existen distintas versiones de esta prueba, como el test Farnsworth B20 o el Farnsworth-Munsell de 100 tonos. Este estudio escogió el D15 por ser el test más simple y rápido de los test de Farnsworth existentes.

Para la realización de esta prueba se recomienda el iluminante C con un nivel de iluminación no inferior a 270 lux. El paciente utilizará la prescripción habitual, realizando la prueba sobre una mesa a unos 50 cm de distancia. Deberá colocar las fichas, cogiéndolas por la parte externa para no tocar los colores con las manos, en una secuencia lógica de color, es decir, ordenándolas por tonos continuos partiendo de la ficha de referencia (nº 1) y quedando las 15 fichas restantes por colocar.

Para la interpretación de los resultados es suficiente con unir con una línea los puntos que aparecen en la hoja de resultados siguiendo el orden por el que han sido clasificadas las fichas. La inclinación de las líneas trazadas que se asemeje más a la de las anomalías indicadas en la hoja de resultados sugerirá el tipo de anomalía que presenta el sujeto.

El número de errores revela si el defecto es leve moderado o profundo (17).

Existen niños que tardan en ser diagnosticados de daltonismo por lo que puede tener diversos problemas al no estar preparados para esta circunstancia, ya sea de aprendizaje o en su entorno. Los padres tienen que aprender a detectarlo poniendo atención a sus hijos en el momento de pintar algunos dibujos y acudir a un oftalmólogo para que lo ayude, al mismo tiempo de ponerlo en conocimiento de sus profesores para que lo tengan en cuenta al momento de pasar a la pizarra o trabajar en los libros. Es muy importante que los padres dialoguen con su hijo y haga entender que no es un problema sino una característica que él tiene.

2.1.9. COMO SE ADAPTAN LAS PERSONAS DALTÓNICAS

Los daltónicos desarrollan técnicas para aprender a vivir con su visión a los colores, pero las personas con visión normal al color es muy difícil que entiendan como se sienten ya que esto puede influir y afectar psicológicamente a la persona que posee esta afección.

Un claro ejemplo es la posición de los colores en los semáforos puesto que saben en qué orden se prenderán, pero un problema muy común en estas personas es el momento de comprar o combinar su ropa.

Pueden sin embargo llevar una vida normal en casi todos los espacios, tiene impedimentos en diversas profesiones o empleos como pilotaje de aviones, navegación marítima, fotografía, electricistas y pintura ya que requiere percepción nítida del color.

2.1.10. TEORÍA DE LA MAYOR CAPACIDAD PARA DISTINGUIR EL CAMUFLAJE

Durante la Segunda Guerra Mundial se desarrolló la teoría de que las personas afectadas de daltonismo detectaban mejor el camuflaje. Parece ser que aquella teoría no estaba equivocada y en el año 2005 un grupo de investigadores de la universidad de Cambridge descubrió que algunos daltónicos tienen mayor sensibilidad para detectar ciertos colores combinados (18). El estudio puso de manifiesto que, en situaciones donde el color verde predomina y existen varios tonos del mismo, los deuteranómalos son capaces de distinguir entre pares de colores que para el resto de personas parecen idénticos. Esto, teóricamente, podría suponer una ventaja a la hora de descubrir presas o depredadores en entornos de camuflaje, lo cual podría haber supuesto una cierta ventaja en las sociedades primitivas.

2.1.11. TRATAMIENTO PARA EL DALTONISMO

No hay ningún tratamiento para el daltonismo congénito. Generalmente no causa ninguna discapacidad apreciable. Sin embargo, filtros especiales que pueden ayudar.

Su oftalmólogo puede tratar las formas adquiridas de daltonismo. Para ello deberá tratar la enfermedad subyacente o cambiar el medicamento que lo causó.

Los filtros han sido diseñados para que alteren el espectro de la luz de manera que produzcan un estímulo parecido al del ojo sin daltonismo. Lo consiguen modificando las longitudes de onda del espectro de la luz donde existe la deficiencia, las ondas medias (rojo-verde), y no interfiriendo en las longitudes de onda donde los receptores son normales, las ondas cortas (azul). Una vez escogido el filtro más adecuado para el

daltónico, este conseguirá ver muchos más matices de colores que anteriormente no veía.

2.2 VARIABLE DE ESTUDIO

DALTONISMO

2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

DEFINICION	DIMENSION	INDICADORES	ESCALAS
Alteración de la visión al color o alteración de la capacidad de la visión cromática.	Características demográficas	Género	- Masculino - Femenino
		Edad	5 – 7 años 8 – 10 años 11 – 13 años 14 – 17 años
	Afectación del Daltonismo	Grados de Daltonismo	- Leve - Moderado - Severo
		Tipos de Daltonismo	- Protán - Deuterán - Tritán

CAPITULO III

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente trabajo fue de tipo retrospectivo ya que se basó en la revisión de historias clínicas obtenidas en vinculación desde año 2015, cuya población fue de tres mil niños atendidos, luego se establecieron las características demográficas de los estudiantes mediante la clasificación según el género y grupo de edades para luego identificar los niños con alteración al color mediante el test de Ishihara. Luego se valoró con el test de Farnsworth para categorizar el daltonismo según el tipo y grado del mismo. Se aplicó una encuesta a los padres de los estudiantes con alteración al color para conocer el nivel de información acerca del daltonismo.

3.1.1 TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación es un estudio retrospectivo, bibliográfico y de campo.

3.1.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de Modalidad aplicada al presente proyecto fue de tipo cuali-cuantitativo, ya que se basó en características y resultados estadísticos sobre el daltonismo.

