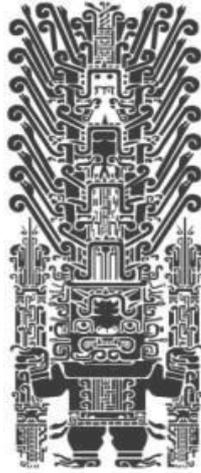


UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

FACULTAD DE TECNOLOGIA MÉDICA

ESCUELA PROFESIONAL DE RADIO IMAGEN

ESPECIALIDAD DE OPTOMETRÍA



TESIS

**“CROMATISMO: ALTERACIONES PERCEPTIVAS EN ADULTOS MEDIANTE
TEST HARDY-RAND-RITTLER - CENTRO OCUPACIONAL MEDCARE. 2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGIA
MEDICA**

AUTOR:

BAZÁN ARIAS MARCO ANTONIO

ASESOR:

PAREDES CAMPOS JESUS FELIPE

LIMA - PERU

2018

CROMATISMO: ALTERACIONES PERCEPTIVAS EN ADULTOS MEDIANTE TEST

HARDY-RAND-RITTLER - CENTRO OCUPACIONAL MEDCARE. 2018

DEDICATORIA

A mi madre y a mis hermanos porque han logrado apoyarme en este camino profesional.

A mi padre porque su alma siempre está presente en mi vida, logrando el éxito.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme siempre la oportunidad de ayudar mediante esta profesión a muchas personas.

A mi madre, padre y hermanos por su apoyo para que ésta investigación sea exitosa.

Agradezco a los Directivos del Centro Ocupacional Medicare que me dieron las facilidades para realizar este trabajo.

Expreso mi agradecimiento al Dr. Fidel Gerónimo Meza, Dr. Javier Gerónimo Meza y al Sr. Poggi Vallejos Vásquez, a todos mis colegas que siempre me apoyaron y alentaron para que se realice esta investigación.

INDICE

RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
INTRODUCCION	IX
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	1
1.2. PREGUNTAS: GENERAL Y ESPECÍFICAS	2
1.2.1 GENERAL.....	2
1.2.2 ESPECIFICAS	3
1.3 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECIFICOS	3
1.3.1 GENERAL.....	3
1.3.2 ESPECIFICAS	3
1.4 JUSTIFICACION.....	4
1.5 LIMITACIONES	4
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	5
2.1. ANTECEDENTES.....	5
2.1.1 NACIONALES	5
2.1.2 INTERNACIONALES	5
2.2 BASES TEÓRICAS	10
2.2.1 EL COLOR	10
2.2.2 ALTERACIONES EN LA PERCEPCION DEL COLOR.....	13
2.2.3 PRUEBA DE DETECCION.....	17
2.3 HIPOTESIS.....	21
2.4 VARIABLES.....	21
2.5 TERMINOS BÁSICOS.....	21
CAPITULO III MÉTODO.....	23
3.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.....	23
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	24
3.2.1 POBLACIÓN	24
3.2.2. MUESTRA.....	24

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	27
3.3.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	28
3.4. RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTO	29
3.4.1 PROCEDIMIENTOS.....	29
3.4.2 MATERIALES Y EQUIPOS	29
3.5 PROCESAMIENTO DE DATOS	30
3.5.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	31
CAPITULO IV RESULTADOS	32
CAPITULO V DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
DISCUSION	35
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES	38
CAPITULO VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS.....	41
ANEXO 1.....	41

RESUMEN

Las alteraciones de percepción cromática se caracterizan por no percibir los colores, y se puede presentar de manera grave como leve, son de tipos Deután, Protán y Tritán. El objetivo fue determinar el porcentaje de alteraciones de percepción cromática en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare, se efectuó un trabajo descriptivo, observacional, prospectivo y transversal en pacientes entre las edades de 18 a 35 años que asistan al Centro Ocupacional Medicare, se realizó el examen usando el Test Hardy Rand Rittler obteniendo estos resultados: La muestra fue de 115 pacientes, 72 (62.61%) fueron hombres , 43 (37.39%) fueron mujeres. Del total global solo el 7.83% presenta alteraciones y su edad media es de 27.33 ± 5.29 años., del total de hombres y mujeres, el 11.11% y el 2.33 %, presenta alteraciones respectivamente. La Discromatopsia representa el 1.74%, 0.87% para Protanopia y Deuteranopia y 0% para Tritanopia y Tetranopia y su edad media fue de 27.50 ± 9.19 años; la Tricromatopsia anómala representa el 6.09 %, 3.48 % para Deuteranomalia, 1.74% para Protanomalia y 0.87% para Tritanomalia y su edad media es de 27.29 ± 4.82 años; la Acromatopsia representa un 0% y 0 años. Además el 2,78% de Discrómatas y el 8.33 % de Tricrómatas anómalos es hombre, que un 0% es Acrómatas en ambos sexos. Del mismo modo muestra que de los hombres el 1,39 % presenta Protanopia y Deuteranopia y el 0% para Tritanopia y Tetranopia mientras que el 4.16 % de los hombres presenta Deuteranomalia, el 2.78 % de los hombres presenta Protanomalia y el 1,39 % de los hombres presenta Tritanomalia. En referencia a las mujeres, el 2.33 % es Tricrómata anómalo presentando solo Deuteranomalia.

Conclusión: La prevalencia de Alteraciones de percepción cromática es de 7.83 %.

Palabras Claves: Alteraciones de percepción cromática, Discromatopsia, Tricromatopsia anómala, Acromatopsia

ABSTRACT

The alterations of chromatic perception are characterized by not perceiving the colors, and can present in a serious way as slight, they are of the Deután, Protán and Tritán types. To determine the percentage of alterations of the chromatic perception in adult patients evaluated by Hardy-Rand-Rittler Test in the Medicare Occupational Center is the general objective of this study, an descriptive, observational, prospective and transversal study was carried out in patients between the ages of 18 and 35 years attending the Medicare Occupational Center, the test was performed using the Hardy Rand Rittler Test obtaining these results: The sample was of 115 patients, 72 (62.61%) were men, 43 (37.39%) were women. Of the global total only 7.83% present alterations and their average age is 27.33 ± 5.29 years. Of the total of men and women, 11.11% and 2.33%, presents alterations respectively. The Dischromatopsia represents 1.74%, 0.87% for Protanopia and Deuteranopia and 0% for Tritanopia and Tetranopia and its average age was 27.50 ± 9.19 years; Anomalous trichromatopsia represents 6.09%, 3.48% for Deuteranomaly, 1.74% for Protanomaly and 0.87% for Tritanomaly and its average age is 27.29 ± 4.82 years; Achromatopsia represents 0% and 0 years. In addition 2.78% of Discrómatas and 8.33% of anomalous Trichromatos is male, that 0% is Acrómatas in both sexes. Similarly, it shows that 1.39% of men have Protanopia and Deuteranopia and 0% for Tritanopia and Tetranopia while 4.16% of men have Deuteranomaly, 2.78% of men have Protanomaly and 1.39% of men presents Tritanomaly. In reference to women, 2.33% is an anomalous trichromat presenting only Deuteranomaly.

Conclusion: The prevalence of alterations of chromatic perception is 7.83%.

Key Words: Alterations of chromatic perception, Dischromatopsia, anomalous trichromatopsia, achromatopsia.

INTRODUCCION

Las alteraciones en la percepción de colores es un problema visual que se presenta en el medio nacional e internacional tal como muestran los estudios de prevalencia de estas alteraciones cromáticas, se da más en hombres que en mujeres, teniendo en cuenta esta información es importante conocer el porcentaje de pacientes con estas afecciones que acuden al Centro Ocupacional Medicare, que puedan ser tratados por un oftalmólogo y de esta manera evitar accidentes laborales como también ayudarlos en sus actividades cotidianas.

