



## **FACULTAD DE TECNOLOGIA MEDICA**

EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL Y VISIÓN CROMÁTICA EN NIÑOS DE  
7 A 11 AÑOS DE LA I.E.P MI AMIGO JESÚS, LIMA 2020

**Línea de investigación:**

**Salud Pública**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica  
en la Especialidad de Optometría

**Autora:**

Goicochea Cercado, Blanca Mariceli

**Asesor:**

Contreras Moreno, Giancarlo Roosvelt

ORCID: 0000-0001-9677-9378

**Jurado:**

Paredes Campos, Felipe Jesús

Delgado Flores, Hilda

Bardales Li, Vicenta

**Lima - Perú**

**2022**

**Referencia:**

Goicochea, C. (2022). *Evaluación de la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi amigo Jesús, Lima 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5657>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL Y VISIÓN CROMÁTICA EN NIÑOS DE 7  
A 11 AÑOS DE LA I.E.P MI AMIGO JESÚS, LIMA 2020**

**Línea de Investigación: Salud Pública**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la  
Especialidad de Optometría**

**Autor**

**Goicochea Cercado, Blanca Mariceli**

**Asesor**

**Contreras Moreno, Giancarlo Roosevelt**

**Código ORCID: 0000-0001-9677-9378**

**Jurado**

**Paredes Campos, Felipe Jesús**

**Delgado Flores, Hilda**

**Bardales Li, Vicenta**

**Lima – Perú**

**2022**

### **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mi Madre mi ángel guardián, mi guía de hoy mañana y siempre, gracias a ella aprendí que la vida es un reto, que con esfuerzo y sacrificio puedo alcanzar mis metas, a mis hermanas mi mayor motivación para seguir creciendo profesionalmente, a mi Padre y a toda mi familia que me apoyaron durante mi carrera universitaria.

### **Agradecimientos**

En primer lugar, agradecer a Dios por brindarme vida y salud.

A la Universidad Nacional Federico Villarreal, mi alma máter, comprometida con mi formación continua.

A la directora y maestros de la I.E.P Mi Amigo Jesús, que me permitieron recabar la información requerida.

A mi asesor de tesis, el Msc. Giancarlo Roosevelt Contreras Moreno, quien gracias a su conocimiento y dedicación hizo posible el desarrollo de la presente investigación, siendo inspiración para crecer como profesional.

## ÍNDICE

<b>Resumen.....</b>	<b>vi</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>vii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción y formulación del problema.....	2
1.2 Antecedentes.....	4
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Especificos.....	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Hipótesis.....	9
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	10
<b>III. MÉTODO.....</b>	<b>25</b>
3.1 Tipo de investigación.....	25
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	25
3.3 Variables.....	25
3.4 Población y muestra.....	27
3.5 Instrumentos.....	27
3.6 Procedimientos.....	27
3.7 Análisis de datos.....	28
3.8 Consideraciones éticas.....	28
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>

<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>42</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>46</b>
Anexo A.....	46
Anexo B.....	47
Anexo C.....	49

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo (prospectivo), transversal. Se utilizó la cartilla ETDRS y el test de Ishihara, la población estuvo conformada por 97 alumnos de la I.E.P Mi Amigo Jesús. **Resultados:** El 53.6% de la población fue del género femenino y el 46.4% fue masculino, el 70.1% de los estudiantes evaluados presentaron agudeza visual normal donde el 39.2% fueron mujeres y el 30.9% varones, el 13.4% corresponde a una agudeza visual leve con el 6.2% de mujeres y el 7.2% de varones, el 15.5% corresponde a la agudeza visual moderada donde el 8.2% fueron mujeres y el 7.2% varones, el 1.0% presentó una agudeza visual grave siendo del género masculino y el 0.0% corresponde a los estudiantes con ceguera. En cuanto a la visión cromática el 92.8 % de los estudiantes presentaron una visión cromática normal y el 7.2% presentó alguna alteración, de los cuales el 4.1% y el 3.1% presentaba una discromatopsia de tipo deutan y protan respectivamente predominando el género masculino con el mayor porcentaje en ambos tipos. **Conclusiones:** Se determinó que los estudiantes evaluados en su mayoría presentaron una agudeza visual y visión cromática normal.

**Palabras claves:** Agudeza visual, visión cromática, deficiencia visual, discromatopsias, disminución de la agudeza visual.

### **Abstract**

**Objective:** To determine visual acuity and color vision in children aged 7 to 11 from the I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020. **Materials and Methods:** Descriptive (prospective), cross-sectional study. The ETDRS chart and the Ishihara test were used, the population consisted of 97 students from the I.E.P Mi Amigo Jesús. **Results:** 53.6% of the population was female and 46.4% was male, 70.1% of the evaluated students presented normal visual acuity where 39.2% were female and 30.9% male, 13.4% corresponded to visual acuity. mild with 6.2% of women and 7.2% of men, 15.5% corresponds to moderate visual acuity where 8.2% were women and 7.2% men, 1.0% presented severe visual acuity being male and 0.0 % corresponds to students with blindness. Regarding color vision, 92.8% of the students presented normal color vision and 7.2% presented some alteration, of which 4.1% and 3.1% presented a deutan and protan type dyschromatopsia respectively, predominantly the male gender with the higher percentage in both types. **Conclusions:** It was determined that the students evaluated mostly had normal visual acuity and color vision.

**Key Words:** Visual acuity, color vision, visual impairment, dyschromatopsia, decreased visual acuity.

## I. Introducción

La agudeza visual es la capacidad que tiene el sistema visual para percibir y diferenciar detalles finos producidos por estímulos diferentes, en condiciones de buena iluminación. Para obtener que la visión sea nítida, es necesario que la luz viaje sin ningún inconveniente en la parte anterior del ojo, hasta que llegue a la región posterior, donde encontramos a los fotorreceptores, los que están encargados de transformar el estímulo en una señal electroquímica, siguiendo su recorrido por toda la vía visual hasta que llegue a los lóbulos occipitales del encéfalo. (Arranz et al., 2015)

La visión cromática o visión de color es la capacidad para distinguir diferentes tonalidades, originada por estímulo de los conos en visión fotópica y mesópica, mientras que permanece ausente en la visión escotópica. (Martín y Vencilla, 2018)

La disminución de la agudeza visual y la alteración de la visión cromática en niños son síntomas comunes en patologías oftalmológicas y neuro-oftalmológicas, por lo que su detección precoz es fundamental para prevenir su desarrollo. Así mismo mejorar el desempeño escolar una vez detectada esta entidad.

Según la Organización mundial de la Salud (OMS), se estima que al menos 2200 millones de personas viven con alguna forma de deficiencia visual, en al menos 1000 millones esta deficiencia podría haberse evitado o que aún no se ha tratado. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

Recientemente se emitió un documento para las Américas, el cual estima que 7.3 millones de niños presentan deficiencia visual. Los estudios realizados en México destacan que alrededor de 30 a 40% presentan deficiencias visuales que se pueden corregir. En Latinoamérica los estudios

muestran alteraciones visuales que van desde 35 hasta 50% y repercuten en su rendimiento escolar.(Aguilar et al., 2021)

Según el Servicio de Oftalmología del Hospital Daniel Alcides Carrión del Ministerio de Salud (MINSA), alrededor del 8% de los varones de nuestro país presenta alteración celular de la retina que les impide percibir adecuadamente los colores primarios de la luz.(*Ministerio de Salud*, 2006)

En el Perú existen pocos estudios en población pediátrica que nos den referencia sobre la agudeza visual y visión cromática. Los niños con deterioro de la visión de inicio temprano pueden sufrir retraso en el desarrollo motor, lingüístico, emocional, social y cognitivo con consecuencias en el rendimiento académico y para toda la vida. El deterioro de la visión si no es detectado a tiempo supone una enorme carga económica, por lo que es de suma importancia ahondar en este aspecto, para mejorar la calidad de vida del niño.

### **1.1 Descripción y formulación del problema.**

La visión es una capacidad del cerebro que cumple un papel importante en el desarrollo intelectual, durante los primeros 12 años de vida, el 80% del proceso de aprendizaje se realiza a través de la visión. (Belda, 2017)

La AV es la medida de función visual que más se utiliza en la práctica clínica, las pruebas de agudeza visual nos brindan información que puede utilizarse para determinar la presencia o ausencia de alguna patología en toda la vía visual.(Anstice y Thompson, 2014)

La visión del color es un proceso que nos permite decodificar la información proveniente de estímulos luminosos, de acuerdo con las diferentes longitudes de onda y así interpretar

características de los objetos, la valoración del color se presenta como un medio eficaz para verificar las alteraciones neurofisiológicas precoces.(Neuta y Camacho, 2012)

En países desarrollados, la mayoría de los niños que asisten a la escuela se detectan fácilmente trastornos de esta índole, sin embargo en los países subdesarrollados donde un alto número de niños no asisten ni siquiera a la enseñanza primaria; estos trastornos empiezan en edades tempranas y si no son corregidos a tiempo pueden llevar a largo plazo a la ceguera en la etapa más productiva de la vida.

En nuestro país, solo 15,1% de los niños de 3 a 11 años de edad se realizaron un examen de agudeza visual, en los últimos 12 meses. La etapa de la niñez es la más crítica para la aparición de ametropías y errores refractivos.(Loayza, 2020)

La Salud Ocular nos permite desarrollar nuestras actividades de manera óptima, brindando mejores condiciones para el logro de aprendizaje y desarrollo en el niño, existe un vínculo directo entre los problemas oculares y el fracaso escolar, donde uno de cada cuatro niños en edad escolar tiene problemas visuales que afectan el rendimiento académico. Tener una buena visión es fundamental para lograr un buen aprendizaje siendo que el 90% del aprendizaje se realiza mediante la visión.(Minsa, 2017)

Es importante conocer la etiología de las alteraciones de la agudeza visual y visión cromática durante la infancia, así implementar medidas de prevención para que dichas afecciones no perjudiquen el rendimiento académico de los estudiantes.

La presente investigación abordó el contexto de la salud visual de los niños, pretendiendo identificar la disminución de agudeza visual y las alteraciones de la visión cromática en dicha población escolar.

## **Formulación del problema**

### **Pregunta General**

¿Cuál es la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020?

### **Preguntas Específicas**

¿Cuál es la agudeza visual en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020?

¿Cuál es la discromatopsia más frecuente en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020?

## **1.2 Antecedentes**

### **1.2.1 Internacionales**

(Alulema, 2014) Ecuador, “*Alteraciones en la percepción cromática en estudiantes de las unidades educativas de las parroquias rurales del Cantón Guano, provincia de Chimborazo, durante el periodo Abril – Septiembre 2014*”. Se evaluaron a 945 estudiantes, aplicaron el Test de Ishihara y encontraron 85 casos de Alteraciones en la Percepción Cromática, como resultado se obtuvo que el 9% de la población tienen alteración de visión de colores; con predominio del sexo masculino del 6,2% de los cuales 85 pacientes presentaron esta anomalía con el 44,7% sólo para el color Verde; 25.9% para la deficiencia al eje Rojo-Verde; 20 % sólo para el color Rojo y 9,4% para el color azul, se concluyó que existe un considerable porcentaje de pacientes con Alteraciones en la percepción Cromática en los estudiantes que viven en la zona andina de la provincia Chimborazo, existe falta de información acerca de esta alteración visual que si bien, no tiene por qué suponer ninguna desventaja para llevar una vida absolutamente normal, no obstante es importante diagnosticarlo cuando el niño es pequeño.