3.1.3 TIEMPO Y AREA DE ESTUDIO.

ÁREA GEOGRÁFICA: Provincia de Manabí, cantón Portoviejo

TIEMPO ESTIMADO: Febrero - Mayo 2018.

3.1.4 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

POBLACION DE ESTUDIO

La población la constituyen 3.000 niñas y niños de las escuelas deportivas pertenecientes al Programa “Para la Vida” del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Portoviejo, atendidos en horas de vinculación por los estudiantes de la Escuela de Optometría desde el año 2015.

MUESTRA

Para la selección de la muestra nos basamos en dos tipos de criterios:

- Criterio de Inclusión: Se tomaron en cuenta los niños valorados que presentaron alteración al color, los cuales fueron 57.
- Criterio de Exclusión: Los niños que excluimos fueron los que no tenían ninguna alteración al color ya que no completaban los requisitos solicitados para la continuidad de la Investigación.

3.1.5 MÉTODOS, INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS

MÉTODO

Empírico y estadístico.

TÉCNICAS

Valoración de la visión al color y encuesta dirigida a los padres de familia de los estudiantes con daltonismo (encuesta aplicada personalmente, ver anexos).

INTRUMENTOS

Test de Ishihara, Test de Farnsworth D15, cuestionario (seis preguntas cerradas).

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el estudio de la información fue recolectada una historia clínica y hoja de respuesta del test de Farnsworth en la que constaron todos los datos necesarios para llevar a cabo la investigación. Además del cuestionario de la encuesta dirigida a los padres.

3.1.6. PLAN DE TABULACIÓN, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE DATOS

El procesamiento estadístico de la información recogida fue manual con calculadora.

Empleo de una pc con Windows.

Los textos se procesaron con Word y las tablas y gráficos se realizaron con Excel.

Discusión y contrastación de los resultados de la investigación con investigaciones previas referidas en el marco teórico.

3.1.7. RECURSOS

TALENTO HUMANO

Lcdo. Miguel Solano Galarza – Tutor del Trabajo de Titulación.

Autores del Trabajo de Titulación.

Estudiantes de las escuelas deportivas.

INSTITUCIONALES

Universidad Técnica de Manabí.

Escuelas Deportivas.

RECURSOS FÍSICOS

Historias clínicas

Computadoras, memorias USB, impresora

Test de valoración al color.

3.1.8 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio no tiene implicaciones éticas, sin embargo está enmarcada por los aspectos éticos de autonomía, beneficencia y no maleficencia y justicia enunciados por la Declaración de Helsinki durante la 18° Asamblea General de la Asociación Médica Mundial en 1964 y su enmienda del año 2000 y en consecuencia con las Pautas Internacionales para la Evaluación Ética de los estudios epidemiológicos del Consejo de Organizaciones Internacionales de ciencias médicas. Antes de iniciar la investigación los estudiantes deberán tener aprobado el consentimiento informado por parte de sus padres ya que son menores de edad.

Se explicará el proceso de recolección de datos.

Se certificará confidencialidad de la información obtenida y su uso será exclusivo para fines científicos en la presente investigación.

CAPITULO IV

4.1. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN EL GÉNERO

Se establecieron las características demográficas de los estudiantes, mediante el conteo de las fichas optométricas, realizadas en las vinculaciones desde el año 2015.

TABLA # 1

Distribución de los estudiantes por género

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	2113	70,43 %
FEMENINO	887	29,57 %
TOTAL	3000	100 %

Fuente: Historias clínicas de los niños.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vínces Párraga.

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: masculino, que corresponde al 70,43%.

A las escuelas deportivas acude más el género masculino que el femenino, debido a los deportes que se practican en ellas, como básquet y fútbol.

Jugar con el balón es el juego que más les gusta a los niños incluso hoy en día, porque corresponde al afán de movimiento, a su afán lúdico, a los niños les gusta jugar fútbol, ya que para ellos es el querido juego de siempre.

Este dato concuerda con el libro comunicación y deporte, publicado en Madrid por Vicente Gumbau Pinasa, Anna Vilanova soler, Oleguer camerino, Foguet, David j. Moscoso Sánchez, Investigación y deporte N°8, en el año 2008.

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN LA EDAD

Se establecieron las características demográficas de los estudiantes, mediante el conteo de las fichas optométricas, realizadas en las vinculaciones desde el año 2015.

TABLA # 2

Distribución de los estudiantes por edad

ALTERNATIVA	MASCULINO		FEMENINO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5-7	301	14,25 %	251	28,30 %
8-10	964	45,62 %	362	40,81 %
11-13	641	30,34 %	146	16,46 %
14-17	207	9,80 %	128	14,43 %
TOTAL	2113	100 %	887	100 %

Fuente: Historia clínica de los niños.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vines Párraga.

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: 8-10 en masculino, que corresponde al 45,62%.

Los niños entre 8 a 10 años van creciendo y sus habilidades físicas y mentales se desarrollan más, les gusta mucho correr entre ellos, hasta empiezan a tener técnicas y movimientos propios.

De los 8 a 10 años tienen movimientos corporales con gracia y equilibrio, son más hábiles en su comportamiento motor, se dedican en lo fundamental a juegos en conjunto, o a actividades físico- deportivas. Una característica llamativa del niño es que en posición de sentado es torpe.

Este dato concuerda con el libro Investigación en formación deportiva, publicado por Francisco Javier Castejón Oliva, Francisco Javier Giménez Fuentes-Guerra, Francisco Jiménez, en 2013.

NIÑOS CON ALTERACIÓN AL COLOR IDENTIFICADOS MEDIANTE LA VALORACIÓN DEL TEST DE ISHIHARA

Se identificaron a los niños afectados con daltonismo, mediante la evaluación al color con el test básico de Ishihara, detectando si presentaban alguna dificultad en diferenciar las láminas de test.