El problema de las alteraciones de percepción cromática se presentan en niños y adultos donde algunos individuos son incapaces de percibir de forma absoluta ciertos de colores, mientras que otros solo muestran cierta dificultad en reconocerlos.

El motivo de la presente investigación fue el deseo de conocer la situación que se encuentra en nuestro medio sobre este tema y aportar datos actuales a la estadística que nos ayude a promover la investigación en salud ocupacional y así mismo prevenir accidentes laborales.

La Tesis estudia temas sobre las alteraciones de percepción cromática como Acromatopsias, Discromatopsias, Tricromatopsias anómala. Esta investigación por ser del tipo observacional y descriptivo no formulará una hipótesis siendo nuestro objetivo determinar el porcentaje de alteraciones de percepción cromática en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler.

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Las alteraciones de percepción cromáticas son afecciones que se caracterizan por tener dificultad para ver colores de manera normal, siendo necesario que la persona que note un cambio en la manera que percibe los colores debe consultar a un oftalmólogo. La dificultad para captar los colores no diferencia entre distintos tonos del mismo color que pueden ser leves, moderados y graves.

Los estudios de prevalencia que se han realizado a nivel nacional e internacional son; en Irán los expuestos a soldadura de arco eléctrico se determinó que la exposición crónica puede causar deficiencias de visión de color (Heydarian, Mahjoob, Gholami, Veysi, 2017) en USA la relación que se encuentra en los niños preescolares y la deficiencia del color varía según la etnia, con una mayor prevalencia en el blanco no hispano y el más bajo en niños de raza negra (Xie , Tarczy-Hornoch , Lin , Cotter, Torres, 2014), en la India la prevalencia entre hombres y mujeres musulmanes fue de 8.73% y 1.69% respectivamente (Shah, Hussain, Fareed, 2013), en Nepal la presencia de deficiencias de visión del color en estudiantes del área de salud fue de 5.58% (Pramanik, Khatiwada, 2012), y en Reino Unido las láminas de Ishihara se usaron para determinar anomalías tricromáticas y mediante el Test HRR se ratificó la detección, lo cual lo hace satisfactorio , mas no debe ser elegido únicamente para este propósito.(Birch, 2010)

Se conoce que las personas del sexo masculino tienen mayor riesgo de nacer con alteraciones cromáticas que las mujeres, además existen enfermedades que aumentan el riesgo de tener deficiencias de color entre las cuales está el Glaucoma, diabetes mellitus, degeneración macular, enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson, alcoholismo, entre otros; además se dan como resultado de traumas, drogadicción y por

lo general aumenta con el tiempo. Según diferentes estudios a nivel mundial la prevalencia de estas alteraciones cromáticas en hombres varía de 2.5 % a 8.7 %, mientras que en mujeres varía entre 0.3 % a 0.4% (Al-Aqtum, Al-Qawasmeh, 2001). Como consecuencia del problema es que nos preguntamos qué porcentaje de alteraciones de percepción cromática se presentaron en pacientes adultos evaluados según edad y sexo mediante el Test Hardy Rand Rittler en el Centro Ocupacional Medicare teniendo como objetivo de la investigación el determinar el porcentaje de alteraciones de percepción cromática que presentaron en pacientes adultos según edad y sexo mediante Test Hardy Rand Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018.

En la actualidad, en el Perú, las investigaciones de alteraciones cromáticas no han sido frecuentes, solo en Lima se efectuó un estudio para expedir licencias de conducir, la prevalencia de éstas alteraciones se presentaron en 10.38% para el sexo masculino y 2.2% para el sexo femenino (Angulo, 2004), en el centro ocupacional Medicare no se ha realizado este tipo de estudio y de esta manera tendremos una estadística que nos ayude a promover la investigación en salud ocupacional y así mismo prevenir accidentes laborales.

1.2. PREGUNTAS: GENERAL Y ESPECÍFICAS

1.2.1 GENERAL

¿Cuál es el porcentaje de alteraciones de percepción cromática en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018?

1.2.2 ESPECIFICAS

¿Cuáles son los porcentajes de discromatopsia y tricromatopsia anómala en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018?

¿Cuál es el porcentaje de acromatopsia en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018?

¿Cuáles son los porcentajes de alteraciones de percepción cromática según edad y sexo en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018?

1.3 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECIFICOS

1.3.1 GENERAL

Determinar el porcentaje de alteraciones de percepción cromática en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril 2018.

1.3.2 ESPECIFICAS

Determinar los porcentajes de discromatopsia y tricromatopsias anómalas en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018.

Determinar el porcentaje de acromatopsia en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018.

Determinar los porcentajes de alteraciones de percepción cromática según edad y sexo en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018.

1.4 JUSTIFICACION

La justificación de la investigación es que se realizó por primera vez en el Centro Ocupacional Medicare en todo los pacientes adultos y se usó el Test Hardy Rand Rittler para determinar el porcentaje de pacientes con estas afecciones que acuden a la Clínica para ser detectados por el Tecnólogo Medico Optometrista y tratados por el Oftalmólogo, de esta manera prevenir accidentes laborales y evitar complicaciones que resultaría perjudicial en sus actividades cotidianas.

Los resultados del estudio servirán para realizar actividades en los que padecen de alteraciones de percepción cromática y asimismo este conocimiento permitirá prevenir accidentes laborales con los datos que obtendrán los empleadores sobre la alteración de la percepción de colores de algunos de sus trabajadores de esta manera brindarles el apoyo y ayuda necesaria en sus respectivas áreas, los resultados serán motivo para la elaboración de protocolos en la atención de los problemas de colores que existen en nuestro medio, tales como el uso de filtros que ayudara a mejorar la calidad de vida y fomentará la producción e inversión.

1.5 LIMITACIONES

Al realizar el proyecto no han tenido limitaciones, debido que se brindó el ambiente adecuado para la realizar las evaluaciones y las facilidades del trámite para efectuar la investigación.

Es viable debido porque los gastos originados fueron subvencionados por mi persona durante la ejecución de la investigación; además se cuenta con los pacientes quienes acuden al Centro Ocupacional Medicare para su respectiva atención, tomando datos reales que se necesitan para la muestra. Además se tiene con la disponibilidad del Test Hardy Rand Rittler, la autorización de las autoridades del Centro Ocupacional Medicare, la disponibilidad de tiempo del investigador y del personal para realizar este estudio.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1 NACIONALES

Angulo (2004), en Lima, realizó un estudio denominado “**Prevalencia de discromatopsia diagnosticada durante el examen para la obtención de licencia de conducir**”, el trabajo se aplicó a 1768 personas: 1358 (76.81%) varones y 410 (23.19%) mujeres, se detectaron 150 casos de discromatopsias; 141 varones y 9 mujeres. La autora concluyó el porcentaje de discromatopsia en la ciudad de Lima es de 8.48% por cada 100 habitantes; 10.38% para el sexo masculino 2.20 % para el sexo femenino, que la edad promedio del diagnóstico es de 38.91 años y la el factor de riesgo más frecuentes fue el antecedente familiar. (Ada Gabriela Angulo Baella, 2004)