(Andrago, 2016) Ecuador, *Evaluación visual de niños de edades comprendidas entre los 9 y los 12 años en el colegio particular Miguel Ángel Asturias*. Se evaluaron 100 estudiantes donde se concluyó que el 80% de los estudiantes presentan una agudeza visual normal sin ningún tipo de síntoma a nivel ocular. Por otra parte, la visión de color del 100% de los estudiantes se encuentra dentro de lo normal. Por último las ametropías encontradas en el 20% del global se encuentran en valores moderados menores a 2.00 dioptrías.

(Viñan, 2016) Ecuador, *Evaluación de la agudeza visual en niñas y niños de la escuela Monseñor Jorge Mosquera Barreiro de la ciudad de Guayzimi cantón Nangaritza, provincia Zamora Chinchipe año 2015*. Se evaluaron a 187 niños, donde 5.88% de estos presentaron algún problema visual, evaluado a través de la cartilla de Snellen. Según el examen optométrico se determinó que el 36.36% de los niños padecen de miopía, el 9.09% de niños y niñas padece de astigmatismo con el 9.09% y miopías asociado a astigmatismo en 9.09% en ambos sexos. Según la edad el grupo más afectado con miopía es de 5 a 7 años con 54.55%, en la raza mestiza es más frecuente la miopía con el 36,36%, el mismo problema visual con 54.55% predomina en el área urbana, la condición socioeconómica fue media y baja con el 36.36% asociado a miopía. Se concluyó que el 5.88% de los niños presentaron problemas visuales siendo la miopía la alteración principal.

(Woldeamanuel y Geta, 2018) África, *Prevalencia de la deficiencia de la visión de los colores entre los escolares de Wolkite, en el sur de Etiopía*. Se evaluaron 844 estudiantes para la visión de colores, donde 471 fueron niños y 373 niñas. La deficiencia de la visión de los colores fue de 4.1%, compuesta de 3.6% en niños y 0.6% en niñas. De 35 sujetos daltónicos 15 (42,9%) y 20 (57,1%) fueron víctimas de defectos de protanopía y deuteranopía respectivamente, la mayoría

de los daltónicos no eran conscientes de su alteración. El estudio concluyó que la prevalencia de la visión del color es significativa y se debe realizar un examen de la visión del color en la escuela.

(Aguilar et al., 2021) México, *Evaluación de la agudeza visual en niños de la Escuela Primaria «Úrsulo Galván», Turno Matutino de Xalapa, Veracruz*. Se estudiaron 696 ojos donde 312 (44.82%) presentaron una AV de 20/20 o superior (20/20, 32.04%) corresponden a 223 ojos y 20/15 a 89 ojos (12.78%) y 55.18% tiene una AV menor a 20/20 que corresponde a una AV leve, moderada o severa. Concluyeron que en México los estudios que abordan este problema son escasos al igual que en Latinoamérica, son pocos los casos en los que la AV es menor a 20/100; sin embargo, existen. Para esta población este tipo de AV se considera un factor de riesgo bastante alto, más aún si no son diagnosticados a tiempo por el especialista, en su mayoría el problema puede pasar desapercibido y no ser detectado hasta la edad adulta.

### **1.2.2 Nacionales**

(Araujo et al., 2015). *Factores socio-educativos asociados a la agudeza visual baja en escolares de Perú-Piura*. Se evaluaron a 599 estudiantes donde se encontró que el 17% (99) presentó una agudeza visual baja. También se observó que los niños que tenían 8 a 10 años y 11 a 15 años presentaron un 46% y un 68% menos de prevalencia de AV baja respectivamente, a comparación con los niños de 5 a 7 años. Conforme aumenta el grado académico hubo menos prevalencia de AV baja. Al finalizar se concluyó que 1 de cada 6 alumnos tuvo una discapacidad visual y estuvo asociada a su edad y grado académico, esto los hace más propensos a inconvenientes en sus calificaciones y puede repercutir para su vida futura. Esto debe ser tomado en cuenta por las instituciones educativas para que vigilen la correcta educación de este grupo etario.

(Córdova, 2017). *Evaluación de la agudeza visual en niñas de educación primaria, de la Institución Educativa 1239 Lima-Ate, Marzo - Abril 2017*. Se evaluaron 435 escolares en el estudio informa que el 21.2% de los escolares evaluados presentaron la categoría visual leve y el 3.2% presentaron la categoría visual moderada. En cuanto a edad y sexo, las niñas de 9 años (19.6%) presentaron mayor categoría visual leve y los niños de 8 años (35.7%) presentaron mayor categoría visual moderada. En cuanto a procedencia, los escolares procedentes de la sierra presentaron mayor categoría visual leve (27.0%) y moderada (4.8%). Se determinó que los escolares evaluados presentaron mayor impedimento visual leve que moderado; en lo que respecta a edad y sexo, las niñas de 9 años presentaron mayor categoría visual leve y los niños de 8 años presentaron mayor categoría visual moderada; asimismo, la mayor categoría visual leve y moderada se presentó en los escolares procedentes de la región sierra.

(Mendoza y Tarrillo, 2019). *Agudeza visual en niños escolares de 7 a 9 años en las Instituciones Educativas Primarias - Cutervo 2017*. Agudeza visual en niños escolares de 7 a 9 años en las Instituciones Educativas Primarias - Cutervo 2017. En esta investigación se evaluó a 150 alumnos, donde se reveló que el 100% de los niños y niñas evaluados tienen una agudeza visual normal en ambos ojos, sin embargo se encontró que el 1.3% tuvo alteración en el ojo izquierdo donde el género femenino fue el predominante. Se concluyó que los niños evaluados de la zona rural de 7 - 9 años tienen AV normal en ambos ojos, pero se detectó alteración en ojos separados lo cual podría estar relacionado con otros factores.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo General***

Determinar la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020.

### ***1.3.2 Objetivos Específicos***

Determinar la agudeza visual en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020.

Determinar el tipo de discromatopsia más frecuente en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020.

Determinar el género más frecuentemente asociado a disminución de agudeza visual y defectos de visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020.

### **1.4 Justificación**

La presente investigación está enfocada en estudiar la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús en el distrito de Puente Piedra – Lima, ya que debido a su alteración y su no diagnóstico oportuno representa uno de los principales factores de bajo rendimiento escolar, baja autoestima y falta de interacción en su entorno social. Así mismo permite concientizar a los profesores y padres de familia a cerca de los cuidados necesarios de la salud visual de los niños, además de ofrecer e implementar medidas preventivas, promover y mejorar el tratamiento existente.

Esta investigación proporciona una información válida, actualizada y confiable a las instituciones de salud, educación y profesionales de este ámbito, pretendiéndose que mediante este estudio pueda contribuir a desarrollar una cultura de prevención, reducción de los problemas visuales a partir de los resultados, además se podrán implementar medidas preventivas, con la finalidad de un diagnóstico precoz y un tratamiento óptimo.

Los resultados obtenidos servirán para futuras investigaciones que requieran profundizar las variables de estudio y los datos obtenidos.

### **1.5 Hipótesis**

Dadas a las características de la investigación, no se han planteado hipótesis, porque el estudio es observacional descriptivo.

## II. Marco Teórico

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1 *Agudeza visual*

Se puede definir como la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado ( $\alpha$ ), sin embargo, la AV no solo es el resultado de un ajuste óptico adecuado de las diferentes estructuras oculares (cornea, cristalino y retina), sino que depende del estado de la vía óptica y del estado de la corteza visual. Por tanto, la visión es un proceso por el cual se percibe e integra la información que llega a través de las vías visuales, analizándola y comparándola con otras imágenes o experiencias previas. (Martín y Vencilla, 2018)

La agudeza visual es definida por (Guerrero V, 2012) como “la capacidad del sistema visual para discriminar los detalles en un objeto observado, para su determinación es importante tener en cuenta la evaluación de las estructuras anatómicas que participan en el proceso de captación, enfoque, transmisión e interpretación de los estímulos visuales”.

Por su parte, (Verrone y Simi, 2008) afirman que la agudeza visual se define como la capacidad del ojo para discriminar puntos separados y reconocer formas”.

**2.1.1.1 Factores que afectan la agudeza visual.** La agudeza visual normal se sitúa en torno a la unidad ( $AV = 1,0$ ) por la influencia de diferentes factores, tanto físicos como fisiológicos y psicológicos.

##### ***Factores físicos***

De los optotipos: iluminación, color, contraste, tipografía, y distancia al sujeto.

Del ojo: tamaño y difracción pupilar, ametropía y aberraciones ópticas.

De la sala: iluminación

##### ***Factores psicológicos***

Experiencias previas con la prueba.

Fatiga física o psíquica.

Motivación / aburrimiento, sobre todo en niños.

### **Factores fisiológicos**

Densidad o disposición de los fotorreceptores.

Excentricidad de la fijación: la AV es máxima en la fóvea y disminuye a medida que se estimula la retina más periférica.

Motilidad ocular: la estabilidad de la imagen retiniana es función de la calidad del micro movimientos sacádicos de los ojos.

Edad del sujeto: la AV es muy baja al nacer y mejora con la edad para estabilizarse y decaer lentamente a partir de los 40-45 años.

Monocularidad / binocularidad: la AV binocular es normalmente entre el 5 - 10 % mayor que la monocular.

Efecto de medicamentos: midriáticos, mióticos, ciclopejicos.

Algunas enfermedades oculares o sistémicas pueden afectar a la AV:

Queratoconjuntivitis, Diabetes Mellitus, etc.

Factores neuronales: transmisión de la información a través de la vía visual, grado de desarrollo de la corteza visual, etc. (Martín y Vencilla, 2018)

#### **2.1.1.2 Clasificación según su concepto**

**Mínimo visible.** Está representada por la unidad espacial más pequeña que es capaz de percibir el sistema visual, equivale aproximadamente a 36 segundos de arco que es el mínimo ángulo que permite estimular a dos conos separados por un tercero (el tamaño de

un cono 1,5 micras aproximadamente). La luminancia del test, la cantidad de energía que reciben los fotorreceptores y su sensibilidad se verán afectados. (Martín y Vencilla, 2018)

**Mínimo separable.** Habilidad para ver separados dos objetos muy próximos. Si se presentan dos puntos luminosos separados y se van acercando entre sí, llegara un momento en el que será imposible discernir si se trata de un punto o de dos, se sitúa en torno a un valor angular entre 50 y 94 segundos de arco límite en óptimas situaciones.

Es una de las máximas capacidades de discriminación del ojo. Se utiliza en la exploración clínica de alteraciones maculares en diferentes pruebas, como por ejemplo la prueba de la rejilla de Amsler y algunos microperímetros computarizados. (Martín y Vencilla, 2018)

**Mínimo reconocible o discriminable.** Es la capacidad que tiene el sistema visual para nombrar o reconocer correctamente formas u objetos o su orientación. Su valor es de aproximadamente un minuto de arco. El ángulo que subtiende en la retina el optotipo más pequeño que el sujeto es capaz de reconocer es la medida o valor de la AV. El mínimo reconocible también recibe el nombre de *agudeza visual clínica*. (Martín y Vencilla, 2018)

### 2.1.1.3 Anotación de la agudeza visual

**Fracción de Snellen.** Expresa el tamaño angular del Optotipo especificando la distancia de presentación del test y el tamaño de los optotipos.