TABLA # 3

NIÑOS CON ALTERACIÓN AL COLOR

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	55	96.4%
FEMENINO	2	3.6%
TOTAL	57	100%

Fuente: Historias clínicas de los niños.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vines Párraga.

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: masculino, corresponde al 96,4%.

El daltonismo es una alteración al color es genética, está ligado al cromosoma X, por lo que tiene más incidencia en el género masculino, pero cabe resaltar que las escuelas deportivas tienen más acogida por niños.

El Daltonismo esté ligado al cromosoma X. las mujeres poseen dos cromosomas X y, por tanto, existen tres genotipos posibles entre ellas que producen visión normal y daltonismo. Los hombres poseen un único cromosoma X y dos genotipos posibles que producen visión normal y daltonismo. Este dato concuerda con el libro Curación de la vista, Publicado por Marianne Corbet, en 2008.

CATEGORIZACIÓN DE LOS TIPOS Y GRADO DE DALTONISMO MEDIANTE EL TEST DE FARNSWORT D15

TIPOS DE DALTONISMO

Se categorizaron los tipos de daltonismo mediante la interpretación de la dirección de la línea de trazo paralela al eje del tipo de daltonismo de la hoja de respuesta del test de Farnsworth D15.

TABLA # 4

Distribución de los estudiantes según el tipo de daltonismo

TIPOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PROTÁN	13	23%
DEUTERÁN	44	77%
TRITÁN	0	0%
TOTAL	57	100%

Fuente: Hoja de respuesta del test de Farnsworth.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vines Párraga.

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: Deuterán, corresponde al 77%.

Los niños con alteración al color, tienen más dificultad en distinguir los subtonos del color verde, que se lo denomina deuterán.

Los más comunes son los defectos parciales que afectan a la gama rojo-verde. Según el color afectado se habla del defecto protán, deuterán y tritán. Los niños con este defecto generalmente no son conscientes de ello.

Este dato concuerda con el libro Conceptos de genética, escrito por William S. Klug, Michael R. Cummings, Charlotte A. Spencer, en 2006

GRADO DE DALTONISMO

Se categorizó el grado de daltonismo mediante la suma de los errores de trazo de líneas de la hoja de respuesta del test de Farnsworth D15.

TABLA Y GRAFICO # 5

Distribución de los estudiantes según el grado de daltonismo

ESCALA	PROTAN		DEUTERAN	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEVE	3	23 %	13	29.5 %
MODERADO	8	61.5 %	28	64%
SEVERO	2	15.5 %	3	6.5 %
TOTAL	13	100 %	44	100 %

Fuente: Hoja de respuesta del test de Farnsworth.

Elaboración: Sandra Alava Garcia. Leidy Vines Párraga,

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: deuterán de grado moderado, corresponde al 64%.

Los niños evaluados con el test de Farnsworth D15 tuvieron cierta dificultad para discriminar las tonalidades del verde, ya que se sumaron los errores, llegando a este grado moderado de dificultad.

El daltonismo rojo-verde es una combinación de defectos protán (ceguera al rojo) y defectos deuterán (ceguera al verde) mediante estudios realizados el protán moderado es el más común. Este dato concuerda con el libro La incidencia del Daltonismo en un grupo de estudiantes mexicanos, escrito por Carmen María Pijoan Aguadé, en 1980.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PADRES DE LOS ESTUDIANTES QUE PRESENTARON ALTERACIÓN AL COLOR.

A través de esta encuesta pudimos conocer el nivel de información que tienen los padres de los estudiantes que presentaron alteración al color de las escuelas deportivas.

PREGUNTA N° 1

TABLA # 6

¿CONOCE QUE ES EL DALTONISMO?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	57	100%
TOTAL	57	100%

Fuente: Encuesta realizada a los padres de los niños con alteración al color.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vines Párraga.

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: No, corresponde al 100%.

La poca información que existe en nuestro medio ha causado ciertos problemas en los niños que padecen de daltonismo y el medio que los rodea, como que la familia piense que el niño o se aprende los colores.

El descubrimiento a edades tardías de que un pequeño padece esta alteración visual pone en evidencia el desconocimiento que hay tanto en el sector educativo como en la sociedad en general.

Este dato concuerda con el libro Enfermedades y trastornos de la salud, publicado por Neil Izenberg, en 2004.

PREGUNTA N°2

TABLA # 7

¿CONOCE LOS TIPOS DE DALTONISMO?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	57	100%
TOTAL	57	100%

Fuente: Encuesta realizada a los padres de los niños con alteración al color.

Elaboracion: Sandra Alava García. Leidy Vines Párraga.

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: No, corresponde al 100%.

El daltonismo pasa desapercibido en muchos casos, no se le presta la atención necesaria, y mucho menos a los tipos de daltonismo que existen.

Es hereditaria y puede ser de tres tipos diferentes: Protanopía, Deuteranopía y Tritanopía.

Este dato concuerda con el libro Estadística, publicado por Mario F. Triola, en 2004.

PREGUNTA N°3

TABLA # 8

¿SU HIJO PRESENTA DIFICULTAD AL DISTINGUIR LOS COLORES?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	15	18%
NO	42	82%
TOTAL	57	100%

Fuente: Encuesta realizada a los padres de los niños con alteración al color.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vínces Párraga.

La mayoría de padres no saben que su hijo tiene alguna dificultad para distinguir los colores, en la etapa escolar suelen pensar que al niño se le hace difícil aprender los colores.

Es la incapacidad para distinguir ciertos colores, generalmente el rojo y el verde. ... Los síntomas del daltonismo varían de una persona a otra, pero pueden incluir dificultad para ver los colores y su brillo en la forma usual.