2.1.2 INTERNACIONALES

Heydarian, Mahjoob, Gholami, Veysi, Mohammadi (2017), en Irán, relizaron un estudio denominado “**Prevalencia de deficiencia de visión de color entre soldados de arco eléctrico**” para investigar si la deficiencia de la visión del color relacionada con el trabajo puede ocurrir por la soldadura. Un total de 50 soldados que habían trabajado durante al menos 4 años, se seleccionó aleatoriamente como grupo de casos,

y 50 hombres no soldados emparejados por edad, que vivan en la misma área, se consideró como grupo control. La visión de color fue evaluado usando la prueba D-15. La prueba se dio de manera monocular y no se impuso límite de tiempo. Todos los análisis de datos se realizaron con SPSS, versión 22. La prevalencia de discromatopsia entre los soldados fue del 15%, que fue estadísticamente más alta que la del grupo de no soldados (2%) ($p=0.001$). Entre los soldados con discromatopsia, la deficiencia de visión de color en el 72.7% de los casos fue monocular. Hubo una relación positiva entre la duración del empleo y la pérdida de la visión de color ($p=0.04$). De manera similar, se encontró una correlación significativa entre la prevalencia de la deficiencia de la visión de color y el promedio de horas de soldadura al día ($p=0.025$). La exposición crónica a la luz de soldadura puede causar deficiencia. El daño depende de la duración de la exposición y su empleo como soldados. En éste estudio transversal, se investigaron 100 ojos de 50 soldados como un grupo de casos. La edad promedio de los soldados fue de 29.3 (± 6.36) años. El grupo de control incluyó 100 ojos de 50 sujetos con una edad media de 28.06 (± 6.13) años. No hubo una diferencia estadísticamente significativa para la edad entre dos grupos ($p=0.305$). La duración media de la exposición de los soldados a la luz de soldadura fue de 10.58 (± 5.76) años y el promedio de horas de soldadura al día fue de 8.10 (± 1.18) horas. Casi todos los soldados usan protección ocular durante la soldadura. (Heydarian, Mahjoob, Gholami, Veysi, Mohammadi, 2017)

Xie, Tarczy-Honorch, Lin, Cotter, Torres, Varma (2014), en USA, realizaron un estudio llamado **“Deficiencia de visión en color en niños en edad preescolar – estudio de enfermedades oculares pediátricas multiétnicas”** su objetivo fue determinar la prevalencia específica de sexo y etnia de las deficiencia de visión de color en niños preescolares negros, asiáticos, hispanos y no hispanos. Un total de 5960 sujetos de 30 a

72 meses fueron reclutados para el estudio, de los cuales 4177 pudieron completar la prueba (1265 negros, 812 asiáticos, 1280 hispanos y 820 blancos no hispanos). La prueba de la visión de color se realizó con placas Color Vision Testing Made Easy y se realizaron pruebas confirmatorias utilizando el HRR Diagnostic Test. La capacidad de testabilidad fue del 17% en niños menores de 37 meses, aumentando al 57% en niños de 38 a 48 meses de edad, 89% en niños de 49 a 60 meses de edad y 98% en niños de 61 a 72 meses de edad. La prevalencia entre los varones fue de 1.4 % para los negros, 3.1% para los asiáticos, 2.6% para los hispanos, y 5.6% para los niños blancos no hispanos; la prevalencia en niñas fue de 0.0% al 0.5% para todas las etnias. La diferencia étnica en ECV fue estadísticamente significativa entre niños blancos, negros y no hispanos ($p= 0.0003$) y entre niños blancos no hispanos e hispanos ($p= 0.02\%$). En los niños, la mayoría de los casos fueron deután (51%), protán (34%); 32% fueron clasificados como leves, 15% como moderados y 41% como severos. Concluyendo que la capacidad de prueba para los niños preescolares es alta a las 4 años de edad. La prevalencia varía según la etnia, con la mayor prevalencia en el blanco no hispano y el más bajo en los niños negros. (Xie, Tarczy-Honorch, Lin, Cotter, Torres, Varma, 2014)

Shah, Hussain, Fareed, Afzal (2013), en India, realizaron una investigación llamada **“Prevalencia de defectos de visión en color rojo – verde entre hombres y mujeres musulmanes de Manipur, India”**, determinando como objetivo la prevalencia de defectos de visión de color rojo-verde entre los hombres y mujeres musulmanes Manipuri. El estudio podría ayudar a disminuir el nacimiento de niños con éste trastorno ya que los musulmanes comúnmente realizan un matrimonio consanguíneo. Los individuos no relacionados de ambos sexos fueron de 1352 para los hombres y 1302 para las mujeres pertenecientes a seis poblaciones diferentes, fueron seleccionados al azar y examinados usando la prueba del Ishihara. Alrededor de 8.73%

de los hombres y el 1.69% de las mujeres resultaron ser daltónicos. Entre seis poblaciones diferentes estudiadas los varones de la población de Meitei muestran la frecuencia más alta, es decir, 14.93% mientras que la población Naga muestra la frecuencia mínima de 3.75%. Entre las mujeres, la población de Meitei nuevamente muestra la frecuencia más alta de 2.5% y la menos frecuencia es mostrada por las poblaciones de Mughal y Naga 0.00%. (Shah, Hussain, Fareed, Afzal, 2013)

Pramanik, Khatiwada, Pandit (2012), en Nepal, realizaron un estudio llamado **“La deficiencia de la visión del color en un grupo de estudiantes de Ciencias de la Salud”**, el estudio se realizó para evaluar la presencia de deficiencia congénita de la visión del color entre los estudiantes de ciencias de la salud. El estudio se llevó a cabo entre los estudiantes médicos y odontólogos de Nepal Medical College y Teaching Hospital (n= 215) del 2 de Noviembre del 2012 al 4 de Diciembre del 2012 con la ayuda de la tabla de Ishihara que se mostró a todos los participantes masculinos y se les preguntó para leer las impresiones en la tablas de colores. Las impresiones percibidas por una persona con visión de color normal eran diferentes de las impresiones percibidas por una persona con deficiencia de visión de color. Después de una exploración cuidadosa, se observó que entre la población de estudio, 12 eran de color deficiente (5.58% de nuestra población de estudio). Entre ellos, uno no podía apreciar el color, se detectó protanomalia en 1, deuteranomalia en 3, Deuteranopia en 7 voluntarios. Los estudiantes de ciencias de la salud deben estar al tanto de su deficiencia congénita y más tarde a los profesionales de la salud tomar conciencia de las limitaciones en sus poderes de observación y diseñar formas de superarlos. El paciente está protegido contra daños y se puede evitar acciones legales cuando un profesional de la salud ha adaptado su práctica a sus deficiencia. Los estudiantes de medicina, odontología deben someterse a una examen de detección de la deficiencia de

la visión del color y deben ser informados al respecto, para que puedan tener especial cuidado en la práctica clínica.

Birch (2010), en Reino Unido, realizó un estudio llamado **“Identificación de la deficiencia de color rojo-verde: la sensibilidad de Ishihara y la Sociedad Óptica Americana (Hard, Rand y Rittler) placas pseudo-isocromáticas para identificar ligera anomalías tricromaticas”**, se evaluó la detección de sensibilidad, basado en un número determinado de errores de las placas de Ishihara y de la American Optical Company (Hardy, Rand y Rittler) determinándose mediante la revisión de los datos obtenidos para 486 tricrómatas anómalos masculinos identificados y clasificados con el anómalos copio Nagel. Los datos se obtuvieron de los 16 diseños de descarte, con los diseños numéricos de transformación, y Vanishing de la prueba de Ishihara, y para los cuatro diseños de descarte de color rojo-verde con seis diseños Vanishing de la prueba de HRR. (Birch, 2010) Se encontró sensibilidad de los diseños de Ishihara al 97,7% en 4 errores y 98,4% en 3 errores. Sólo tricrómatas anómalas con deficiencia leve, de acuerdo con el rango del anomaloscopio, hicieron 8 errores o menos. Un error de detección, una sola figura perdida, se permite normalmente como un paso en la prueba de HRR y 3 errores se recomiendan a menudo como criterio no consiguen eliminar resultados falsos positivos. Veintitrés sujetos no cometieron error en los diseños de detección HRR y 12 sujetos cometieron un solo error. La detección, por tanto, la sensibilidad fue del 92,8% utilizando 2 errores como el criterio. La sensibilidad de detección se redujo a 87% cuando 3 errores fue el criterio de fallar, y algunos tricrómatas deuteranómalos con deficiencia moderada, de acuerdo con el rango del anomaloscopio, no fueron identificados. Las personas que hacen un máximo de 2 errores en la prueba de HRR, o en el Richmond HRR, deben ser reexaminadas con las láminas de Ishihara para determinar su estado visión de los colores. La presente

revisión confirma que el test de Ishihara es una prueba muy sensible y se identifican las personas con leve tricromaticas anómala. La prueba de HRR es satisfactorio para la detección y no debe ser elegido únicamente para este propósito. (Birch, 2010)