Se expresa en metros o en pies (6m = 20 pies)

$$AV = \frac{\text{distancia del test}}{\text{Distancia a la que la letra subtiende un ángulo de 5 minutos de arco}}$$

#### Ejemplo:

$$AV \ 1.0 = 6/6 = 20/20.$$

Esto significa que el test está a 6m y que el carácter más pequeño leído subtiende 5' a 6m.

**Tabla 1***Equivalencias de los distintos sistemas de anotación de la AV*

<b>SNELLEN (M)</b>	<b>SNELLEN (FT)</b>	<b>DECIMAL</b>	<b>LogMar</b>	<b>VAR</b>
6/3	20/10	2.00	-0.3	115
6/3.75	20/12.5	1.60	-0.2	110
6/5	20/16	1.25	-0.1	105
<b>6/6</b>	<b>20/20</b>	<b>1.00</b>	<b>0.0</b>	<b>100</b>
6/7.5	20/25	0.80	+0.1	95
6/10	20/32	0.63	+0.2	90
6/12	20/40	0.50	+0.3	85
6/15	20/50	0.40	+0.4	80
6/20	20/63	0.32	+0.5	75
6/24	20/80	0.25	+0.6	70
6/30	20/100	0.20	+0.7	65
6/38	20/125	0.16	+0.8	60
6/48	20/160	0.125	+0.9	55
6/60	20/200	0.1	+1.0	50

Fuente: (Martín y Vencilla, 2018)

**2.1.1.4 Optotipos.**

(Martín y Vencilla, 2018) definen a los optotipos como figuras o símbolos que determinan la AV, son de tamaño decreciente. La figura está compuesta por rasgos cada uno de los cuales subtiende un ángulo determinado a una distancia dada. El Optotipo que más utiliza es el de Snellen, cada letra puede inscribirse en un cuadro cinco veces mayor que el grosor de la línea con la que está trazada.

**Principales Características de un buen Optotipo**

- Caracteres de igual legibilidad o discriminación.

- Dificultad de las tareas equivalente en cada línea (mismo nº de letras con mismo espacio entre letras).
- Cambios entre cada línea constantes.

## **Diseño de optotipos**

### ***Optotipo de Snellen***

- El original presenta 7 niveles diferentes de letras.
- Sólo presenta una letra en el nivel de AV mínima.
- Incrementa una letra por línea hasta alcanzar 7 en AV 1.0.
- Progresión aritmética.
- AV (pies): 20/200, 20/100, 20/70, 20/50, 20/40, 20/30 y 20/20

### **Desventajas**

- Progresión no escalonada (de AV 0,6 pasa a AV 1,0)
- Nº caracteres no constantes en cada línea.

### **Optotipo de escala logarítmica (Principio de Bailey-Lovie)**

- Progresión logarítmica en el tamaño de las letras: Cada línea es 0,1 unidades logarítmicas > que la línea previa.
- Mismo nº de letras en cada nivel de AV.
- Espacio entre letras y filas = al tamaño de letra.
- Optotipos igualmente legibles en cada nivel.

### **Ventajas**

- Más precisa que escala Snellen o similares. (Martín y Vencilla, 2018)

**Cartilla LogMAR** (logaritmo del ángulo mínimo de resolución). Surgió de una necesidad de investigación para determinar la variabilidad del test retest en la toma de AV para personas con baja visión, lo cual mejoró la precisión de su medición y se adoptó en varios estudios como estándar de oro para la toma de dicha prueba en diferentes poblaciones. (Martín et al., 2018)

**Cartilla ETDRS.** Esta prueba se utilizó al inicio en el Early Treatment Diabetic Retinopathy Study, un ensayo clínico colaborativo multicéntrico respaldado por el National Eye Institute, para evaluar si el tratamiento para esta enfermedad disminuía la pérdida visual. (Martín Algarra et al., 2018)

En la actualidad su utilidad permite predecir la mayoría de los errores refractivos en niños de una manera sensible y específica, teniendo como punto de corte igual o peor a 0,28 LogMAR. El tiempo de la prueba es más corto y con una buena exactitud frente al procedimiento de la prueba estándar. (p.114)

Según (Martín et al., 2018) Posterior al uso de las cartillas de Snellen, se hicieron muchas variaciones en las secuencias de tamaño, diagrama y diseños de los optotipos, con el fin de crear una cartilla estándar ampliamente aceptada que contara con diferentes secuencias de letras y que tuviera la misma cantidad en todas las filas. (p.114)

## **Tabla 2.**

*Test de evaluación de la agudeza visual en niños a partir de los dos años de edad.*

<b>Test</b>	<b>Descripción</b>	<b>Edad</b>
<b>New York Lighthouse</b>	Tarjetas con tres figuras fácilmente diferenciables (manzana, casa y sombrilla). Se muestran de la más grande a la más pequeña a una distancia de 3 m.	2-3 años
<b>Test C de Landolt</b>	Test de tipo direccional que consta de una serie de círculos que poseen un espacio sobre la figura, el cual debe ser localizado en derecha, izquierda, arriba o abajo. Se debe realizar a 3 m.	2-3 años
<b>Tarjetas de Allen</b>	Cuatro tarjetas con siete figuras esquemáticas (caballo, teléfono, pastel). Las figuras se identifican desde varias distancias, que inician a partir de los 3 m.	2-4 años

<b>Símbolos de Lea</b>	Tarjetas con símbolos (círculo, cuadrado, manzana y casa) para aparear con los símbolos en la cartilla ubicada a 3 m. Los símbolos disminuyen en tamaño y en distancia entre ellos, desde la parte superior hasta la parte inferior de la cartilla, para crear el efecto de amontonamiento en forma LogMAR.	2-4 años
<b>HOTV</b>	Prueba de apareamiento para identificar las letras H, O, T, V. Las letras disminuyen en tamaño de la parte superior a la parte inferior de la cartilla; se realiza a una distancia de 3 m en forma LogMAR.	Mayores de 4 años
<b>E direccional</b>	Cartilla con la letra E con los brazos dispuestos en diferentes direcciones (arriba, abajo, izquierda y derecha), ordenados de mayor a menor; se evalúa a 3 m.	Mayores de 4 años
<b>Cartilla de Snellen</b>	Cartilla con once líneas de letras, la primera línea consta de una letra muy grande y cada fila de abajo tiene un número creciente de letras que disminuyen en tamaño, sin disminuir la distancia entre las letras. Se lee a 6 m.	Mayores de 4 años
<b>ETDRS</b>	Cartilla con una constante de cinco letras en cada fila. La separación entre cada letra es proporcional, lo cual le da la característica de configuración triangular (LogMAR). Se evalúa a 2 o 4 m.	6 años
<b>Unicef</b>	Cartilla E direccional que solo considera tres líneas de evaluación hasta 20/40 y una última línea de 20/20, se lee a 6 m.	Mayores de 6 años

Fuente: (Martín et al., 2018)

**2.1.1.5 Agudeza visual en niños.** Medir la agudeza visual en la niñez suele realizarse con distintas evaluaciones, estas pruebas siguen criterio como la edad y la escolaridad, siendo fundamental utilizar una cartilla que el niño sea capaz de entender. (Martín et al., 2018)

Es importante prestar atención al desarrollo visual de los niños, debido a que muchas de las alteraciones visuales pueden englobar problemas serios como enfermedades sistémicas con afectación ocular por lo cual es importante del tamizaje visual.(Chauvin, 2017)

Medir la AV en niños requiere de colaboración por parte del niño y también tenemos que tener en cuenta algunos requisitos como por ejemplo, la distancia que depende de la cartilla que se va utilizar, además antes de realizar el examen se debe explicar al niño los optotipos y enseñarle a que los reconozca para que los lea adecuadamente. En niños que por la edad o por otros factores aún son analfabetos, se utilizan cartillas de imágenes (Prueba de Lea o de Allen) o de

emparejamiento (Prueba de HOTV), y en el caso de niños alfabetos se utiliza la escala de Snellen.(Chauvin, 2017)

**Tabla 3.**

*Desarrollo de la AV en función de la Edad.*

Edad	Agudeza Visual
1	20/140 (0,14)
2	20/28 (0,42)
3	20/46 (0,43)
4	20/40 (0,50) a 20/30 (0,66)
6	20/30 (0,66) a 20/25 (0,80)
8	20/20 (1,0)

Fuente: (Martín y Vencilla, 2018)

**2.1.1.6 Deficiencia visual.** Se da cuando una enfermedad ocular afecta el sistema visual y una o más de sus funciones.

En general las encuestas de población miden la deficiencia visual basándose exclusivamente en la agudeza visual a menudo también se evalúan otras funciones visuales como el campo visual, la sensibilidad al contraste y la visión de los colores. La deficiencia visual puede empeorar a medida que progresa una enfermedad ocular subyacente.(Organización Mundial de la Salud, 2020)

**Tabla 4**

*Clasificación de la gravedad de la deficiencia visual basada en la agudeza visual del ojo que ve mejor.*

Categoría	Agudeza visual en el ojo que ve mejor	
Normal	6/6 – 6/10	20/20 – 20/32
	<b>Peor que:</b>	<b>Igual o mejor que:</b>

<b>Deficiencia visual leve</b>	6/12	20/40	6/18	20/63
<b>Deficiencia visual moderada</b>	6/18	20/63	6/60	20/200
<b>Deficiencia visual grave</b>	6/60	20/200	3/30	
<b>Ceguera</b>	3/30			
<b>Deficiencia visual de cerca</b>	N6 o 0,8m a 40cm			

(Organización Mundial de la Salud, 2020)

### 2.1.2 *Visión Cromática.*

Para (Martín y Vencilla, 2018) La visión cromática se origina por los estímulos de los conos en visión fotópica y mesópica, mientras que permanece ausente en la visión escotópica.

La percepción del color depende de la luz que incide sobre los conos de la retina. Las longitudes de onda de mayor sensibilidad para cada tipo de cono recaen aproximadamente a 420, 530 y 560 nm, esta sensibilidad depende del tipo de opsina que cada tipo de cono contiene. (Fanlo et al., 2019)

Los tres tipos de conos son: conos L (sensibles a longitudes de onda larga o roja), conos M (sensibles a longitudes de onda media o verde) y conos S (sensibles a longitudes de onda corta o azul). Los conos L y M constituyen la mayoría de los conos, es decir; el 85 o 90 % del total. (Neuta y Camacho, 2012)

**2.1.2.1 Alteraciones de la visión cromáticas.** Las alteraciones cromáticas pueden estar relacionadas con la dificultad o imposibilidad de reconocer uno o varios colores, la cual puede deberse a la falta de desarrollo o incapacidad de reconocimiento por las células receptoras de la retina como son los conos y bastones. (Arteaga, 2019)

**El daltonismo.** Es un trastorno de la visión en el que hay dificultad para diferenciar los colores, su nombre deriva de John Dalton, quien padecía esta enfermedad, se da a conocer recién

después de su fallecimiento. Este trastorno visual surge por la deficiencia, ineficacia o inexistencia de fotopigmentos por las células especializadas denominadas conos y bastones que se encuentran en la retina del ojo humano.(Alcalde, 2015)

Para (Arteaga, 2019) es un trastorno hereditario asociado al cromosoma X, por lo que las mujeres tienen menos probabilidades de sufrirlo. Se puede clasificar según el color implicado y el grado de afectación.

