

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR**



**CARRERA DE OPTOMETRÍA**

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS CLINICAS PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE OPTÓMETRA.**

**TEMA: EVALUACIÓN DE FUNCIONES VISUALES Y DEFECTOS  
REFRACTIVOS EN CANDIDATOS A CHOFERES PROFESIONALES,  
ECUADOR 2019.**

**AUTOR:**

**DARWIN ARMANDO CHULDE ACOSTA**

**ASESOR:**

**DRA. SOLAIMI ULLOA OLIVA**

**Quito – 2021**

## CERTIFICADO DEL ASESOR

Dra. Solaimi Ulloa Oliva, en calidad de Asesora del trabajo de Investigación designado por disposición del canciller de la UMET, certifico que **DARWIN ARMANDO CHULDE ACOSTA**, con cedula de identidad No 040207279-7, ha culminado el trabajo de investigación, con el tema: **“EVALUACIÓN DE FUNCIONES VISUALES Y DEFECTOS REFRACTIVOS EN CANDIDATOS A CHOFERES PROFESIONALES, ECUADOR 2019”**.

Quien ha cumplido con todos los requisitos legales exigidos por lo que se aprueba la misma.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente, así como también se autoriza la presentación para la evaluación por parte del jurado respectivo.

Atentamente:

---

Dra. Solaimi Ulloa Oliva

## **CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Darwin Armando Chulde Acosta, estudiante de la Universidad Metropolitana del Ecuador “UMET”, de la carrera de Optometría, declaro en forma libre y voluntaria que el presente trabajo de investigación, que versa sobre: “Evaluación de funciones visuales y defectos refractivos en candidatos a choferes profesionales, Ecuador 2019” y las expresiones vertidas en la misma, son autoría del compareciente, las cuales se han realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al referirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,

**DARWIN ARMANDO CHULDE ACOSTA**  
**C.I. 0402072797**  
**AUTOR**

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Yo, Darwin Armando Chulde Acosta, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación, “Evaluación de funciones visuales y defectos refractivos en candidatos a choferes profesionales, Ecuador 2019”, modalidad Estudio de Caso de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, cedo a favor de la Universidad Metropolitana del Ecuador una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Metropolitana del Ecuador para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

-----  
Darwin Armando Chulde Acosta  
CI: 0402072797

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo principalmente a Dios, porque él me ha dado la fuerza, la valentía y su protección para cursar la universidad y llegar a terminarla.

Por el apoyo incondicional a mi madre Isabel Acosta quien me enseñó a creer en mí siempre, por sus consejos y sobre todo su confianza. ¡Te amo madre mía!, a mi padre Luis Chulde que es la motivación diaria, para seguir creciendo como persona y en mi profesión, a mis Dos queridos hijos Camilo y Valentina, quienes me motivan cada día para ser mejor, así mismo cristalizar mis objetivos.

A mi Familia que han sido una parte fundamental con ejemplo, con principios y valores y sobre todo el temor a Dios.

DARWIN ARMANDO CHULDE ACOSTA

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Dios por permitirme la vida principalmente y por confiar en mí cada día, y por darme muchas oportunidades de vida que me han enseñado a valorar cada minuto de mis días y por llenarme de sabiduría para poder concretar mi titulación y todo se lo debo a él.

A mi familia por estar allí siempre por creer en mí, A mis hijos que me han tenido que soporta mi tiempo de ausencia, y demás familiares como mi madre tus valores que siempre me enseñaste me han servido de mucho para culminar esta etapa de mi vida. A mi tutora Dra. Solaimi Ulloa Oliva por la paciencia infinita que ha tenido para mí que ha sido parte fundamental para que esto se haga posible.

---

DARWIN ARMANDO CHULDE ACOSTA

## ÍNDICE GENERAL

<b>CERTIFICADO DEL ASESOR.....</b>	<b>ii</b>
<b>CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN .....</b>	<b>iii</b>
<b>CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes y justificación.....</b>	<b>2</b>
<b>Situación problemática.....</b>	<b>3</b>
<b>Formulación del problema científico .....</b>	<b>4</b>
<b>Delimitación del problema .....</b>	<b>4</b>
<b>Justificación del problema .....</b>	<b>4</b>
<b>Formulación de una hipótesis .....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos de la investigación.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>6</b>
<b>DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Situación antes de la intervención .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Causas del problema.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Factores locales que impiden la resolución del problema .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. Objetivos de la sistematización .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4.1. Objetivo general .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>10</b>
<b>CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Contexto teórico .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Conceptos y definiciones.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. Actividades realizadas .....</b>	<b>38</b>