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 EL COLOR

Se define como una percepción visual que es producida por los rayos de luz y es interpretada por el cerebro según la longitud de onda del espectro visible, así los colores en los objetos que vemos en nuestro medio son apreciados gracias a la luz que incide sobre ellos. (Ambrose G, 2006). En el Tricromatismo los colores son conceptos biológicos, basándose en la respuesta fisiológica del ojo humano, éste va a responder a longitudes de ondas específicas al color rojo, verde y azul, las especies que tienen esta característica se les llama tricrómatas, el ser humano es tricromático. (Urtubia, 1999)

Las ondas del espectro visible, cuando iluminan un objeto, absorben una parte y las sobrantes son captadas y reflejadas por el ojo, las cuales serán descifradas en la corteza visual en diferentes colores; donde interviene el pigmento visual denominado Rodopsina, perteneciendo al grupo G de proteínas, y es uno de los componentes de la unidad inducto-receptora de las neuronas fotosensibles, y los fotones al estimularla dan lugar a procesos químicos que transforman el estímulo visual en potenciales eléctricos que trascienden a las células ganglionares y son sus axones quienes conforman el nervio óptico.(Mollo et al., 2010)

Contrariamente que los bastones contienen mayor cantidad de pigmento visual que los conos y son más sensible, su función es la fotorecepción acromática de los objetos

grandes (visión escotópica), ampliando en una buena consideración el estímulo luminoso, del tal manera que un bastón responde de manera satisfactoria frente la presencia de un fotón, mientras que el cono demanda de cientos de ellos, antes de dar inicio a una específica respuesta de ésta manera los conos procesan la visión de color (visión fotópica), y así permite una fina y mejor resolución de la imagen cuando sufren cambios, al variar su posición en la retina, considerándose como cono-dominante. Aproximadamente el ojo humano contiene 6 millones de conos y 120 millones de bastones que se conectan a 1.6 millones de células ganglionares, con las que se constituye el nervio óptico. Existiendo una interrelación celular precisa entre los diez estratos de la retina, de tal manera que cada célula ganglionar reconoce al estímulo luminoso de un específica área de la retina constituida por grupos de 1.8 conos y 62.5 bastones que transfieren la señal a través de una célula bipolar a una sola célula ganglionar antes que el nervio óptico y éste lleve la señal a zonas subcorticales que procesarán el estímulo, hasta acabar la imagen en la corteza cerebral. **(Academia Nacional de Medicina, 2015)**

Los conos son células que diferencian los colores, se sabe que existen 3 tipos de conos con sensibilidad a las longitudes de onda diferentes:

- C/A - Sensible a longitudes de onda del rango de los 420 nm (corta), permitiendo la recepción del color azul.
- I/V - Sensible a longitudes de onda del orden de los 534 nm (intermedio), permitiendo la recepción del color verde
- L/R - Sensible a longitudes de onda del orden de los 564 nm (larga), permitiendo capturar el color rojo.

Las proteínas en los tres tipos de conos contrastan en su sensibilidad de las diferentes longitudes de onda a los fotones. Debido que los conos se estimulan a la intensidad de la luz y longitud de onda, se mide la sensibilidad del cono a la longitud de onda en términos de su respuesta relativa, la intensidad de un estímulo se mantiene fija, mientras que la longitud de onda es variada. De esto, a su vez, se infiere la absorbancia.(Academia Nacional de Medicina, 2015)

Por ejemplo, la respuesta relativa del cono S picos alrededor de 420 nm (nanómetros, una medida de longitud de onda). Esto dice que un cono de longitud corta absorbe un fotón en 420 nm que otra longitud de onda. Si la luz de diferente longitud de onda a la que tienen menor sensibilidad, dice 480 nm, se aumenta en brillo adecuadamente, sin embargo, producirá la misma respuesta en el cono de longitud corta. Por lo tanto, las curvas de los colores son engañosos. Los conos no detectan el color por sí mismos; por el contrario, visión de color requiere una señal comparativa entre los tipos de cono diferentes.

Las neuronas fotosensibles al ser capturadas, el patrón de fotones que da la imagen sobre la superficie retinal, se organiza en zonas receptoras circulares constituidos tanto por conos y por bastones, denominándose campo receptor.

Del espectro electromagnético que está constituido por niveles de energía de luz, que se extiende desde longitudes de onda de 10^{-16} hasta los 105 metros. En un extremo de frecuencias más altas (onda corta) de mayor energía están los rayos cósmicos emitidos en reacciones nucleares. En el otro extremo se encuentran las ondas largas, utilizadas en comunicaciones radiales, los rayos X, los UV, los visibles y los infrarrojos. (Sirlin, 2006)

Para la medición del espectro visible la unidad más usada es el nanómetro (nm) que equivale a 10^{-9} metros. El espectro visible es una porción del espectro electromagnético, siendo percibida por el ojo humano desde longitudes de onda desde los 380 nm hasta los 780 nm (puede variar según bibliografía utilizada). Se percibe la luz blanca mediante la mezcla de todas las longitudes de onda visibles que se descomponen mediante un prisma que refracta las diferentes longitudes de onda. (Sirlin, 2006)

2.2.2 ALTERACIONES EN LA PERCEPCION DEL COLOR

La elevada frecuencia de pacientes que sin percatarse y desempeñar una vida familiar y laboral aparentemente normal, presentando alteraciones en la recepción y percepción del color. Algunos autores afirman que el porcentaje de este grupo de enfermedades entre la población general, puede alcanzar hasta un 4.4%. (Academian Nacional de Medicina, 2015)

Ante esta circunstancia y la facilidad con la que se puede realizar un diagnóstico, la que si bien no cuenta con un tratamiento específico, los especialistas pueden orientar al paciente en referencia al desarrollo de habilidades futuras como también descartar otras enfermedades que pudieran estar relacionadas.

ALTERACIONES CONGENITAS

Las alteraciones cromáticas congénitas tienen mayor frecuencia y podría dar como resultado de la no funcionalidad en la percepción y recepción del color rojo “protos”, del color verde “deuteros” y del color azul “tritos”. Cuando esta deficiencia es total, se sufixa el término “-anopia” y cuando es parcial, se le sufixa el término “-anomalía”. (Urturbia, 1999)

Los fotorreceptores afectados de acuerdo a su número, podrían presentar esta alteración:

1. Acromático.- Su característica es que el individuo ve en escala de grises. No percibe ningún color, debido a que no posee ninguno de los tres de conos o por causas neurológicas. Estadísticamente se presenta un caso cada 100 000 personas. (Urturbia, 1999)

2. Monocromatopsia.- Cuando el individuo solo tiene un tipo de cono normofuncional, y color queda reducida en una dimensión. (Urturbia, 1999)

3. Discromatopsia.- El individuo presenta dos tipos diferentes de conos normofuncionantes es decir carece de una función de uno de los tres componentes básicos del color. Puede ser Protanopía, Deuteranopía, Tritanopía.

- Protanopia:

Confunde entre sí el rojo y el verde, además el rojo y el verde azulado con el gris. (Urturbia, 1999)

- Deuteranopia:

Confunde entre sí el rojo y verde y, asimismo, el rojo púrpura y el verde con el gris. (Urturbia, 1999)

- Tritanopia y tetranopia:

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.
(Urturbia, 1999)

4. Tricromatopsia anómala.- Se trata de individuos con los tres tipos de conos, pero con alteraciones irregulares de su funcionamiento, y de acuerdo con el tipo de cono afectado, se subclasifican en:

- Protanomalia:

Pertenece 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). (Urturbia, 1999)

- Deuteranomalia:

Esta pertenece al tipo deuterán (confusión entre rojo y verde, viéndose también los verdes como los rojos como ocurre con los deuteranopes). (Urturbia, 1999)

- Tritanomalia o tritanopía incompleta:

Como en el caso de la tritanopía se confunde el amarillo con el azul.
(Urturbia, 1999)

ALTERACIONES ADQUIRIDAS

La causa por la cual se produce pérdida en la capacidad de discriminación cromática también es producida por la presencia de enfermedades que afectan de diferente modo a la retina, al nervio óptico y a la corteza occipital del cerebro.