**A. Congénitas.** Suelen estar causadas por fallos o ausencia en los fotopigmentos, que se manifiestan de diferentes maneras: desde la alteración de uno de los fotopigmentos y tener los otros normales (tricromatismo anómalo); la presencia de solamente dos tipos de fotopigmentos (dicromata) o solamente uno o ninguno de ellos (monocromata). Las principales expresiones patológicas de la vista a consecuencia de las deficiencias de percepción cromática, son la discromatopsia y daltonismo.(Martín y Vencilla, 2018)

**Tricromatismo anómalo.** Los pacientes con esta alteración cromática cuentan de los tres tipos de conos pero estos tienen defectos funcionales, debido a esto confunden los colores entre sí. Una gran cantidad de pacientes posee esta alteración los cuales presentan síntomas parecidos a los pacientes dicromáticos pero estos se manifiestan más leves y suaves.(Arteaga, 2019)

**Protanomalia:** debilidad para el rojo

**Deuteranomalia:** debilidad para la visión del verde

**Tritanomalia:** debilidad para el azul-amarillo

Los tricromatas anormales son capaces de distinguir los colores fuertemente saturados, pero tienen dificultades para los colores de baja saturación (pasteles) o de baja luminancia (colores oscuros) o ambos. Como podemos observar, la mayoría de las personas con trastornos en el sentido cromático confunden el rojo y el verde, por esta razón, a veces se agrupan en una misma categoría

como "déficit rojo-verde". Todas las alteraciones rojo-verde se heredan siguiendo un patrón recesivo ligado al sexo. Por lo que los hombres, casi exclusivamente, manifiestan la alteración y las mujeres son portadoras. Así las mujeres tienen una visión cromática normal, pero el 50 % aproximadamente de sus hijos serían anormales. Los desórdenes tritanopes se heredan con carácter autosómico dominante, por tanto, ambos géneros padecen el trastorno.(Alulema, 2014)

**Dicromatismo.** Es la ausencia de uno de los tipos de pigmento o la disfunción uno de los tres mecanismos básicos del color, es de etiología hereditaria y puede ser de tres tipos:

**Protanopía.** Falta de receptores que permiten identificar las longitudes de onda larga, las del color rojo. El rojo parece beige oscuro y el verde se asemeja mucho al rojo.

**Deuteranopía.** Consiste en una falta de receptores que permiten identificar las longitudes de onda media correspondientes al color verde. Los efectos son parecidos a los de la protanopía, pero los rojos no se ven tan oscuros.

**Tritanopía.** Es la falta de receptores que permiten identificar las longitudes de onda cortas correspondientes al color azul. El azul y el verde se confunden, los amarillos se pueden ver afectados y distinguirse o verse de manera similar a los rojos.

**Monocromatismo.** Las personas con esta deficiencia no tienen capacidad de distinguir colores, por lo tanto ven escala de grises, solo disponen de uno de los tres pigmentos de los conos y la visión se reduce en un solo color.(Artega, 2019)

**Monocromatismo de bastones.** También se le denomina acromatopsia típica, tiene signos característicos como la disminución de la agudeza visual hasta valores de 20/200, nistagmo

pendular, fotofobia que suele desaparecer durante la adolescencia, escotoma central y la ausencia de efecto Purkinje.

**Monocromatismo de conos.** Denominado acromatopsia atípica en este caso conserva el efecto Purkinje y su agudeza visual es normal. (Martín y Vencilla, 2018)

**Tabla 5.**

*Resumen de las alteraciones congénitas de la visión cromática.*

Alteración	Descripción	Prevalencia (%) H/M	Herencia Genética
<b>Tricromatismo anómalo: 1 fotopigmento anormal</b>			
<b>Protanomalía</b>	Necesitan mayor cantidad de luz roja para obtener el amarillo estándar.	1,0 / 0,02	Cromosoma X recesiva
<b>Deuteranomalía</b>	Necesitan mayor cantidad de luz verde para obtener el amarillo estándar.	5,0 / 0,38	Cromosoma X recesiva
<b>Tritanomalía</b>	Necesitan mayor cantidad de luz azul para obtener el cian estándar.	Desconocida	Desconocida
<b>Dicromatismo: 1 fotopigmento ausente</b>			
<b>Protanopía</b>	Sensibilidad fotópica al rojo (540 nm)	1,0 / 0,02	Cromosoma X recesiva
<b>Deuteranopía</b>	Sensibilidad fotópica al verde (560 nm)	1,1 / 0,01	Cromosoma X recesiva
<b>Tritanopía</b>	Sensibilidad fotópica normal (555 nm)	0,002 / 0,001	Autosómica dominante
<b>Monocromatismo: Discriminación cromática ausente, Monocromatismo de conos y Monocromatismo de bastones ausentes.</b>			
<b>De bastones</b>	Disminución de la AV, fotofobia, nistagmos y ausencia de efecto Purkinje.	0,003 / 0,002	Autosómica recesiva
<b>De conos</b>	AV normal, la visión de color se reduce a una escala de grises.	Desconocida	Cromosoma X recesiva /Autosómica recesiva

Fuente: (Martín y Vencilla, 2018)

**B. Adquiridas.** La pérdida de la discriminación del color es un síntoma que puede aparecer de manera repentina en ciertas patologías y también con el uso de medicamentos, será de gran importancia detectar la patología oculta para controlar el tratamiento o de lo contrario informar a la persona que la padece sobre la Visión Cromática.

**Deficiencias rojo – verde tipo I:** Alteración progresiva a lo largo del eje rojo-verde, disminución de agudeza visual, algunos cambios en la luminosidad fotópica, podemos encontrar en distrofias de la retina central.

**Deficiencias rojo – verde tipo II:** No presentan ningún cambio en la luminosidad, es una alteración grave a lo largo del eje rojo-verde con pérdida leve en azul-amarillo, se encuentra asociado a lesiones de N.O por ejemplo la Neuritis Óptica o Atrofia Óptica.

**Deficiencias azul-amarillo tipo III:** Está caracterizada por la alteración progresiva a lo largo del eje azul-amarillo, que va acompañada de disminución de la agudeza visual, está asociada a (DMAE), lesiones en la vías óptica por encima del Quiasma, Glaucoma, etc.(Martín y Vencilla, 2018)

**Tabla 6.**

*Diferencias entre alteraciones de la visión cromática congénitas y adquiridas.*

CARACTERISTICAS	ALTERACIONES CONGENITAS	ALTERACIONES ADQUIRIDAS
<b>Momento de aparición.</b>	Presente desde el nacimiento	Aparece a lo largo de la vida
<b>Síntomas</b>	Nombran correctamente los colores de los objetos familiares.	Se altera la capacidad de nombrar correctamente el color de un objeto familiar.
<b>Signos</b>	La AV no está afectada (excepto en monocromatopsias), y el CV es normal.	La AV está a menudo reducida y frecuentemente se presentan defectos en el CV.
<b>Tipo de defecto más frecuente</b>	Rojo-Verde (protanopía o deuteranopía)	Amarillo- Azul (tritanopía) aunque también Rojo- Verde
<b>Grado de afectación de cada ojo</b>	El tipo de anomalía y su gravedad es similar en cada ojo.	Puede ser mayor en un ojo que en el otro. Incluso estar solo en uno.
<b>Antecedentes en la historia clínica</b>	No se refieren antecedentes personales	Se relacionan con enfermedades (sistémicas u oculares)
<b>Sexo</b>	Mayor afectación de hombres	Afecta por igual a H Y M
<b>Evolución de la patología</b>	Constante a lo largo de la vida	Puede progresar o remitir en función de la causa.

<b>Resultado de los test</b>	Fáciles de clasificar, los resultados son estables.	Difícil de clasificar, diferencias en los resultados de un test a otro.
------------------------------	---	---

Fuente:(Martín y Vencilla, 2018)

### 2.1.2.2 Evaluación de la Visión Cromática.

**Tabla 7.**

*Utilidad de los test de visión cromática más empleados en la práctica clínica.*

Test	Utilidad clínica
<b>Láminas pseudoisocromáticas de Ishihara.</b>	Preciso para la detección de deficiencias tipo protán y deután
<b>Láminas pseudoisocromáticas American Optical Co (HRR)</b>	Utiliza una escala para clasificar las alteraciones protán deután y tritán como defectos leves, medios o moderados.
<b>Test de Farnsworth – Munsell 100 Hue</b>	Detección de defectos tipo protán deután y tritán, caracterizándolos en función del eje de confusión.
<b>Test de Farnsworth D15 y City University Test</b>	Detección de efectos moderados o graves de tipo protán deután y tritán.
<b>Anomaloscopio de Nagel</b>	Clasifica la visión cromática normal y permite el diagnóstico de deficiencias protán y deután, diferencia entre dicrómatas de tricrómatas anómalos.

Fuente:(Martín y Vencilla, 2018)

**Test de detección o Screening:** Se realiza de manera rápida en (2-3 minutos), los más comunes son las láminas pseudoisocromáticas, ejemplo: Test de las láminas de Ishihara.

**Test de discriminación:** En estos test se presentara a los pacientes una serie de piezas de diferentes colores para que los ordenen de acuerdo a la similitud cromática, ejemplo: Test de Fransworth-Munsell.

**Anomaloscopios:** Requieren un equipamiento complejo, se utilizan de manera experimental en investigaciones en laboratorios o para realizar el diagnóstico definitivo del tipo de alteración cromática, los resultados se representan en forma de ecuaciones, ejemplo: Anomaloscopio de Nagel. (Martín y Vencilla, 2018)

**Test de Ishihara.** Los autores (Sotil y Calvo, 2015) describen a esta prueba como una serie de láminas, donde cada una posee puntos coloreados de tamaño e intensidad variable que delimitan

números o líneas que el ojo normal distingue, pero el patológico no, ya que los ve del mismo color. En los niños y analfabetos se solicita acompañar con un pincel la trayectoria dibujada, este test permite determinar si el individuo posee discromatopsia. (p.109)

Es el más utilizado para diagnóstico y clasificación de discromatopsias (alteraciones en la visión de colores, como el daltonismo) aunque además es muy útil para otros procesos como conocer el estado del nervio óptico y sus fibras, no permite distinguir defectos del eje azul-amarillo. (Alulema, 2014)

En su versión completa consta de 38 cartas, las 25 primeras son números y los 13 restantes caminos o trayectorias que muestran un círculo con puntos de colores de diversos tamaños, los puntos forman un número que es visible para las personas que no padecen ningún defecto visual, pero aquellos con algún grado de daltonismo ven números distintos o directamente, no son capaces de ver ningún número, aunque la prueba completa incluye 38 discos, con que el paciente observe unas cuantas cartas es suficiente para detectar la existencia de un defecto visual. Si el paciente visualiza 17 o más números normales, es una exploración normal. Si son menos de 13, es patológica. (Alulema, 2014)

En la mayoría de los casos de daltonismo, excepto en los más leves, el paciente y las personas de su entorno comienzan a detectar ciertas anomalías visuales durante el desempeño de las actividades diarias, escolares, etc. Otras muchas veces los individuos descubren por casualidad que padecen este tipo de trastorno. (Alulema, 2014)

### **III. Método**

#### **3.1 Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación es descriptivo (prospectivo), transversal.

#### **3.2 Ámbito temporal y espacial**

El desarrollo del trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la I.E.P Mi amigo Jesús ubicado en la Av. Ancón Mz. B Lote 38 en el distrito de Puente Piedra – Zapallal, Lima – Perú, entre los meses de enero y febrero del 2020 con la participación de los alumnos inscritos en los cursos vacacionales de dicha Institución Educativa.