Este dato concuerda con el libro Hechos extraordinarios relacionados con la visión de los colores, publicado por J. Ángel Menéndez Díaz, en 2018.

PREGUNTA N° 4

TABLA # 9

¿TIENE PROBLEMAS EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR POR SU DIFICULTAD AL DISTINGUIR LOS COLORES?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	57	100%
A VECES	0	0%
TOTAL	57	100%

Fuente: Encuesta realizada a los padres de los niños con alteración al color.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vines Párraga

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: No, corresponde al 100%.

Los padres no se dan cuenta de la dificultad que presenta su hijo al momento de identificar los colores, muchos no les prestan la atención suficiente al momento de hacer sus tareas o actividades diarias.

El daltonismo es importante detectarlo precozmente, ya que puede provocar bajo rendimiento escolar.

Este dato concuerda con el libro Psicología simplificada, publicado por Abraham Paul Sperling en 2004

PREGUNTA N° 5

TABLA # 10

¿ALGÚN OTRO FAMILIAR PRESENTA DIFICULTAD PARA DISTINGUIR LOS COLORES?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	3	5%
NO	46	81%
NO SE	8	14%
TOTAL	57	100%

Fuente: Encuesta realizada a los padres de los niños con alteración al color.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vínces Párraga.

En este cuadro la opción con mayor porcentaje fue: No, corresponde al 81%.

Los padres de familia no le prestan la debida importancia al tema del Daltonismo, no se percatan si sus familiares tienen alguna dificultad, aunque en algunos casos los padres pensaron que sus familiares nunca se aprendieron los colores.

Algunas características hereditarias en los seres humanos, están ligadas al sexo, hay genes para la visión de color en el cromosoma X. es el gen ligado para la visión anormal de color para el daltonismo.

Este dato concuerda con el libro Guía de la salud familiar, Publicado por Miriam Stoppard en 2002.

PREGUNTA N° 6

TABLA # 11

¿CREE QUE SE PUEDA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA A LOS PACIENTES QUE PRESENTAN DIFICULTAD PARA DISTINGUIR LOS COLORES?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	2%
NO SE	56	98%
TOTAL	57	100%

Fuente: Encuesta realizada a los padres de los niños con alteración al color.

Elaboración: Sandra Alava García. Leidy Vínces Párraga.

Las personas no saben cómo se pueda mejorar la calidad de vida de sus familiares que presentan dificultad al distinguir los colores, ya que no hay un tratamiento para hacerlo, se puede hacer mediante el uso de gafas que eso dependerá del tipo de daltonismo que presente, y enseñándoles el nombre de los colores, aunque ellos los vean en otros matices.

Este dato concuerda con el libro Pediatría con sentido común: para padres y madres con sentido común, publicado por Eduard Estivill, Gonzalo Pin en 2011.

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

Se presentó una estructura demográfica de la población moderadamente mayor en el género masculino mientras que la población femenina fue en una pequeña proporción.

De la población total solo un pequeño grupo presentó alteración al color tras la valoración de la visión al color con el test de Ishihara.

Después de la valoración realizada con el test de Farnsworth se encontró que el tipo alteración al color más común es el deuterán de grado moderado.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar otras investigaciones con una población igual de géneros para identificar si el daltonismo prevalece en el género masculino.

El daltonismo es una alteración al color que se da en un porcentaje significativo en nuestros medios. Se recomienda realizar valoraciones de la visión al color a temprana edad y así poder identificar el daltonismo y brindarle una mejor calidad de vida a los niños.

El test de Ishihara es un test básico para diagnosticar el daltonismo, es de fácil uso y adquisición, por lo cual se recomienda fomentar su uso, además el uso del test de Farnsworth, aunque es poco conocido nos ayuda a identificar el tipo y grado del daltonismo.

BIBLIOGRAFIA

1. Alegría I, Basanta I, Cabezas M. Estudio de una anomalía genética: El daltonismo. [Sitio en Internet]. España, (Opresa, Castellón). 2013. Disponible en: <http://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2012/005.pdf>.
2. R. Rivero López. La visión de los colores y el aprendizaje escolar. Daltonismo. Septiembre 2012. Disponible en: <http://rocioriverolopezunamiradapsicologica.blogspot.com/2012/09/la-vision-de-los-colores-y-el.html>
3. Guamán D, Margarita M. Diseño de un sistema de códigos para personas daltónicas en espacios físicos internos: Centro Comercial de Riobamba. Riobamba–Ecuador. 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3784/1/88T00108.pdf>
4. Jiménez A, García L, Peralta-Cerda E, et al. Prevalencia de daltonismo en niños de escuelas públicas de México: detección por el personal de enfermería. 2013. Disponible en: http://eprints.uanl.mx/3378/1/Ciencia_UANL_Noviembre_2013.pdf
5. Angulo A. Prevalencia de discromatopsia diagnosticada durante el examen para la obtención de licencia de conducir. [Sitio en Internet]. Lima-Perú 2004. Universidad de Cuenca. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1914/angulo_ba.pdf.
6. Menéndez A. Ser daltónico para ver más. Hipótesis para explicar las ventajas evolutivas de ser daltónico. [Sitio en Internet]. México. 2014.
7. Braus, Patricia. "Color Blindness." The Gale Encyclopedia of Science. Ed. K. Lee Lerner and Brenda Wilmoth Lerner. 3rd ed. Vol. 2. Detroit: Gale, 2004. 945- 946. Academic OneFile. Web. 17 Apr. 2014.
8. Cassan, A. Daltonismo: ceguera a los colores. [En línea] Marzo de 2010. [Citado el: 20 de Febrero 2014.] Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=241259>