Estas enfermedades normalmente son monoculares. Las anomalías tipo tritan son principalmente de tipo adquirido. (Valenzuela., 2008)

Hay dos grupos de población afectados:

Ancianos: Debido a la edad, el cristalino va cambiando a un progresivo color amarillamiento, además de acumulación excesiva del pigmento macular en la fovea, o degeneración en los conos y nervio óptico.

Niños: Retraso en la madurez de los conos responsables del amarillo-azul.

Dos tipos de enfermedades fundamentalmente.

Enfermedades sin causa de infección

Esclerosis múltiple: Es la más común y afecta básicamente a la visión en las formas.

Neuritis óptica: La pérdida de discriminación cromática en la visión del color y de la visión de las formas debiéndose a muchas causas relacionadas a otras enfermedades.

Ambliopía toxica: Perdida visual por el abuso del tabaco y alcohol.

Enfermedades infecciosas

Enfermedades de origen sifilítico que afectan al mecanismo receptor (conos – bastones).

Al principio muestra una perdida en la discriminación del azul-amarillo.

La tritanopía adquirida se diferencia de la congénita en el recuerdo que pueda tener el sujeto de su sensación de amarillo-azul.

Causas:

Consumo del tabaco y alcohol.

Ingesta de fármacos y de estimulantes cardiacos, pastillas antibacterianas y píldora anticonceptiva.

Alteraciones producidas por exposición al láser y sustancias químicas.

Exposiciones prolongadas al ordenador.

2.2.3 PRUEBA DE DETECCION

TEST HARDY RAND RITTLER

Las láminas pseudocromáticas de HHR fueron desarrolladas por LeGrand Hardy, Gertrude Rand y Catherine Rittler como una consecuencia del trabajo del subcomité del consejo de color entre la sociedad sobre el problema 11 de ISCC: estudios de la ceguera del color. Están diseñados para cumplir tres propósitos:

- 1) Como una prueba de detección para separar aquellos con visión de color defectuosa de aquellos con visión de color normal.
- 2) Como una prueba de diagnóstico cualitativa para clasificar el tipo de defecto de color (ya sea protan , deutan, tritan o tetartan)
- 3) Como una prueba de diagnóstico cuantitativo para indicar el grado del defecto (ya sea leve, medio o fuerte).

Una edición preliminar fue revisada en 600 sujetos con visión de color normal y 150 sujetos con visión rojo-verde defectuosa por los autores de la prueba, en 65 sujetos con visión rojo-verde defectuosa por Sloan y Altman, en 300 sujetos con visión de color normal y 19 sujetos de visión defectuosa rojo – verde por Schmidt, y en varias partidas de temas secundarios Farnsworth.(Hardy LeGrand, Rand Gertrude, 1980)

Los miembros del Subcomité ISCC han revisado los resultados del estudio de validación de la presente edición, y acuerdan que las láminas pseudocromáticas de HRR, si se administran adecuadamente, pueden detectar una deficiencia de color rojo-verde clasificada de manera confiable e indicar el grado de defecto. La administración adecuada incluye el uso de una iluminación de 10 a 60 velas que se aproxima a CIE Source C como se especifica en las instrucciones.

INSTRUCCIONES

Las siguientes cuatro láminas de este libro son las páginas de las demostraciones (la cuarta no tiene símbolos de colores) después de las cuales las láminas de prueba 1 a la 20 siguen consecutivamente.

Las láminas de prueba 1 a 6 para la serie de screening que separa a los sujetos con deficiencias de visión del color de aquellos con visión del color normal. Las láminas de prueba 7 a 16 diagnostican deficiencias rojo-verdes. Las láminas de prueba 17 a 20 diagnostican las deficiencias azul – amarillas. Solo se registran las respuestas de la lámina de prueba.

Coloque el sujeto a 30 pulgadas (76.4 cm) del libro de prueba. Presente las cuatro páginas de demostración que muestren que puede haber dos, uno o ningún símbolo coloreado (triángulo, círculo o cruz) en una lámina y que tales símbolos pueden

aparecer en cualquiera de las cuatro esquinas de una lámina. Dígale que las láminas de prueba tienen diseños similares en diferentes intensidades de color y que solo se deben informar los símbolos de colores. Exhiba las láminas de prueba y exija que los subconjuntos indiquen primero el número de diseños coloreados en cada lámina y, a continuación, el nombre de cada símbolo. Como cada lámina de prueba expuesta es importante obtener una respuesta inmediata en cuanto al número de diseños vistos. Una buena manera de hacer cumplir esto es preguntar a medida que se muestra cada lámina: “¿Cuántos diseños de colores ve aquí?” y luego: “¿Qué son?” La revisión de opinión con respecto al número de diseños no está permitida. Los nombres de los diseños informados se pueden registrar rápidamente en el formulario de registro si se utiliza “Δ” para triángulo, “O” para el círculo y “X” para el cruce. Los errores se registran como “-“. (Hardy et al., 1980)

Los errores incluyen la falla del sujeto al leer un símbolo de color, al leerlo mal o al ubicarlo incorrectamente. Siempre se requiere la ubicación de los símbolos de colores en la serie de screening y también se puede requerir en la serie de diagnóstico si el sujeto es superado de las suposiciones.

Si no se producen errores en las láminas de screening 1 a 6, la visión del color del sujeto se clasifica como “normal”, y finaliza la prueba. Los errores hechos en las láminas de prueba 1 a 4 indicaron una deficiencia de rojo – verde y las láminas 7 a 16 se dieron para el diagnóstico. Los errores realizados son las láminas de prueba 5 a 6 indicando una deficiencia azul – amarilla y las placas 17 a 20 se dan para el diagnóstico. Si se producen errores en las láminas 1 a 4 y 5 a 6, se deben dar todas las placas de diagnóstico 7 a 20. Cualquier sujeto que cometa uno o más errores en las láminas de screening pero no más errores en las láminas de diagnóstico puede recibir

la serie de screening por segunda vez. Si, en esta nueva prueba, no se cometen errores en la serie de screening, el sujeto puede clasificarse como normal.

Es obligatorio que la prueba se administre bajo iluminación de C.I.E. Source C, o una aproximación cercana a ella, con una intensidad de iluminación entre 10 y 60 velas, una vela equivale a un lumen por pie cuadrado, es decir es igual a 10,764 lux. (Hardy et al., 1980)

TEST DE COLOR DE ISHIHARA

Éste test tiene como objetivo dar una exacta y rápida valoración de la deficiencia congénita de la visión cromática, forma más común de alteración de dicha visión. El mayor número de casos de deficiencias precisan al rojo – verde, y son de dos tipos: Protan y Deutan.