#### **3.3 Variables.**

- Agudeza visual.
- Visión cromática.
- Género.
- Edad.

**Tabla 8.***Operacionalización variables.*

VARIABLE	DEFINICION	TIPO	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	FUENTE
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona.	Cuantitativa discreta		Edad	Años	Ficha de recolección de datos.
Género	Condición orgánica, masculina o femenina de las personas.	Cualitativa nominal		Características físicas sexuales	Femenino Masculino	Ficha de recolección de datos.
Agudeza visual.	Es la capacidad de ver los detalles con claridad, independientemente de la distancia del objeto.(OMS, 2020)	Cuantitativa continua	Tamizaje	Agudeza visual que presenta el ojo.	- AV (6/6 - 6/7.5) Normal. - AV inferior a 6/12 o igual o superior a 6/18 deterioro leve. - AV inferior a 6/18 o igual o superior a 6/60 deterioro moderado. - AV inferior a 6/60 o igual o superior a 3/60 deterioro grave. - AV inferior a 3/60 Ceguera.(OMS, 2020)	Ficha de recolección de datos.
Visión cromática.	Es la capacidad para distinguir diferentes tonalidades, originada por estímulo de los conos en visión fotópica y mesópica, mientras que permanece ausente en la visión escotópica. (Martín y Vencilla, 2018)	Cualitativa nominal	Tamizaje	Discromatopsias	Alteraciones de la visión cromática  Protán Deutan	Ficha de recolección de datos.

### 3.4 Población y muestra.

- **Población:** Estuvo conformada por 320 alumnos de la I.E.P Mi Amigo Jesús de Lima.
- **Muestra:** La cantidad de niños que conformó la muestra fue de 97 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

#### **Criterios de inclusión.**

- Niños entre las edades de 07 a 11 años.
- Niños que tengan el consentimiento de la directora de la institución educativa para ser evaluados.
- Niños con corrección y sin corrección óptica.
- Niños con evaluación y sin evaluación previa.
- Niños de ambos géneros.

#### **Criterios de exclusión.**

- Niños con patologías oculares (patología ocular inflamatoria, autoinmune, infecciosa, traumática, farmacológica, congénita, neoformativa y estrabismo).
- Niños con ambliopía.

### 3.5 Instrumentos

En la investigación se empleó una ficha de recolección de datos (anexo 2), todos los datos recolectados fueron obtenidos previa evaluación de los niños, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión de la investigación.

### 3.6 Procedimientos

Se realizó la anamnesis de la ficha de recolección de datos a los niños de esa manera se pudo conocer su edad, género y si presentaban alguna sintomatología.

### **Agudeza visual.**

Se realizó la toma de la agudeza visual con la cartilla de LogMAR, (ETDRS). Sentamos al niño (a) frente a la cartilla a una distancia de (4m), Se le indicó que comenzaremos tapando el ojo izquierdo, para tomar la medida del ojo derecho y viceversa con el ojo izquierdo.

Se pide al niño (a) que visualice las letras de mayor tamaño y que deletree en forma horizontal línea por línea hasta que gradualmente se llegue a las letras más pequeñas hasta donde sea capaz de reconocer y distinguir, este último nos proporcionó la medida de su agudeza visual.

### **Visión cromática**

En este caso utilizamos el test de ISHIHARA, Al momento de realizar la prueba sentamos al niño (a) cómodamente a una distancia de 75 centímetros de las cartillas que vamos a mostrar, previamente ubicando en un ambiente adecuado con una buena iluminación y también se evitó a lo máximo cualquier tipo de reflejo, la prueba se realizó monocularmente, indicamos al niño (a) que primero se evaluará el ojo derecho ocluyendo su ojo izquierdo así mismo en el ojo contrario, el niño (a) indicó los números y gráficos que ve en cada círculo en un tiempo aproximado de 3 segundos por cada cartilla mostrada.

### **3.7 Análisis de datos**

Para llevar a cabo el análisis de datos de toda la información, se utilizó el programa Excel Office 2016 que ayudó en su respectivo análisis y nos brindó las tablas y gráficos estadísticos con la información recolectada de los niños evaluados en la I.E.P Mi Amigo Jesús de Lima.

### **3.8 Consideraciones éticas.**

El presente trabajo de investigación se realizó con la aprobación de la directora de la I.E.P Mi Amigo Jesús, dicho proyecto de investigación se cumplió sin ocasionar perjuicios, ni problemas a las personas involucradas en su desarrollo. Para cumplir con estos requisitos se respetó la

privacidad de los niños que fueron evaluados; se contó con el consentimiento de los padres para que puedan ser testeados con las pruebas, considerando las normas metodológicas que se necesitan para tener como resultado un trabajo genuino.

#### IV. Resultados

**Tabla 9**

*Distribución del grupo de estudio según género.*

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	45	46.4%
FEMENINO	52	53.6%
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: elaboración propia.

**Nota:** En la tabla 9 y figura 1 nos muestra en conjunto la población de estudiantes de acuerdo al género en el cual podemos evidenciar una similitud en su proporción entre ambos géneros, en la que predomina el grupo femenino con el mayor valor de 52 que representa el 53.6% a comparación del grupo masculino con el menor valor de 45 que representa el 46.4% según se muestra en la figura 1.

**Figura 1**

*Distribución según género.*



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 10**

*Distribución del grupo de estudio según la gravedad de la deficiencia visual basada en la agudeza visual.*

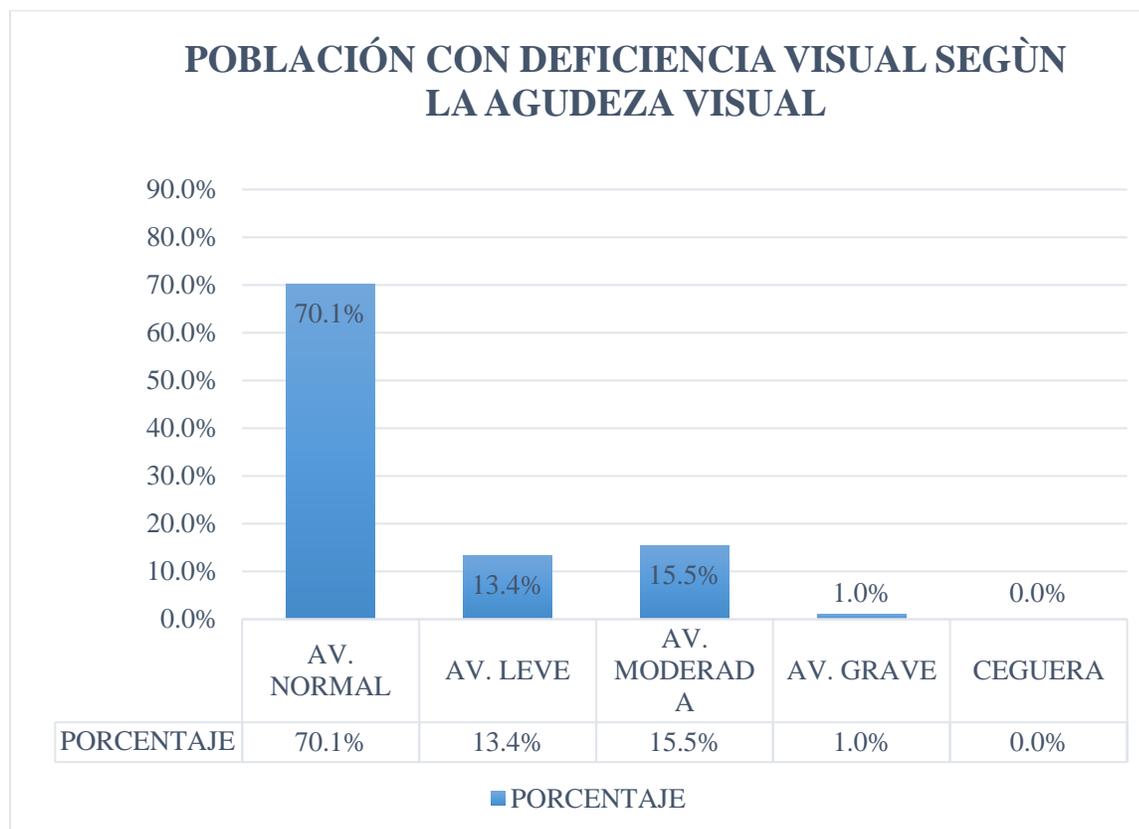
<b>VARIABLE</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
AV NORMAL	68	70.1%
AV LEVE	13	13.4%
AV MODERADA	15	15.5%
AV GRAVE	1	1.0%
CEGUERA	0	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: elaboración propia.

**Nota:** En la tabla 10 y figura 2 se describe la gravedad de la deficiencia visual basada en la agudeza visual, para el total de la muestra (97), se encontró el mayor valor de 68 que representa el 70.1% para la población con una visión normal, el valor de 15 que representa el 15.5% para la población con una agudeza visual moderada, 13 que representa un 13.4% del grupo de estudiantes con una agudeza visual leve, también se encontró el valor de 1 que representa el 1.0% del grupo que presenta una agudeza visual grave, por último encontramos el valor menor de 0 que representa el 0.0% para el grupo de la población con ceguera.