9. Horacio N. Ciencias biológicas y educación para la salud. Daltonismo. [Sitio en Internet]. 2008. Disponible en: <http://hnncbiol.blogspot.com/2008/01/daltonismo.html>.
10. Stephen J Dain Bsc. Clinical colour vision tests. Junio 2009. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1444-0938.2004.tb05057.x>
11. Urtubia Vicario Cesar. Neurobiología de la visión. Octubre 1996. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?isbn=8498802385>
12. O'Neill-Biba, M., Sivaprasad, S., Rodriguez-Carmona. Pérdida de sensibilidad cromática en la DMAE y la diabetes: un estudio comparativo. Septiembre 2010. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20883358>
13. Tabassi, S.G. Sepanlou J. Lotfi. Acquired color vision deficiency in parkinson's disease. Acta Médica Iranica 2003. Disponible en: <http://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/2652>
14. Dain, S., Rammohan, K., Benes, S., & King-Smith, E. Correlación de la sensibilidad cromática, espacial y temporal en la enfermedad del nervio óptico. Diciembre 1991. Disponible en: <http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2160580>
15. Papaconstantinou D., Georgalas, I., Kalantzis, G., Karmiris, E., Koutsandrea, C. Acquired color vision and visual field defects in patients with ocular hypertension and early glaucoma. Junio 2009. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2709000/>
16. Young, Gerald A. Fishman, and Felix Chen. Defecto de visión de color adquirida traumáticamente. Mayo 1980. Disponible en: <file:///C:/Users/COMPUTEACH/Downloads/545.pdf>
17. Demetrio Melcón A., Gallego C., Martín C. Estudio clínico de la percepción del color aplicando el test TC-COI. Junio 2004. Disponible en: <http://archivos.fundacionvisioncoi.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/3/TEST%20TC-COI.pdf>

18. Menéndez A. Ser daltónico para ver más. Hipótesis para explicar las ventajas evolutivas de ser daltónico. [Sitio en Internet].México. 2014. Disponible: http://digital.csic.es/bitstream/10261/96086/1/Daltonismo_Menendez.pdf

ANEXOS

Clasificación	Deficiencia	Asociación
Tipo I	Rojo-verde	Degeneración progresiva de los conos
Tipo II	Rojo-verde + Azul	Anomalías del nervio óptico
Tipo III	Azul	Alteraciones propias de la coroides
	Azul + Rojo-verde	Degeneraciones pigmentarias, anomalías vasculares, glaucoma, papiledema, cataratas

Figura 1. Clasificación de deficiencias al color con la asociación patológica de cada tipo.

Afectación de funciones o estructuras oculares por medicamentos administrados por vía sistémica

Afectación	Manifestación clínica	Fármacos implicados
Retina y nervio óptico	Alteraciones de la visión, desde visión borrosa a ceguera	Tioridazina, cloroquina, anticonceptivos, deferroxamina, nifedipina, digitálicos
Nervio óptico y vías visuales	Alteraciones de la visión	Etambutol, isoniácida, cloranfenicol, corticoides

Alteración en la visión del color producida por medicamentos administrados por vía sistémica

Grupo	Fármacos
Cardiotónicos	Digoxina
Antibióticos	Tetraciclinas
Antisépticos	Ácido nalidíxico, nitrofurantoína
Antituberculosos	Etambutol
Antiinflamatorios no esteroideos	Ibuprofeno, ketoprofeno, indometacina, naproxeno, sulindaco

Figura 2. Fármacos que pueden ocasionar alteraciones en la visión del color.

Consentimiento Informado para la valoración de la visión al color mediante el test de Farnsworth D15

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres y niños de esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por _____ estudiantes de Optometría de la Universidad Técnica de Manabí.

La meta de este estudio es VALORAR LA VISION AL COLOR E IDENTIFICAR LOS TIPOS DE DALTONISMO.
FARNSWORTH D15

La prueba de Farnsworth D15 es un examen que sirve para clasificar a fondo las alteraciones de la visión del color, permitiendo conocer exactamente el tipo de defecto al color.

La mayoría de las deficiencias de color se caracterizan por la ausencia congénita o anormalidad de las células que identifican el color y están ubicadas en la retina.

Este test es sencillo, el paciente se ubica a 50 cm, sobre un fondo negro en la cajilla transparente y deberá organizar los botones de colores en orden.

Este test contiene un disco de referencia y quince discos con números que conforman un círculo de color incompleto. Después de un intento de organizar secuencialmente los discos por el paciente, la evaluación determina la percepción de los diferentes colores.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Los valores obtenidos en las diferentes pruebas serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante la participación de su hijo en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradecemos por permitir a su hijo la participación en este proyecto.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por _____
He sido informado de que la meta de este estudio es valorar mi visión al color mediante el test de Farnsworth D15.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirar a mi hijo del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para su persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a _____ al teléfono _____.

Nombre del Participante

Nombre del Representante

Firma del Representante

Fecha

Figura 3. *Consentimiento Informado para la valoración de la visión al color mediante el test de Farnsworth D15.*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE OPTOMETRÍA



ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PADRES DE LOS ESTUDIANTES QUE PRESENTARON ALTERACION AL COLOR DE LAS ESCUELAS DEPORTIVAS DEL PROGRAMA “PARA LA VIDA” DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO EN EL PERIODO 2015 - 2018

OBJETIVO: CONOCER EL NIVEL DE INFORMACION QUE TIENEN LOS PADRES DE LOS ESTUDIANTES QUE PRESENTARON ALTERACION AL COLOR SOBRE EL DALTONISMO.

1. ¿CONOCE QUE ES EL DALTONISMO?

SÍ ☐ NO ☐

2. ¿CONOCE LOS TIPOS DE DALTONISMO?