Éstas láminas componen un método de fácil diagnóstico en deficiencias de color rojo – verde. Existen personas que padecen de ceguera total al color con impedimento de distinguir cualquier tonalidad cromática.(Ishihara Shinobu, 1917)

INSTRUCCIONES

Las láminas estudiadas deberán ser utilizadas en una habitación con luz natural adecuada. Las láminas deben fijarse a una distancia de lectura de 75 cm. del paciente y de manera que se forme un ángulo recto entre el plano del papel y la línea visual. Cada lámina será respondida como máximo en 3 segundos, los números están señalados en la lámina 1 al 25, y si el paciente no responde se tendría que usar las láminas del 26 al 38 trazándose las líneas sinuosas entre las X's. Cada trazado debe completarse en un segundo. Las láminas 22, 23, 24 y 25 pueden ser prescindidas si se

trata simplemente de aclarar la existencia o no de defectos de visión cromática. En caso de un tamizaje mayor, el test puede resumir al examen de solo 6 láminas, del 1, y una de las láminas 14, 15, 16, 17 y una de las láminas 18, 19, 20, 21. Se Puede variar el orden de las láminas en caso se sospeche de un engaño por parte del paciente. (Ishihara Shinobu, 1917)

2.3 HIPOTESIS

El estudio no empleara hipótesis

2.4 VARIABLES

V1: Alteración de la percepción del color (Categórica)

Estado en el cual el individuo no percibe adecuadamente los colores ya se de manera parcial o total

V2: Sexo (Categórica)

Condición biológica que caracteriza a todo ser humano.

V3: Edad (Cuantitativa)

Tiempo transcurrido en años, a partir del nacimiento hasta el día de la evaluación médica.

2.5 TERMINOS BÁSICOS

Deuteranopia: Es la ausencia del fotorpigmento para el color verde.

Protanopia: Es la ausencia del fotorpigmento para el color rojo.

Tritanopía: Es la ausencia del fotorpigmento para el azul- amarillo.

Tetranopia: Es la ausencia del fotorpigmento para el púrpura – azul – amarillo –verde.

Tritanomalia: Es una deficiencia del fotopigmento para el color azul-amarillo.

Protanomalia: Es una deficiencia del fotopigmento para el color verde.

Deuteranomalia: Es una deficiencia del fotopigmento para el color rojo.

Test de HRR: Prueba de detección para alteraciones cromáticas o defectos del color.

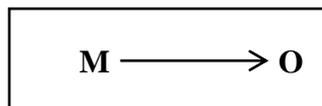
CAPITULO III MÉTODO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

El estudio realizado es descriptivo, observacional, prospectivo y corte transversal.

- Descriptivo porque se informa el porcentaje de las alteraciones cromáticas en pacientes adultos jóvenes.
- Observacional porque no se manipulan las variables, siendo solo exponentes del tema de estudio.
- Prospectivos debido a que se indagará sobre hechos ocurridos durante el periodo Febrero – Abril del 2018.
- Transversal ya que se estudia simultáneamente las alteraciones cromáticas en pacientes adultos jóvenes en un tiempo determinado.

La investigación planteada sigue un diseño Descriptivo Simple, y se expresa como:



De la anterior expresión lógica se tiene que:

- M= Grupo de evaluación o Muestra.
- O= Característica o variable a observar.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

La población de estudio para ésta investigación estará definida por todos los pacientes quienes asisten para atención a el Centro Ocupacional Medicare en el periodo Febrero – Abril del 2018.; considerando que se estima por mes se tiene un flujo de atención de 900 individuos; estimándose un total poblacional aproximado de 2700 pacientes.

Criterios de Inclusión.

- Pacientes que hayan asistido al Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero – Abril del 2018.
- Pacientes entre las edades de 18 a 35 años (Adultos Jóvenes).

Criterios de Exclusión

- Pacientes con enfermedades oftalmológicas u otros problemas de salud que afecten los test de colores.
- Pacientes en estado de confusión mental o crisis psiquiátrica.
- Historias Clínicas incompletas y/o deterioradas.
- Pacientes con AV menor al 20/200.

3.2.2. MUESTRA

La investigación planificada se llevó a cabo en una muestra representativa de la población de estudio, en un tamaño muestral mínimo. Se determina el tamaño muestral con la fórmula de cálculo proporcional para poblaciones infinitas:

$$n' = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 \times P \times Q}{E^2}$$

Dónde:

- **n'**=Tamaño Muestral para una Población Infinita.
- **Z α** =Valor Z del Nivel de Confianza = 1.96
- **P**=Proporción de la Presencia del Evento en la Población = 8.48% = 0.0848
- **Q**=(1-P) Proporción de la usencia del evento en la Población = 0.9152
- **E**=Error Absoluto de la Precisión = 5% = 0.05

$$n' = \frac{1.96^2 \times 0.084 \times 0.9152}{0.05^2}$$

Dónde:

- **n'**=?
- **Z α** =1.96
- **P**=8.48% = 0.0848
- **Q**=(1-P) = 1-0.0848 = 0.9152
- **E**=5% = 0.05

$$n' = 119.257032 \text{ pacientes} = 120 \text{ pacientes}$$

Éste resultado se modificó bajo la aplicación de la fórmula de ajuste poblacional mediante la fórmula:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Dónde:

- **n**=Tamaño Muestral para una Población Finita.
- **n'**=Tamaño Muestral para una Población Infinita.

$$n = \frac{119.257032}{1 + \frac{119.257032}{2700}}$$

Dónde:

- **n**=?
- **n'**= 119.257032

$$n = 114.21236 = 115 \text{ pacientes}$$

La muestra para ésta investigación se llevó a cabo en un mínimo muestral de 115 pacientes atendidos.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	ESCALA O CATEGORÍA
Prevalencia de alteraciones de percepción cromática	Estado en el cual el individuo no percibe adecuadamente los colores ya se de manera parcial o total	Prevalencia de Discromatopsia (Según test H-R-R)	Presencia de Protanopia Presencia de Deuteranopia Presencia de Tritanopia Presencia de Tetranopia
		Prevalencia de Tricromatopsia Anómala (Según test H-R-R)	Presencia de Protanomalia Presencia de Deuteranomalia Presencia de Tritanomalia
		Prevalencia de Acromatopsia (Según test H-R-R)	Presencia de Monocromática
Edad	Tiempo transcurrido en años, a partir del nacimiento hasta el día de la evaluación médica	Años cumplidos (Según DNI)	18 19 20 . . . 35
Sexo	Condición biológica de un individuo	Género sexual del paciente (según DNI)	Masculino Femenino

3.3.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	MÉTODO
Cromatismo: Alteraciones perceptivas en adultos mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare. 2018	<p align="center">Problema General</p> <p>¿Cuál es el porcentaje de alteraciones de percepción cromática en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero - Abril del 2018?</p>	<p align="center">Objetivo General</p> <p>Determinar el porcentaje de alteraciones de percepción cromática en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante periodo Febrero - Abril del 2018?</p>	Debido a que el estudio es de enfoque cuantitativo, de tipo observacional transversal prospectivo, y al tener un alcance descriptivo que no estima un pronóstico, no se requerirá de emplear hipótesis.	<p align="center">Enfoque: Cuantitativo</p> <p align="center">Tipo: Observacional, Transversal, Prospectivo</p> <p align="center">Diseño: Descriptivo Simple</p>
	<p align="center">Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los porcentajes de discromatopsia y tricromatopsias anómalas en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero - Abril del 2018? • ¿Cuál es el porcentaje de acromatopsia en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero - Abril del 2018? • ¿Cuáles son los porcentajes de alteraciones de percepción cromática según edad y sexo en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante periodo Febrero - Abril del 2018? 	<p align="center">Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los porcentajes de discromatopsia y tricromatopsia anómalas en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero - Abril del 2018. • Determinar el porcentaje de acromatopsia en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero - Abril del 2018. • Determinar los porcentajes de alteraciones de percepción cromática según edad y sexo en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler en el Centro Ocupacional Medicare durante el periodo Febrero - Abril del 2018. 		

3.4. RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTO

La técnica de recolección de datos que se empleó en el presente estudio correspondió a la *Observación*, mediante la cual se recopiló los datos planteados a través de los indicadores de la variable de interés, las cuales son registradas en el instrumento de recolección de datos, correspondiente a una *Ficha de Observación de Recolección de Datos (Anexo 1)*, en donde se consignaron los datos obtenidos del Test Hardy Rand Rittler teniendo en cuenta los objetivos del presente trabajo de investigación. La ficha de recojo de datos será revisó y evaluó por profesionales de la especialidad para su validación de contenido por juicio de expertos.