<b>2.4. Tiempo .....</b>	<b>38</b>
<b>2.5. Actores .....</b>	<b>38</b>
<b>2.6. Medios y costo. ....</b>	<b>39</b>
<b>2.7. Factores que favorecieron la intervención.....</b>	<b>39</b>
<b>2.8. Factores que dificultaron la intervención .....</b>	<b>40</b>
<b>2.9. Diseño metodológico de la sistematización: .....</b>	<b>40</b>
<b>2.9.1. Contexto y clasificación de la investigación. ....</b>	<b>40</b>
<b>2.10. Universo y muestra. ....</b>	<b>40</b>
<b>2.11. Criterios de inclusión de la muestra: .....</b>	<b>40</b>
<b>2.12. Criterios de exclusión de la muestra: .....</b>	<b>41</b>
<b>2.13. Metódica .....</b>	<b>41</b>
<b>2.13.1. Para la recolección de información .....</b>	<b>45</b>
<b>2.13.2. Para el procesamiento de la información .....</b>	<b>45</b>
<b>2.13.3. Técnica de discusión y síntesis de los resultados.....</b>	<b>45</b>
<b>2.14. Bioética.....</b>	<b>45</b>
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>47</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>59</b>

## Índice de tablas

Tabla 1 Medios y costos para la intervención.....	39
Tabla 2 Cronograma de actividades .....	46
Tabla 3 Distribución de la muestra de estudio por edad y sexo .....	47
Tabla 4 Agudeza visual en muestra de estudio según la edad.....	48
Tabla 5 Estado y defectos refractivos de la muestra de estudio según edad .....	49
Tabla 6 Presbicia según edad.....	50
Tabla 7 Visión cromática según test de Ishihara .....	51
Tabla 8 Campo visual central con rejilla de Amsler .....	52
Tabla 9 Campo visual periférico por confrontación .....	53
Tabla 10 Sensibilidad de contraste según test de Pelli Robson .....	54
Tabla 11 Manifestaciones a una patología con los test aplicados .....	55

## Índice de figuras

Figura 1 Anatomía del Globo Ocular .....	14
Figura 2 Anotación de Agudeza Visual .....	16
Figura 3 Defectos Refractivos .....	21
Figura 4 Isla de Visión Rodeada por un Mar de Ceguera.....	23
Figura 5 Test de Ishihara .....	37

## Índice de anexos

Anexo 1 Historia clínica .....	64
Anexo 2 Consentimiento informado .....	67
Anexo 3 Evaluación del estado refractivo de los pacientes .....	68
Anexo 4 Evaluación de agudeza visual a los pacientes .....	69

## RESUMEN

Existen requerimientos especiales para conducir un vehículo por lo que es necesario que la visión se encuentre en perfectas condiciones y de esta manera los conductores estén aptos para su desenvolvimiento frente al volante. Se realizó un estudio observacional, longitudinal y prospectivo, con la finalidad de evaluar las funcional y defectos refractivos en los candidatos a choferes profesionales, de la Escuela de Conducción de San Gabriel, Ecuador, en el periodo comprendido entre mayo de 2019 y septiembre del 2020. Se estudiaron 32 candidatos a choferes y se midieron variables como sexo, edad, agudeza visual, refracción, visión del color, visión central y periférica, entre otras. Se utilizaron frecuencias y porcentajes para análisis estadísticos. Como resultado se encontró que el 67,73 % de la muestra estuvo representado por individuos entre 18 y 24 y predominó el sexo masculino con un 83.88 %. El 51.61% de la muestra presentó limitación visual, el 54.84% presentó ametropía y predominó el astigmatismo en el 41.93% de ellos. Sólo el 9.67% de la muestra estudiada presentó presbicia. El 100% de los individuos tuvieron una visión del color y campo visual central normal y el 9.68% de los estudiados presentó alteración en campo visual periférico. El 51.62% de la muestra de estudio presentó una sensibilidad al contraste normal y predominaron los defectos refractivos (54.83%) y alteraciones de la sensibilidad al contraste (48.38%).