SÍ ☐ NO ☐

3. ¿SU HIJO PRESENTA DIFICULTAD AL DISTINGUIR LOS COLORES?

SI ☐ NO ☐

4. ¿TIENE PROBLEMAS EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR POR SU DIFICULTAD AL DISTINGUIR LOS COLORES?

SÍ ☐ NO ☐ A VECES ☐

5. ¿ALGÚN OTRO FAMILIAR PRESENTA DIFICULTAD PARA DISTINGUIR LOS COLORES?

SÍ ☐ NO ☐ NO SE ☐



QUIEN.....

6. ¿CREE QUE SE PUEDA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA A LOS PACIENTES QUE PRESENTAN DIFICULTAD PARA DISTINGUIR LOS COLORES?

SÍ ☐ NO ☐ NO SE ☐

Figura 4. Encuesta dirigida a los padres de los estudiantes que presentaron alteración al color de las escuelas deportivas del programa “para la vida” del Gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Portoviejo en el periodo 2015 – 2018

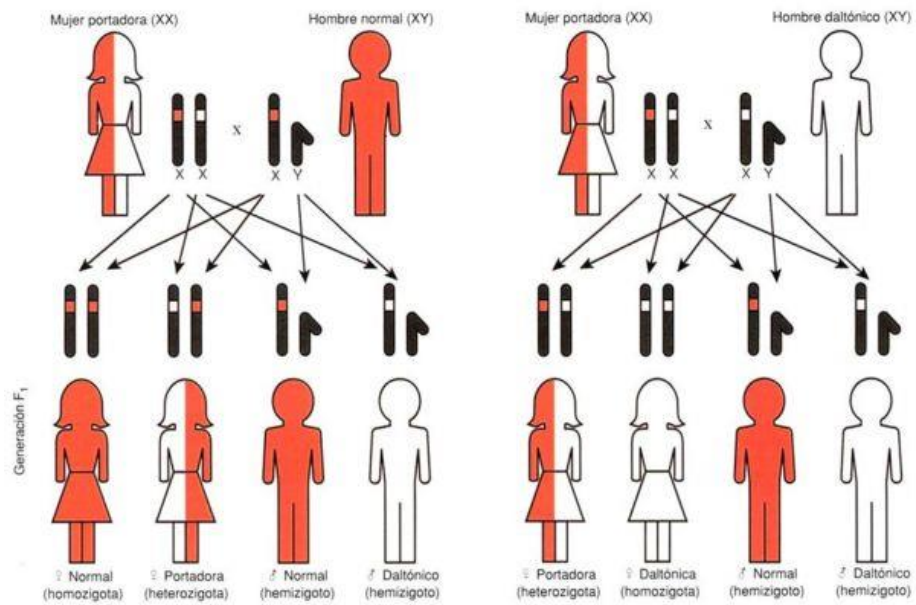


Figura 5. La herencia genética del daltonismo.