3.4.1 PROCEDIMIENTOS

Se realizaron las coordinaciones necesarias entre el investigador y el Centro Ocupacional Medicare, obteniendo la aprobación de la Dirección General se pudo recopilar información necesaria para realización de la investigación con respecto a las alteraciones cromáticas.

Los horarios se llevaran a cabo los días de la semana durante el turno de las mañanas y bajo responsabilidad del investigador.

La aplicación de la ficha tomará un tiempo de alrededor de 20 min por cada paciente, manteniendo el anonimato y la confidencialidad en todo momento.

3.4.2 MATERIALES Y EQUIPOS

En el estudio se usó materiales como el Test Hardy Rand Rittler, no requerirá de equipos de laboratorio dado que el investigador se dedicaran a llevar a cabo un recojo de datos (ficha de recojo).

3.5 PROCESAMIENTO DE DATOS

Se evaluaron a 30 pacientes por día, el ambiente estuvo diseñado para una óptima evaluación con la luz correspondiente al test, el paciente estuvo sentado cómodamente y se procedió a enseñarle las 4 primeras cartillas de prueba para que pueda identificar los símbolos del test a una distancia de 30 pulgadas (76.4 cm) y de esta manera poder tener una recolección de datos adecuada, se le dará 5 segundos por cartilla y en caso de error, el paciente podrá tener una segunda oportunidad. Se apuntará los resultados en la fichas de recolección.

Posterior a la recolección de datos se procedió a organizar las fichas de recolección y a para ser ingresadas a la base de datos en Microsoft Excel en su versión de acceso, bajo las codificaciones planteadas por el investigador.

El procesado de los datos se llevará a cabo en una laptop de marca HP, modelo DV4-1120, de 4GB de memoria RAM con sistema operativo Windows 7.

La información recolectada se analizó con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) en su versión de acceso; en la cual se llevo a cabo la aplicación de estadística descriptiva para establecer la distribución de los datos cualitativos recolectados a través de medidas de proporción; mientras que los cualitativos se evaluarán mediante tendencia central, dispersión, forma y posición. Los resultados de las pruebas estadísticas descriptivas se expresaron mediante tablas. Los resultados muestrales fueron inferidos a la población mediante estimación por intervalo a un 95% de confianza.

3.5.1 ASPECTOS ÉTICOS

Para el desarrollo de la presente investigación, el investigador ha solicitado la participación de todos los pacientes, de ésta manera se brindó la información respecto a la investigación, informándose los aspectos relacionados al desarrollo del estudio, además el investigador dejó expreso su compromiso de mantener confidencialidad de los datos personales de los pacientes, resguardando así en privado su identidad; cumpliéndose de esta manera los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía. El estudio no representa ningún tipo de procedimiento invasivo por lo que no genera daño físico o mental a los pacientes. Así mismo con el estudio llegamos a obtener un diagnostico situacional de los pacientes evaluados a fin de poder generar datos relevantes para implementación de nuevas políticas de atención en estos casos.

CAPITULO IV RESULTADOS

Población y muestra

Se estimó que por mes se tuvo un flujo de atención de 900 individuos; estimándose un total poblacional aproximado de 2700 pacientes. Se realizó según fórmula ya planteada una muestra de 115 pacientes a evaluar, 72 pacientes son hombres y 43 pacientes son mujeres, del total muestral 9 presentaron Alteraciones de percepción cromática y cumplieron con los criterios de inclusión.

Tabla 1. Porcentaje de la muestra según sexo

	Pacientes	Global n (%)
Hombres	72	62.61%
Mujeres	43	37.39%
Total	115	100.00%

La tabla 1 muestra que de los 115 pacientes, 62.61 % son hombres, 37.39% son mujeres.

Tabla 2. Porcentaje de Presencia de Alteración según Sexo

PRESENCIA DE ALTERACIÓN	SEXO		Global n (%)
	Hombres n (%)	Mujeres n (%)	
No Presenta	64 (88.89%)	42 (97.67%)	106 (92.17%)
Presenta	8 (11.11%)	1 (2.33%)	9 (7.83%)
Total	72 (62.61%)	43 (37.39%)	115 (100.00%)

La tabla 2 muestra que el 92.17 % de la muestra no presenta alteración, sin embargo el 7.83 % presenta alteración. Además que del total de hombres el 11.11% presenta alteración mientras que el 88.89% no presenta, asimismo del total de mujeres el 2.33% presenta alteración mientras que el 97.67% no presenta.

Tabla 3. Porcentaje de presencia según tipos de alteraciones cromáticas

TIPO DE ALTERACIÓN	PRESENCIA DE ALTERACIÓN	
	No presenta n (%)	Si presenta n (%)
DISCROMATOPSIAS		
Protanopia	114 (99.13)	1 (0.87)
Deuteranopia	114 (99.13)	1 (0.87)
Tritanopia	115 (100.00)	0 (0.00)
Tetranopia	115 (100.00)	0 (0.00)
Total	113 (98.26)	2 (1.74)
TRICROMATOPSIAS		
Deuteranomalia	111 (96.52)	4 (3.48)
Protanomalia	113 (98.26)	2 (1.74)
Tritanomalia	114 (99.13)	1 (0.87)
Total	108 (93.91)	7 (6.09)
ACROMATOPSIA		
Monocromatopsia	115 (100.00)	0 (0.00)
Total	115 (100.00)	0 (0.00)
TOTAL	106 (92.17)	9 (7.83)

En la tabla 3 muestran que de los 115 pacientes adultos, 9 presentaron Alteraciones perceptivas cromáticas representado el 7.83 %; 2 presentaron Discromatopsias que representa el 1.74 % , 7 presentaron Tricromatopsias anómalas que representa al 6.09 % y 0 % individuos de Acromatopsia.

Además se muestra que un 0.87 % presenta Protanopia y Deuteranopia; el 0% para Tritanopia y Tetranopia mientras que 3.48 % presenta Deuteranomalia, el 1.74 % presenta Protanomalia y el 0.87 % presenta Tritanomalia.

Tabla 4. Porcentaje de Alteraciones Cromáticas según edad y sexo.

TIPO DE ALTERACIÓN	PRESENCIA DE ALTERACIÓN		
	GÉNERO SEXUAL		EDAD
	Masculino n (%)	Femenino n (%)	Media ±DE
DISCROMATOPSIAS			
Protanopia	1 (1.39)	0 (0.00)	21.00 ±0.00
Deuteranopia	1 (1.39)	0 (0.00)	34.00 ±0.00
Tritanopia	0 (0.00)	0 (0.00)	---
Tetranopia	0 (0.00)	0 (0.00)	---
Total	2 (2.78)	0 (0.00)	27.50 ±9.19
TRICROMATOPSIAS			
Deuteranomalia	3 (4.16)	1 (2.33)	25.50 ±5.00
Protanomalia	2 (2.78)	0 (0.00)	29.00 ±5.66
Tritanomalia	1 (1.39)	0 (0.00)	31.00 ±0.00
Total	6 (8.33)	1 (2.33)	27.29 ±4.82
ACROMATOPSIA			
Monocromatopsia	0 (0.00)	0 (0.00)	---
Total	0 (0.00)	0 (0.00)	---
TOTAL	8 (11.11)	1 (2.33)	27.33 ±5.29

La tabla 4 muestra que el 11.11 % es del sexo masculino y el 2.33% es del sexo femenino y su edad media es de 27.33 ±5.29 años. Además que el 2,78% de Discrómatas son hombres, un 0% son mujeres y su edad media es 27.50 ±9.19 años. También que el 8.33 % de Tricrómatas anómalos es hombre, el 2.33 % es mujer y su edad media 27.29 ±4.82. Se observa que un 0% es Acrómatas en ambos sexos.