**Figura 2**

*Distribución de la deficiencia visual basada en la agudeza visual.*



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 11**

*Distribución del grupo de estudio según la alteración de la visión cromática.*

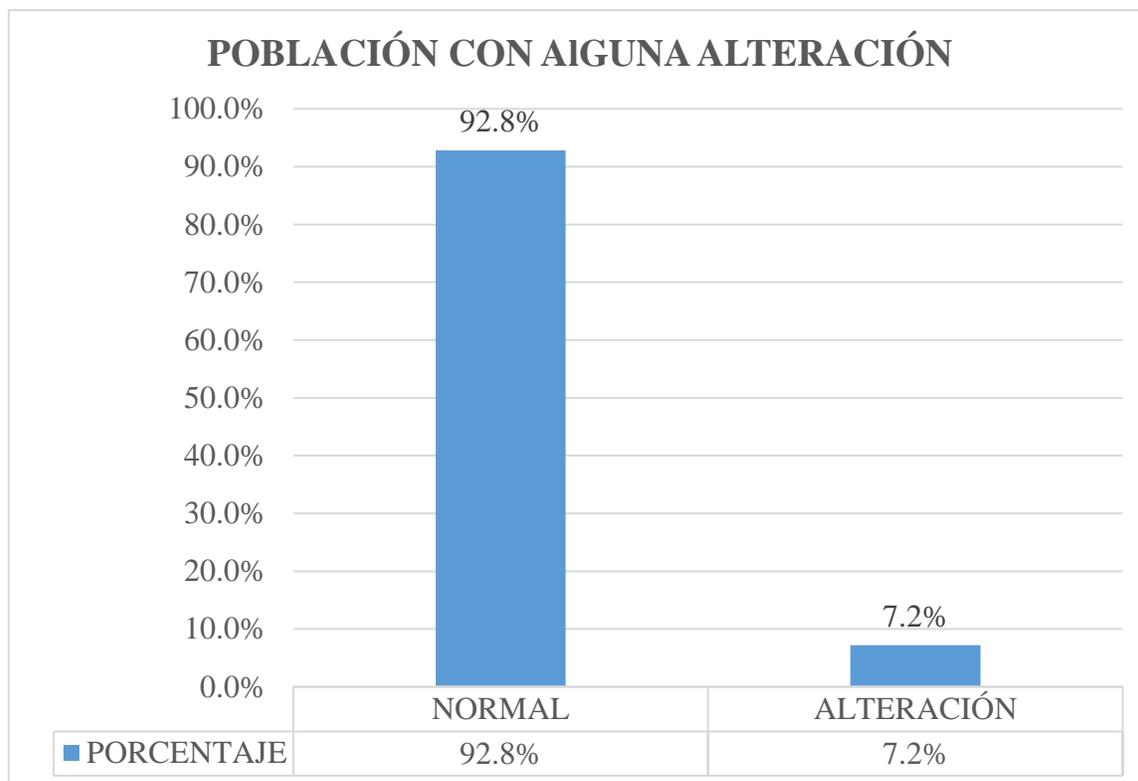
VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	90	92.8 %
DISCROMATOPSIA	7	7.2 %
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: elaboración propia.

**Nota:** En la tabla 11 y figura 3 encontramos que la mayoría de la población presenta una visión cromática normal con el 92.8% siendo 90 estudiantes y el 7.2% pertenece a 7 estudiantes con alguna alteración en la visión del color.

**Figura 3**

*Distribución según la alteración de la visión cromática*



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 12**

*Distribución del grupo de estudio según el tipo de discromatopsia.*

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	90	92.8%
PROTAN	3	3.1%
DEUTAN	4	4.1%
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>100.0%</b>

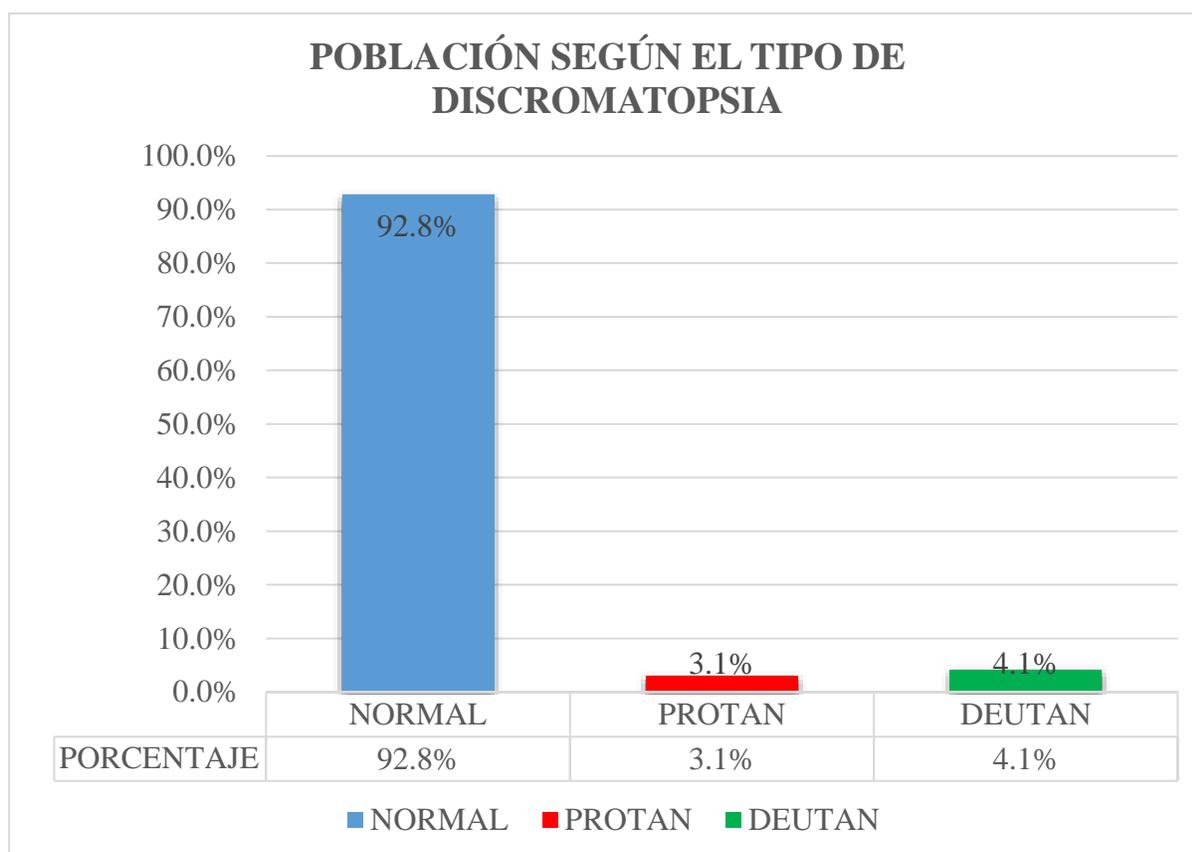
Fuente: elaboración propia.

**Nota:** En la tabla 12 y figura 4 encontramos que de los 97 estudiantes evaluados con el test de Ishihara, la mayoría presentaron una visión del color normal con un valor de 90 que representa

el 92.8% de la población, 4 que representaría el 4.1% para la discromatopsia tipo deutan respectivamente, 3 estudiantes que representa el 3.1% de la población para la discromatopsia tipo protan.

#### Figura 4

*Distribución según el tipo de discromatopsias.*



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 13**

*Distribución del grupo de estudio con deficiencia visual basada en la agudeza visual, según género.*

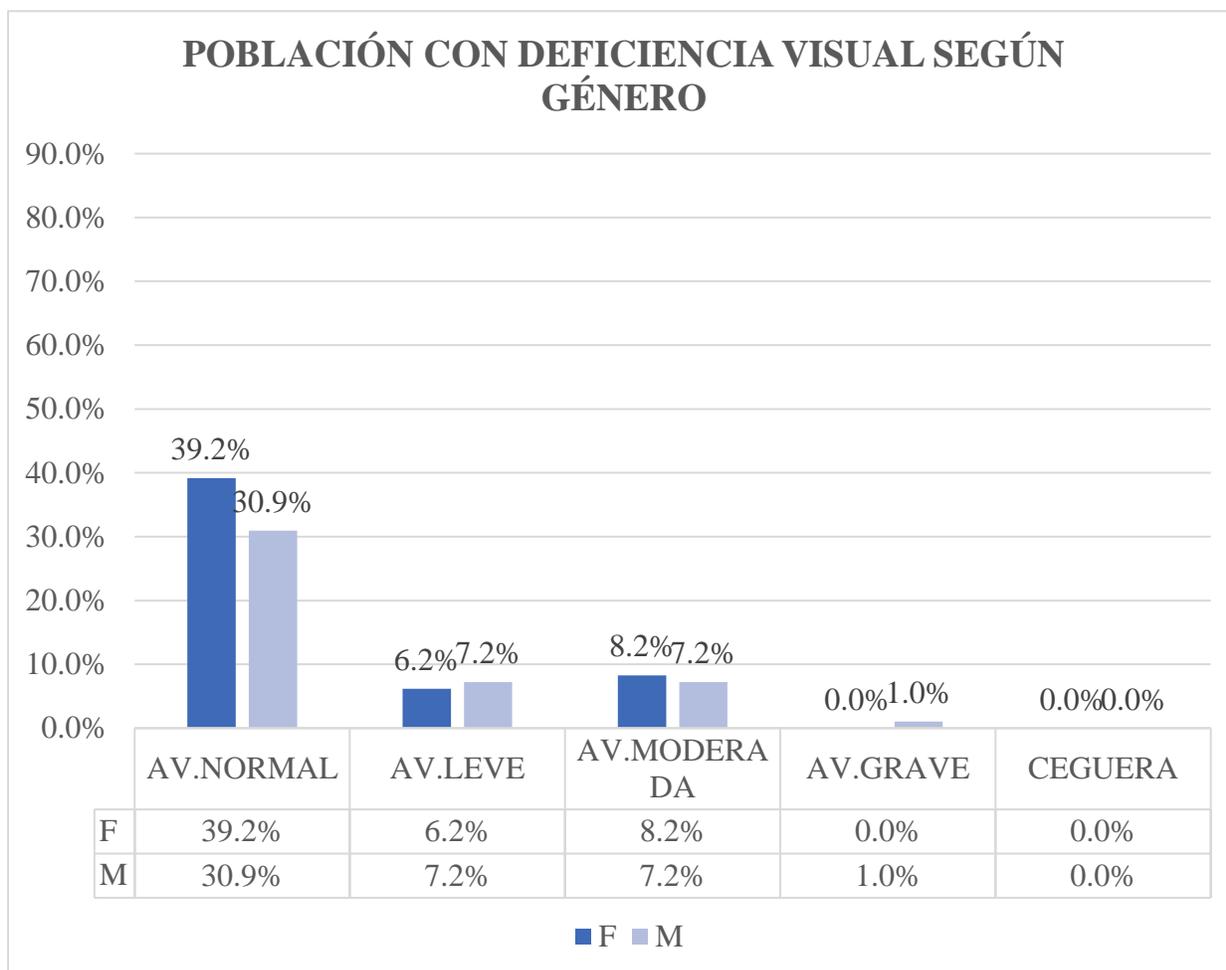
<b>VARIBLE</b>	<b>F</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>M</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NORMAL	38	39.2%	30	30.9%
LEVE	6	6.2%	7	7.2%
MODERADA	8	8.2%	7	7.2%
GRAVE	0	0.0%	1	1.0%
CEGUERA	0	0.0%	0	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>53.6%</b>	<b>45</b>	<b>46.4%</b>

Fuente: elaboración propia.

**Nota:** En la tabla 13 y figura 5 representan la distribución de la agudeza visual según género de los estudiantes evaluados, en donde se encontró que del total de la muestra, el 39,2% (38) y el 30.9%(30) corresponde al género femenino y masculino respectivamente de la población con una agudeza visual normal, el 6.2% (6) y el 7.2% (7) representa al género femenino y masculino respectivamente de la población con una agudeza visual leve, el 8.2% (8) y el 7.2% (7) corresponde al género femenino y masculino respectivamente de la población con una agudeza visual moderada, el 0.0% (0) y 1.0% (1) corresponde al grupo de la población con agudeza visual grave para el género femenino y masculino respectivamente, finalmente se encontró que para ambos géneros de la población con ceguera corresponde el 0.0% (0).