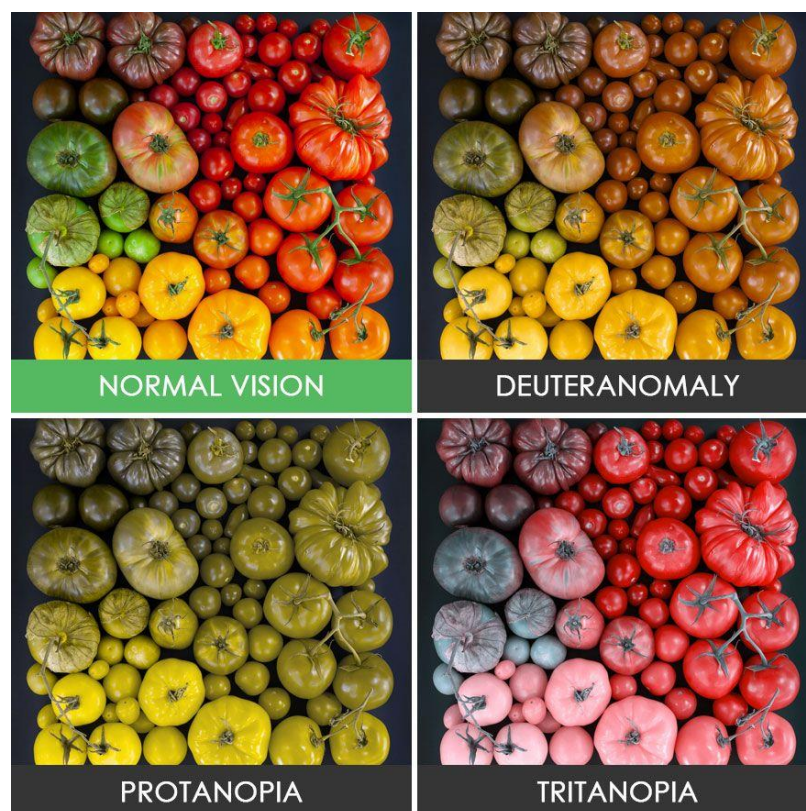


Figura 6. Anomalías de la visión de color

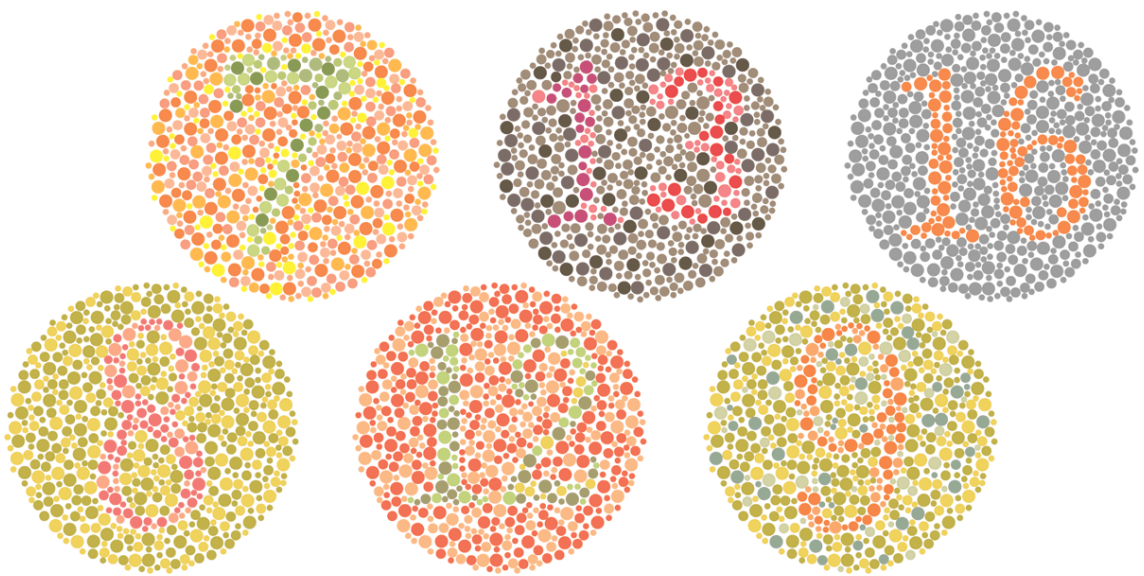


Figura 7. *Test de Ishihara*



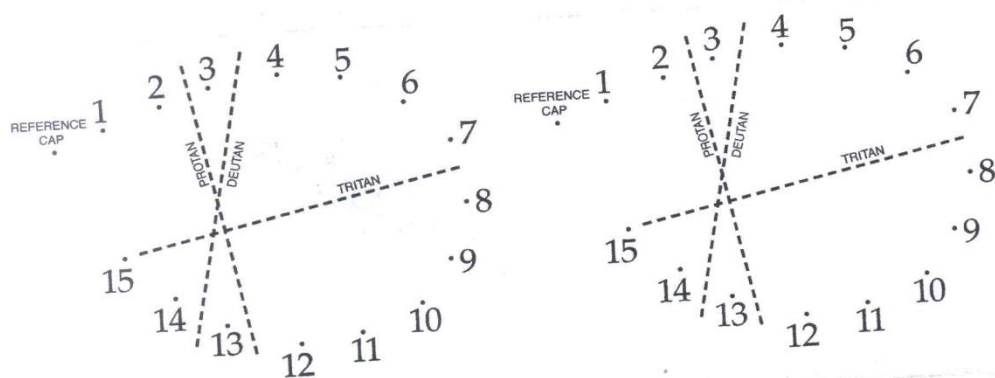
Figura 8. *Test de Farnsworth D15*

Name _____ Age _____ Date _____

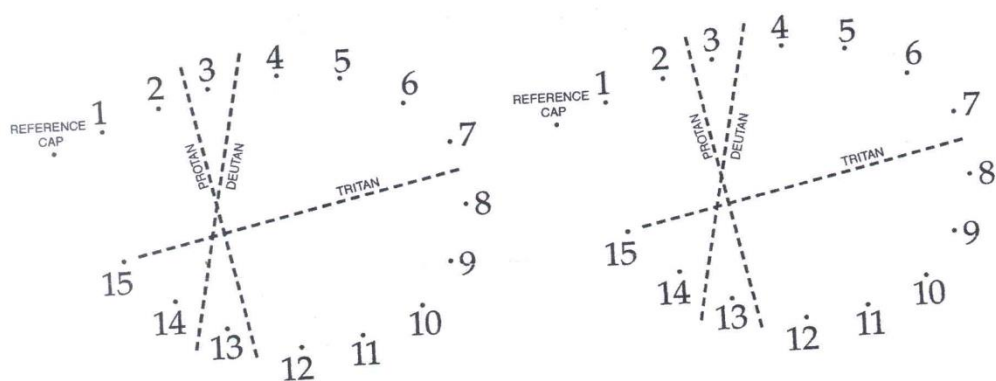
File No _____ Dept _____ Tester _____

OD OS

Farnsworth D-15 Test



Lanthony Desaturated 15 Hue Test



GuldenOphthalmics

225 Cadwalader Avenue
Elkins Park, PA 19027-2020 USA
(800) 659-2250 Fax (215) 884-0418
e-mail: info@guldenophthalmics.com
www.guldenophthalmics.com

Rev. 5/2/05

Figura 9. Hoja de respuestas del test de Farnsworth D15.



Figura 10. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 11. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.