Asimismo muestra que de los hombres el 1,39 % presenta Protanopia y Deuteranopia y el 0% para Tritanopia y Tetranopia mientras que el 4.16 % de los hombres presenta Deuteranomalia, el 2.78 % de los hombres presenta Protanomalia y el 1,39 % de los hombres presenta Tritanomalia. En referencia a las mujeres, el 2.33 % presenta solo Deuteranomalia y un 0% para los otros subtipos.

CAPITULO V DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

DISCUSION

El objetivo principal de esta investigación fue el de determinar el porcentaje de alteraciones de percepción cromática en pacientes adultos evaluados mediante Test Hardy-Rand-Rittler, logrando encontrar que el 7.83 % padece de esta deficiencia, un 11.11% de todos los hombres y un 2.33 % de todas las mujeres, siendo además el 27.33 ± 5.29 la edad promedio.

En Lima, en 2004 se detectó que el 8.48 % presenta alteraciones cromáticas y los porcentajes según sexo lo hacen concordante con este trabajo.

El tipo de trabajo de los individuos juega un papel importante debido que en 2017 se detectó una prevalencia de 15% en un grupo de soldadores, lo que claramente excede al porcentaje de mi investigación debido que mis pacientes no han sido expuestos a rayos de soldadura ni a ningún tipo de radiación.

En USA, se estudió a un grupo de niños en edad preescolar relacionándolo con grupo étnico en el 2014, su prevalencia fue de 12.7% en hombres (1.4 % en negros, 3.1% para asiáticos, 2.6 % en blancos hispanos, 5.6 % para blancos no hispanos) y la de mujeres fue en total del 0.5%. Se encuentra un ligero aumento de porcentaje para los de sexo masculino y sexo femenino; esto porque se debe tener en cuenta las diferencias étnicas y genéticas de los individuos estudiados, lo que no se relacionó en mi investigación.

Sobre la prevalencia de defectos de visión de color entre hombres y mujeres en la India en el 2013, éstos son concordantes con los de la presente investigación, igualmente coincidimos

con la investigación en Nepal en el años 2012 donde realizó un estudio a estudiantes de ciencias de la salud. En éste estudio encontramos un predominio porcentual en las Alteraciones de percepción cromática en hombres que en mujeres lo que coincide con la Abrilría de las investigaciones expuestas.

CONCLUSIONES

1. Las Alteraciones de percepción cromática en adultos detectados mediante el test Hardy Rand Rittler representa el 7.83 % que corrobora con lo establecido en literatura.
2. La discromatopsia fue de un 1.74 %, la tricromatopsia anómala fue la más alta con un 6.09 % y la acromatopsia en un 0%
3. El tipo de Discromatopsia para Protanopia y Deuteranopia fue de un 0.87 %. Y 0% para Tritanopia y Tetranopia.
4. El tipo de Tricromatopsia anómala como la Deuteranomalia fue de 3.48%, Protanomalia de 1.74% y Tritanomalia de 0.87%.
5. El porcentaje para hombres fue de 11.11 % y de mujeres fue de 2.33%

RECOMENDACIONES

- En todos los centros de salud se debe realizar la detección de Alteraciones de Percepción cromática, con lo cual se puede dar un tratamiento mediante filtros para de esta manera ayudar en su vida cotidiana y darles calidad visual a los pacientes que la padecen.
- Se deben realizar capacitaciones a Tecnólogos Médicos y de Oftalmólogos para realizar la detección oportuna de las Alteraciones de Percepción cromática con el objetivo de prevenir accidentes laborales o del tipo cotidiano.
- Los individuos con Alteraciones de Percepción cromática deben ser tratados mediante filtros de colores en sus respectivas refracciones para ayudarles en su calidad visual.
- El diagnóstico de esta afección se debe realizar mediante el Test Hardy Rand Rittler como primera opción para la detección completa de Alteraciones Perceptivas cromáticas.

CAPITULO VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ada Gabriela Angulo Baella. (2004). Prevalencia de discromatopsia diagnosticada durante el examen para la obtención de licencia de conducir. *Universidad Nacional Abril de San Marcos, 1*, 28.
2. Al-Aqtum, A.-Q. (2001). Prevalencia de daltonismo en jóvenes Jordanos. *Ophthalmologica, 215*(1), 39–42.
3. Ambrose G, H. P. (2006). *Color* (1a ed.). Barcelona: Ediciones, Parramon.
4. Birch. (2010). Identification of red-green colour deficiency: sensitivity of the Ishihara and American Optical Company (Hard, Rand and Rittler) pseudo-isochromatic plates to identify slight anomalous trichromatism. *Ophthalmic Physiol Opt., 30*(5), 567–571.
5. Hardy LeGrand, Rand Gertrude, R. C. (1980). *HRR Pseudoisochromatic Plates*. (I. of O. of P. Optics, Ed.) (1a ed.). New York: American Optical.
6. Heydarian, Mahjoob, Gholami, Veysi, M. (2017). Prevalence of color vision deficiency among arc welders. *J Optom, 10*(2), 130–134.
7. Ishihara Shinobu. (1917). Ishihara 38 láminas. *University of Tokyo, 38*.
8. Medicina, A. N. de. (2015). Boletín de Información Clínica Terapéutica. *Academia Nacional de Medicina*.
9. Mollo, E. C., Cuenca, N., Virgen, H., General, H., Elche, U. De, & Alicante, D. (2010). La transducción visual. *Annals d'Oftalmologia, 18*(3), 130–136.
10. Pramanik, Khatiwada, P. (2012). Color vision deficiency among a group of students of health sciences. *Nepal Med Coll J., 14*(4), 334–336.
11. Shah, Hussain, Fareed, A. (2013). No Title Prevalence of Red-Green Color Vision Defects among Muslim Males and Females of Manipur, India. *Iran J Public Health, 42*(1), 16–34.

12. Sirlin. (2006). Física de la Luz. *Universidad de Buenos Aires*, 1–14.
 13. Urtubia. (1999). *Neurofisiología de la Visión*. (E. UPC, Ed.) (2a ed.). Catalunya: Ediciones, UPC.
 14. Valenzuela., M. (2008). Anomalías en la visión del color. *Ittakus*, 1(1), 20–22.
 15. Xie , Tarczy-Hornoch , Lin , Cotter, Torres, V. (2014). Color vision deficiency in preschool children: the multi-ethnic pediatric eye disease study. *Ophthalmology*, 7, 1469–1474.
-

ANEXOS

ANEXO 1



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESPECIALIDAD DE OPTOMETRÍA

NR:

FICHA DE OBSERVACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS
ALTERACIONES DE PERCEPCIÓN CROMÁTICA EN ADULTOS EVALUADOS MEDIANTE
TEST HARDY-RAND-RITTLER EN EL CENTRO OCUPACIONAL MEDCARE

INSTRUCCIONES

Antes de iniciar con la observación, procure encontrarse en un estado de equilibrio emocional y somático. Si se siente cansado, estresado o enfermo, suspenda la observación.
Procure realizar todas las mediciones bajo las mismas condiciones de comodidad.
En el caso de no tener certeza sobre la medición de alguna unidad de análisis, descarte su evaluación.
Registre los datos sin borrones ni enmendaduras.
Los espacios en los que no pueda registrar información, táchelos con una línea.

a) DATOS GENERALES.-

NÚMERO DE HISTORIA CLÍNICA:

EDAD:

SEXO: Masculino

Femenino

b) EVALUACION DE ALTERACIONES DE PERCEPCION CROMATICA.-

PREVALENCIA DE DISCRIMINACIÓN

- Presencia de ~~Deuteropia~~ No Presente Si Presente

PREVALENCIA DE TRICROMATÍA ANÓMALA

- Presencia de ~~Deuteropia~~ No Presente Si Presente
- Presencia de ~~Deuteropia~~ No Presente Si Presente
- Presencia de ~~Deuteropia~~ No Presente Si Presente

PREVALENCIA DE ACROMATÍA

- Presencia de Monocromática No Presente Si Presente