**Figura 5**

*Distribución de la agudeza visual según género.*



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 14**

*Distribución del grupo de estudio con discromatopsia según el género*

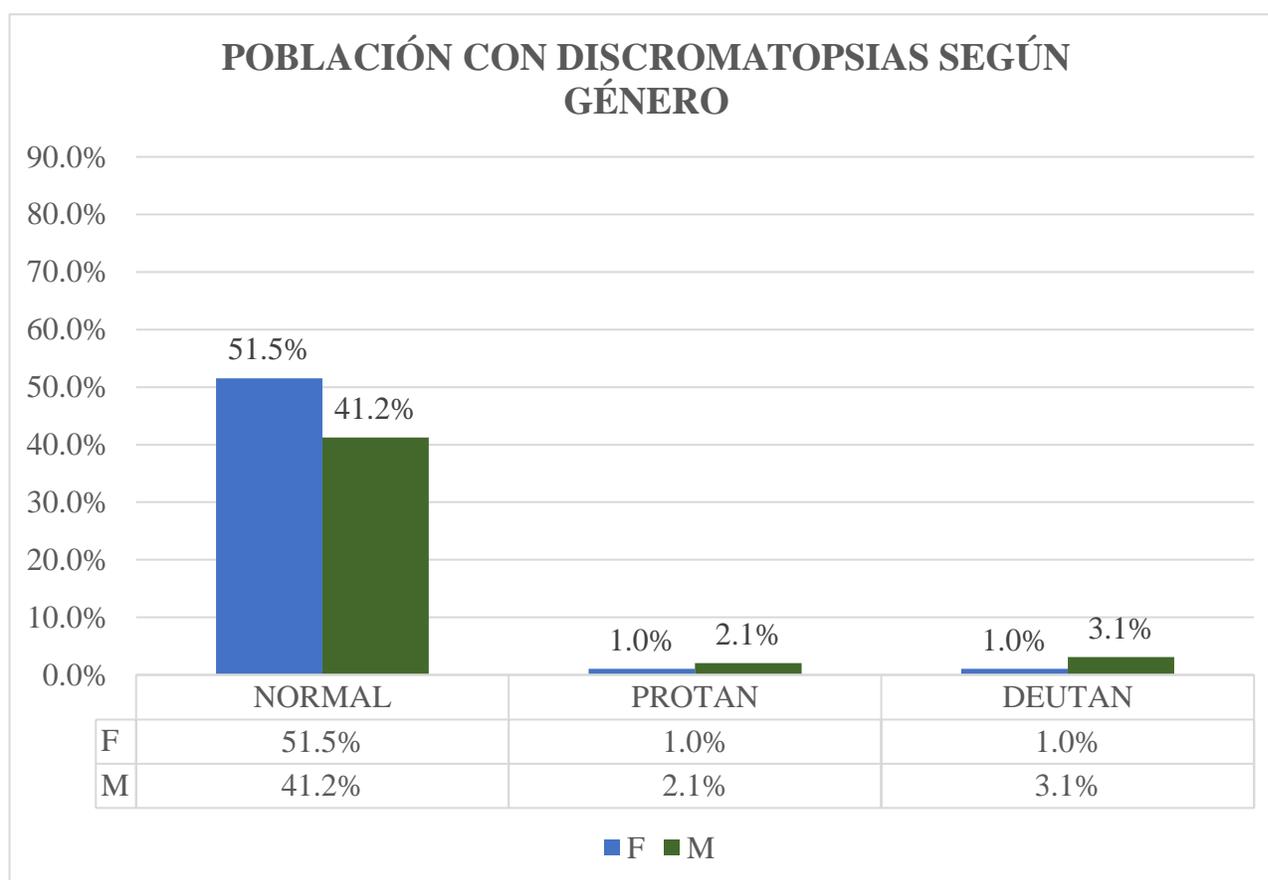
VARIABLE	F	PORCENTAJE	M	PORCENTAJE	TOTAL	PORCENTAJE
NORMAL	50	51.5%	40	41.2%	90	92.8%
PROTAN	1	1.0%	2	2.1%	3	3.1%
DEUTAN	1	1.0%	3	3.1%	4	4.1%
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>53.6%</b>	<b>45</b>	<b>46.4%</b>	<b>97</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: elaboración propia.

**Nota:** En la tabla y figura de distribución del grupo de estudio con discromatopsia según género observamos que el mayor porcentaje es para el grupo de la población con una visión de color normal representando al 51.5% (50) y 41.2% (40) para el género femenino y masculino respectivamente, la discromatopsia de tipo protan representa el 1.0% (1) y 2.1% (2) para el género femenino y masculino y por último la discromatopsia tipo deutan representa el 1.0% (1) y 3.1% (3) para el género femenino y masculino respectivamente.

**Figura 6**

*Distribución de discromatopsias según género.*



Fuente: elaboración propia.

## V. Discusión De Resultados

Los niños deben tener una educación adecuada, para lo cual es imprescindible que tengan una salud óptima, una agudeza visual y visión cromática normal que no impida su desempeño académico.

La evaluación de la agudeza visual y visión cromática realizada a los estudiantes de la I.E.P Mi amigo Jesús con edades de 7 a 11 años, nos permitió determinar que el 53.6% (52) fueron del género femenino y el 46.4% (45) del género masculino, esta distribución del grupo de estudio según el género tuvo una similitud en porcentaje a la del estudio de (Córdova, 2017) donde se muestra que el 54.3% (236) fueron niñas y el 45.7% (199) fueron niños.

Al analizar la agudeza visual relacionada según el género se encontró que la mayoría de la población tiene una agudeza visual normal con un 70.1% (68), estos resultados son parecidos a los del estudio de (Andrago, 2016) donde encontró que el 80% de los estudiantes presentan una agudeza visual normal sin ningún tipo de síntoma a nivel ocular.

El género predominante fue el femenino con un 39.2% (38) por el contrario el 30.9% (30) fue para el género masculino de la población con agudeza visual normal, el 13.4% (13) presentó una agudeza visual leve del cual el 6.2% (6) fueron niñas y el 7.2% (7) niños, el 15.5% (15) representa a la población con agudeza visual moderada donde el 8.2% (8) pertenecen al género femenino y el 7.2% (7) al masculino, el 1.0% (1) perteneciente al género masculino presentó una agudeza visual grave y el 0.0% (0) para ambos géneros presentaron ceguera, en general todos los datos obtenidos tiene similitud con la investigación realizada por (Córdova, 2017) solamente que su muestra es mayor a la de este estudio, donde se encontró que en la categoría visual leve, el sexo femenino presentó mayor porcentaje en todas las edades, y en la categoría visual moderada los

porcentajes fueron iguales en todas las edades a excepción de la edad de 8 años que tuvo el mayor porcentaje el sexo masculino y en la visión normal el mayor porcentaje fue del sexo femenino en todas las edades a excepción de la edad de 8 años el mayor porcentaje fue del sexo masculino.

Con respecto a la visión cromática evaluada a los estudiantes de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús se encontró que el 92.8 % (90) de los estudiantes presentan una visión cromática normal y el 7.2% (7) de la población presenta alteración de la visión cromática , este porcentaje es similar al estudio que realizó (Alulema, 2014) en Ecuador donde se obtuvo que el 9% de la población tienen alteración de visión de colores y también se parece la investigación realizada por (Woldeamanuel y Geta, 2018) en África donde señala que la deficiencia de la visión de los colores fue de 4.1%.

Al realizar la clasificación del tipo de discromatopsias más frecuente en los estudiantes se encontró que el 4.1% (4) pertenecía a la de tipo deutan predominando el género masculino con el 3.1% (3) de los estudiantes y el 1.0% (1) para el género femenino, finalmente se encontró que el 3.1%(3) pertenecían a la discromatopsia de tipo protan donde de igual forma predominaba los estudiantes del género masculino con el 2.1% (2) y el 1.0% (1) fue para los estudiantes del género femenino, en los resultados de esta muestra nos percatamos que en ambas discromatopsias predomina el género masculino así mismo (Alulema, 2014) menciona en su estudio que el 9% de la población tienen alteración de visión de colores; con predominio del sexo masculino del 6,2%.

## VI. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús se concluye que:

- El género predominante en la población es el femenino con el 53.6%.
- El 70.1% de los estudiantes presentan una agudeza visual normal, el 15.5% presenta una agudeza visual moderada, el 13.4% leve, el 1.0% grave y el 0.0% presenta ceguera.
- En la distribución de la agudeza visual según el género predomina el género femenino con el 39.2% y el 8.2% de los estudiantes con una agudeza visual normal y agudeza visual moderada respectivamente, el 7.2% y el 1.0% representan al género masculino de la población con una agudeza visual leve y grave respectivamente, finalmente el 0.0% de la población para ambos géneros presentan ceguera.
- Al evaluar la visión cromática con el test de Ishihara el 92.8% de los estudiantes presentan una visión cromática normal y el 7.2% presentan alteración.
- El mayor porcentaje de los casos encontrados con alteración de la visión cromática fue para la discromatopsia de tipo deutan con el 4.1% y el 3.1% perteneció a la discromatopsia de tipo protan predominado en ambas discromatopsias la población de género masculino con el 3.1% y el 2.1% respectivamente.

## VII. Recomendaciones

- Se recomienda realizar una evaluación visual previa a todos los niños al inicio de cada periodo escolar, ya que mientras más oportuna sea la detección de estos problemas visuales, se podrán evitar complicaciones permanentes a futuro, no solo a nivel de la agudeza visual y visión cromática, sino que también en cuanto a su rendimiento escolar.
- A los padres de familia se le recomienda llevar un control anual de una evaluación oftalmológica y optométrica para sus niños y de esa manera evitar complicaciones posteriores.
- Se debería implementar programas de salud visual en las instituciones educativas a fin de realizar evaluación oftalmológica y optométrica de rutina por parte del Ministerio de Salud con personal capacitado.
- Se recomienda que las instituciones educativas tengan como requisito indispensable que los estudiantes en la matricula presenten un informe de evaluación oftalmológica u optométrica a la institución educativa para que los docentes pueda ayudar al estudiante en caso presente alguna dificultad en su agudeza visual o visión cromática.
- A futuro se podrá solucionar y dar alternativas a los niños que presenten alteraciones de visión cromática sugiriéndole utilizar algún tipo de lente con filtro para mejorar su visión y en caso de los que presenten acromatopsia se les podrá encaminar desde temprana edad a elegir una carrera adecuada sin perjudicar su bienestar mental y emocional.
- Se sugiere también que Tecnólogos Médicos en Optometría y estudiantes de la carrera ejecuten campañas de información sobre la necesidad del cuidado visual principalmente en los niños, ya que a temprana edad es en donde se debe corregir el déficit visual para evitar en el futuro mayores complicaciones.