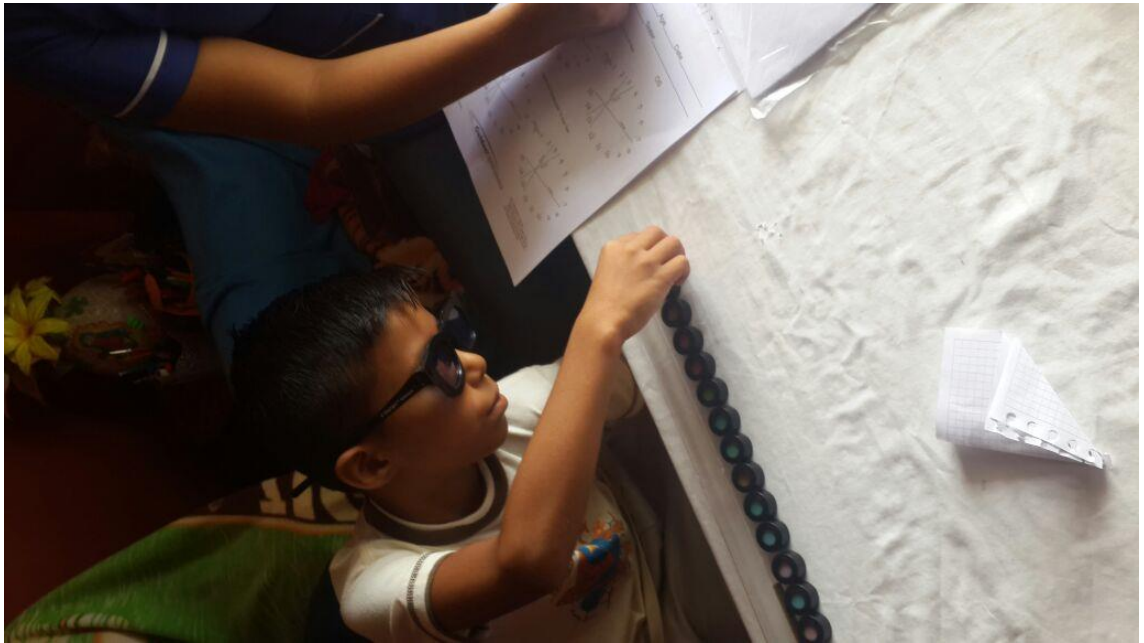


Figura 12. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 13. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 14. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 15. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 16. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 17. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 18. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 19. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 20. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 21. Valoración a un estudiante afectado con Daltonismo mediante el test de Farnsworth D15.



Figura 22. Entrega del test de Ishihara en "Ópticas del Pacífico".



Figura 23. Entrega del test de Ishihara en "Óptica + Visión".

BIBLIOGRAFIA

- 1 Alegría I, Basanta I, Cabezas M. Estudio de una anomalía genética: El daltonismo. [Sitio en Internet]. España, (Opresa, Castellón). 2013. Disponible en: <http://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2012/005.pdf>.
- 2 R. Rivero López. La visión de los colores y el aprendizaje escolar. Daltonismo. Septiembre 2012. Disponible en: <http://rocioriverolopezunamiradapsicologica.blogspot.com/2012/09/la-vision-de-los-colores-y-el.html>
- 3 Guamán D, Margarita M. Diseño de un sistema de códigos para personas daltónicas en espacios físicos internos: Centro Comercial de Riobamba. Riobamba–Ecuador. 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3784/1/88T00108.pdf>
- 4 Jiménez A, García L, Peralta-Cerda E, et al. Prevalencia de daltonismo en niños de escuelas públicas de México: detección por el personal de enfermería. 2013. Disponible en: http://eprints.uanl.mx/3378/1/Ciencia_UANL_Noviembre_2013.pdf
- 5 Angulo A. Prevalencia de discromatopsia diagnosticada durante el examen para la obtención de licencia de conducir. [Sitio en Internet]. Lima-Perú 2004. Universidad de Cuenca. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1914/angulo_ba.pdf.
- 6 Menéndez A. Ser daltónico para ver más. Hipótesis para explicar las ventajas evolutivas de ser daltónico. [Sitio en Internet]. México. 2014.
- 7 Braus, Patricia. "Color Blindness." The Gale Encyclopedia of Science. Ed. K. Lee Lerner and Brenda Wilmoth Lerner. 3rd ed. Vol. 2. Detroit: Gale, 2004. 945- 946. Academic OneFile. Web. 17 Apr. 2014.
- 8 Cassan, A. Daltonismo: ceguera a los colores. [En línea] Marzo de 2010. [Citado el: 20 de Febrero 2014.] Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=241259>

-
- 9 Horacio N. Ciencias biológicas y educación para la salud. Daltonismo. [Sitio en Internet]. 2008. Disponible en: <http://hnnbiol.blogspot.com/2008/01/daltonismo.html>.
- 10 Stephen J Dain Bsc. Clinical colour vision tests. Junio 2009. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1444-0938.2004.tb05057.x>
- 11 Urtubia Vicario Cesar. Neurobiología de la visión. Octubre 1996. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?isbn=8498802385>
- 12 O'Neill-Biba, M., Sivaprasad, S., Rodriguez-Carmona. Pérdida de sensibilidad cromática en la DMAE y la diabetes: un estudio comparativo. Septiembre 2010. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20883358>
- 13 Tabassi, S.G. Sepanlou J. Lotfi. Acquired color vision deficiency in parkinson's disease. Acta Médica Iranica 2003. Disponible en: <http://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/2652>
- 14 Dain, S., Rammohan, K., Benes, S., & King-Smith, E. Correlación de la sensibilidad cromática, espacial y temporal en la enfermedad del nervio óptico. Diciembre 1991. Disponible en: <http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2160580>
- 15 Papaconstantinou D., Georgalas, I., Kalantzis, G., Karmiris, E., Koutsandrea, C. Acquired color vision and visual field defects in patients with ocular hypertension and early glaucoma. Junio 2009. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2709000/>
- 16 Young, Gerald A. Fishman, and Felix Chen. Defecto de visión de color adquirida traumáticamente. Mayo 1980. Disponible en: <file:///C:/Users/COMPUTEACH/Downloads/545.pdf>
- 17 Demetrio Melcón A., Gallego C., Martín C. Estudio clínico de la percepción del color aplicando el test TC-COI. Junio 2004. Disponible en: <http://archivos.fundacionvisioncoi.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/3/TEST%20TC-COI.pdf>

18 Menéndez A. Ser daltónico para ver más. Hipótesis para explicar las ventajas evolutivas de ser daltónico. [Sitio en Internet].México. 2014. Disponible: http://digital.csic.es/bitstream/10261/96086/1/Daltonismo_Menendez.pdf