### VIII. Referencias Bibliográficas

- Aguilar Rebolledo, F., Hernández Hernández, K. G., y Ortega Matías, G. J. R. (2021). Evaluación de la agudeza visual en niños de la Escuela Primaria «Úrsulo Galván», Turno Matutino de Xalapa, Veracruz. *Plasticidad y Restauración Neurológica*, 8(1), 7-12.  
<https://doi.org/10.35366/101199>
- Alcalde-Alvites, M. A. (2015). Daltonismo y uso del computador en educación a distancia (color-blindness and the use of computers in distance education). *HAMUT'AY*, 2(1), 32.  
<https://doi.org/10.21503/hamu.v2i1.828>
- Alulema, M. (2014). “Alteraciones en la percepción cromática en estudiantes de las unidades educativas de las parroquias rurales del Cantón Guano, provincia de Chimborazo, durante el periodo Abril – Septiembre 2014”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.  
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/7310>
- Andrago, H. (2016). *Evaluación visual de niños de edades comprendidas entre los 9 y los 12 años en el colegio particular Miguel Ángel Asturias*. Quito: USFQ, 2016.  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5877>
- Anstice, N. S., y Thompson, B. (2014). The measurement of visual acuity in children: An evidence-based update. *Clinical and Experimental Optometry*, 97(1), 3-11.  
<https://doi.org/10.1111/cxo.12086>
- Araujo Chumacero, M. M., Solano Zapata, F. E., Vilela Estrada, M. A., Valladares Garrido, M. J., Chumacero Aguilar, M., y Mejia, C. R. (2015). Factores socio-educativos asociados a la agudeza visual baja en escolares de Perú. *Pediatría Atención Primaria*, 17(68), e261-e266.  
<https://doi.org/10.4321/S1139-76322015000500005>

- Arranz-Márquez, E., García-González, M., y Teus, M. A. (2015). Disminución de la agudeza visual. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(91), 5423-5432. <https://doi.org/10.1016/j.med.2015.11.012>
- Arteaga Segarra, M. (2019). *Alteraciones en la Visión Cromática por agentes Neurotóxicos, en pacientes de 20 a 40 años, que pertenecen al Programa Social Bachillerato Acelerado en la Unidad Educativa "3 Diciembre", periodo Abril-Septiembre 2018.*
- Artega, M. (2019). *Alteraciones en la Visión Cromática por agentes Neurotóxicos, en pacientes de 20 a 40 años, que pertenecen al Programa Social Bachillerato Acelerado en la Unidad Educativa "3 Diciembre", periodo Abril-Septiembre 2018.*
- Belda, J. M. D. del C. (2017). *Oftalmología pediátrica para todos los días.* <https://cupdf.com/document/oftalmologia-basica-para-pediatras.html>
- Chauvin Alarcón, M. (2017). *Determinación de Enfermedades más Prevalentes Asociadas a Disminución de la Agudeza Visual, en Niños de 4-15 Años de Edad Valorados en la Consulta Externa de Oftalmología del Hospital General San Francisco de Quito Del IESS Durante el Año 2016*. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13944>
- Cordova Gonzales, Ysela Lily. (2017). *Evaluación de la agudeza visual en niñas de educación primaria, de la Institución Educativa 1239 Ate, Marzo—Abril 2017.* <https://hdl.handle.net/20.500.12727/2887>
- Fanlo Zarazaga, A., Gutiérrez Vásquez, J., y Pueyo Royo, V. (2019). Revisión de los principales test clínicos para evaluar la visión del color. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 94(1), 25-32. <https://doi.org/10.1016/j.ofal.2018.08.006>
- Guerrero V, J. (2012). *Optometría Clínica* (2da.). Fundación Universitaria del Área Andina.

- Loayza, E. R. F. (2020). *Factores de riesgo asociados a disminución de agudeza visual en escolares del CEP Los Ángeles de San Martín, Junio—Setiembre del 2018.*
- Martín Algarra, L. V., Rodríguez Álvarez, M. F., y Gené Sampedro, A. (2018). Analysis and applicability of protocols for the diagnosis of refractive errors in children. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 16(1), 111-125. <https://doi.org/10.19052/sv.5063>
- Martín, H. R., y Vencilla, A. G. (2018). *Manual de Optometria* (2ª edición). Panamericana.
- Mendoza Vílchez, Carina y Tarrillo Díaz, Rosa. (2019). *Agudeza visual en niños escolares de 7 a 9 años en las Instituciones Educativas Primarias—Cutervo.* <https://hdl.handle.net/20.500.12893/4014>
- Ministerio de Salud. (2006). <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/41793-el-8-de-varones-peruanos-presenta-alteracion-en-la-percepcion-de-colores>
- Minsa. (2017). *Módulo educativo para la promoción de la salud ocular en las instituciones educativas.* <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4198.pdf>
- Neuta García, K., y Camacho Montoya, M. (2012). Prevalencia de alteraciones de la visión al color y de alteraciones visomotoras en tres localidades de Bogotá. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 10(1), 123. <https://doi.org/10.19052/sv.101>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Informe mundial sobre la visión.* Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331423>
- Real Academia Española. (2016). *Diccionario de la Real Academia Española.*
- Sotil, W., y Calvo, N. (2015). *Tests de visión cromática asistidos por computadora.* 16.
- Trobe, Jonathan D. (2001). *Neurología de la Visión.*

Verrone, P., y Simi, M. (2008). *Prevalencia de agudeza visual baja y trastornos oftalmológicos en niños de seis años de la ciudad de Santa Fe*. 6.

Viñan Peláez, Y. (2016). *Evaluación de la agudeza visual en niñas y niños de la escuela Monseñor Jorge Mosquera Barreiro de la ciudad de Guayzimi cantón Nangaritza, provincia Zamora Chinchipe año 2015*. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/12348>

Woldeamanuel, G. G., y Geta, T. G. (2018). Prevalence of color vision deficiency among school children in Wolkite, Southern Ethiopia. *BMC Research Notes*, 11(1), 838. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3943-z>

## IX. Anexos

## Anexo A: Matriz de consistencia

**Título:** “Evaluación de la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P

Mi amigo Jesús, Lima 2020”

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 y 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020?</p> <p><b>Problemas Específicos Preguntas Específicas</b></p> <p>¿Cuál es la agudeza visual en niños de 7 y 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020?</p> <p>¿Cuál es la discromatopsia más frecuente en niños de 7 y 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar la agudeza visual en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020.</p> <p>Determinar el tipo de discromatopsia más frecuente en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020.</p> <p>Determinar el género más frecuentemente asociado a disminución de agudeza visual y defectos de visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020.</p>	<p>Agudeza Visual.</p> <p>Visión cromática.</p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p>	<p>- AV (6/6 - 6/7.5) Normal.</p> <p>- AV inferior a 6/12 o igual o superior a 6/18 deterioro leve.</p> <p>- AV inferior a 6/18 o igual o superior a 6/60 deterioro moderado.</p> <p>- AV inferior a 6/60 o igual o superior a 3/60 deterioro grave.</p> <p>- AV inferior a 3/60 Ceguera.(OMS, 2020)</p> <p>Alteraciones de la visión cromática</p> <p>Protán</p> <p>Deutan</p> <p>años</p> <p>Femenino</p> <p>Masculino</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Descriptivo transversal</p> <p><b>Población:</b> El universo está constituido por 320 niños de la I.E.P Mi amigo Jesús, Lima 2020.</p> <p><b>Muestra:</b> Se considerará a 97 niños entre los 7 y 11 años de la I.E.P Mi amigo Jesús, Lima 2020.</p> <p>El grupo de niños deben cumplir con los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados.</p> <p><b>Técnicas de recolección:</b> Observación.</p> <p><b>Técnicas para el procesamiento y análisis de la información:</b> Servicios de programas de Microsoft Office 2016.</p>

**Anexo B****Ficha de recolección de datos**

“Evaluación de la agudeza visual y visión cromática en niños de 7 a 11 años de la I.E.P Mi Amigo Jesús, Lima 2020”.

**I. DATOS GENERALES.**

EDAD.....GÉNERO.....GRADO.....

**II. SINTOMAS.**

VISION BORROSA: VL  VC  DIPLOPIA  ASTENOPIA  DOLOR OCULAR   
ARDOR  LAGRIMEO  PRURITO  FOTOFOBIA  OTROS.....

**III. ANTECEDENTES OCULARES.**

EVALUACIÓN VISUAL: PRIMERA VEZ  ÚLTIMO.....

USO DE LENTES: SI  NO  ABANDONO

**IV. AGUDEZA VISUAL**

VL	SC	CC	AE
OD			
OI			

**DX**.....

**V. ISHIHARA**

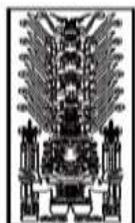
Número de lámina	Persona normal	Persona con deficiencia rojo-verde
1	12	12
2	8	3
3	6	5
4	29	70
5	57	35
6	5	2
7	3	5
8	15	17
9	74	21

10	2	X
11	6	X
12	97	X
13	45	X
14	5	X
15	7	X
16	16	X
17	73	X
18	X	5
19	X	2
20	X	45
21	X	73
	Protán: Agudo Leve Deutan: Agudo Leve	
22	26	6(2) 6 2 2 (6)
23	42	2(4) 2 4 4 (2)
24	35	5 (3) 5 3 3 (5)
25	96	6 (9) 6 9 9 (6)

**DX**.....

Anexo C:

Solicitud presentada a la I.E.P “Mi Amigo Jesús”



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**FACULTAD DE TECNOLOGÍA**  
**MÉDICA**

“Año de la Universalización de la Salud”

ESCUELA PROFESIONAL DE RADIO IMAGEN

**LIMA, 10 DE ENERO DEL 2020**

**LIC. VASTI TRUJILLO VÁSQUEZ**

DIRECTORA DE LA I.E.P “MI AMIGO JESÚS”

**PRESENTE**

De mi mayor consideración:

Yo BLANCA MARICELI GOICOCHEA CERCADO bachiller de la Universidad Nacional Federico Villarreal de la Facultad de Tecnología Médica en la especialidad de Optometría, es grato dirigirme a usted para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez solicitar su autorización y coordinación para poder realizar la recolección de datos para el proyecto de tesis que lleva por título “**EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL Y VISIÓN CROMÁTICA EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA I.E.P MI AMIGO JESÚS, LIMA 2020**” con la prescripción adecuada, a los alumnos de su digna Institución, con el objetivo de :

- Conocer la agudeza visual y visión cromática de los alumnos.
- Corregir las alteraciones visuales encontradas en los alumnos.
- Brindar un tratamiento adecuado a cada alumno.

La evaluación a los alumnos serán programadas con su persona de manera anticipada.

Esperando su pronta respuesta, le agradezco por anticipado su importante e invaluable apoyo a la formación académico profesional de mi persona.



# INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA "MI AMIGO JESÚS"

## “AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

LIMA, 15 DE ENERO DEL 2020

Por medio de la presente; Yo: **LIC. VASTI TRUJILLO VÁSQUEZ**; CPPE. 0140097811, directora de la I.E.P “MI AMIGO JESÚS” autorizo a la Srta. **BLANCA MARICELI GOICOCHEA CERCADO** bachiller de la Universidad Nacional Federico Villarreal de la Facultad de Tecnología Médica en la especialidad de Optometría, realizar la recolección de datos para su proyecto de tesis que lleva por título “**EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL Y VISIÓN CROMÁTICA EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA I.E.P MI AMIGO JESÚS, LIMA 2020**”

Sin otro particular garantizo mi compromiso con usted, para la evaluación de los alumnos que se encuentran inscritos en los cursos vacacionales de los meses enero y febrero.

ATENTAMENTE;

LIC. VASTI TRUJILLO VÁSQUEZ

CPPE. 0140097811