**Palabras claves:** Funciones visuales, Ishihara, campo visual, Pelli Robson, retinoscopía.

## ABSTRACT

There are special requirements to drive a vehicle, so it is necessary that the vision is in perfect condition and in this way the drivers are suitable for their development behind the wheel. An observational, longitudinal and prospective study was carried out, in order to evaluate the functional and refractive defects in the candidates for professional drivers, from the Driving School of San Gabriel, Ecuador, in the period between May 2019 and September 2020. 32 driver candidates were studied and variables such as sex, age, visual acuity, refraction, color vision, central and peripheral vision, among others, were measured. Frequencies and percentages were used for statistical analysis. As a result, it was found that 67.73% of the sample was represented by individuals between 18 and 24 and the male sex predominated with 83.88%. 51.61% of the sample presented visual limitation, 54.84% presented ametropia and astigmatism predominated in 41.93% of them. Only 9.67% of the studied sample presented presbyopia. 100% of the individuals had normal color vision and central visual field, and 9.68% of those studied presented alteration in the peripheral visual field. 51.62% of the study sample presented normal contrast sensitivity and refractive errors (54.83%) and contrast sensitivity alterations (48.38%) predominated.

**Keywords:** Visual functions, Ishihara, visual field, Pelli Robson, retinoscopy.

## INTRODUCCIÓN

El sistema visual es una herramienta fundamental para adquirir información sobre el medio en que nos desenvolvemos. Nuestras capacidades visuales nos permiten desarrollar muchas actividades en la vida cotidiana siendo la conducción vehicular una de las que mayor exigencia visual requiere para su realización; por otra parte, a diario detectamos objetos, leemos carteles y señales, verificamos la variedad de información que tiene el tablero del vehículo, las mismas que suelen ser críticas al momento de conducir.

Cabe destacar que el transporte por carretera es una actividad compleja y dinámica, siendo la capacidad de conducción fundamental, teniendo en cuenta el resultado de la interacción entre: el individuo, el vehículo y el entorno. Dentro del factor humano, las condiciones visuales, la capacidad cognitiva y la destreza para realizar esta tarea, son determinantes para responder adecuadamente a la compleja tarea de conducir.

Cuando se mantiene la atención adecuada, la información visual se reconoce, analiza y procesa adecuadamente, la actividad de conducción se puede llevar a cabo con éxito. Cualquier elemento o factor que perturbe la visión, ya sea induciendo distracciones o disminuyendo facultades físicas, afecta la información visual recibida y la seguridad vial puede verse comprometida, con mayor riesgo de accidentes.

Además de tener una función visual óptima y la capacidad de actuar de manera adecuada y procesar rápidamente la información visual en un entorno tan dinámico, es necesario responder adecuadamente a la ejecución de tareas complejas concurrentes, a veces duales y el uso combinado de la vista central y la visión periférica del conductor. Para llevar a cabo la examinación del funcionamiento visual se realizan test específicos tales como: agudeza visual (A.V), campo visual (C.V), sensibilidad al contraste (S.C) y visión de colores y la determinación del estado refractivo.

En la presente investigación se exploran estas funciones visuales a un grupo de futuros conductores profesionales del Ecuador, con el objetivo de diagnosticar

alteraciones que puedan incidir negativamente en la actividad de conducción. Se realizó una búsqueda en la literatura digital, de artículos que resultaron significativos de la temática en estudio, con el propósito de identificar los referentes teóricos de las funciones visuales y su importancia en la actividad de conducción.

### **Antecedentes y justificación**

La presente investigación se la realiza en el sindicato de choferes profesionales del cantón Montufar, ubicado en la provincia del Carchi, una de las 24 provincias de la República del Ecuador, situada en el norte del país, en la zona geográfica conocida como región interandina o sierra, principalmente sobre el nudo de los Pastos al noreste, la hoya de Chota en el sur y en los flancos externos de la cordillera occidental en el oeste.

En la investigación se utilizaron diferentes métodos y técnicas exploratorias con el fin de diagnosticar diferentes problemas de la función visual a los futuros candidatos a choferes profesionales. En Ecuador no existen fuentes de información veraz con respecto a la evaluación de las funciones visuales y refractivas en los futuros choferes profesionales, sin embargo, los datos consultados están basados en pequeñas investigaciones que se han llevado a cabo en diferentes lugares del país.

Se afirma que la salud visual de los conductores es fundamental para una conducción segura. Según los datos de este estudio, hay menos tráfico de noche que de día, pero en la franja horaria de las 8:00 p.m. A las 8:00 am, ocurre el 38% de los accidentes fatales. La gravedad de los accidentes también es mayor en las horas con poca luz: en la noche hay 4,2 muertes por porcentaje de accidentes, durante el día la tasa de muertes por accidentes baja a 2,9 (Matamoros, 2021).

Los conductores con graves problemas de sensibilidad al contraste tenían ocho veces más de probabilidades de verse implicados en accidentes de tráfico. Dependiendo de la luminosidad se generan diferentes tipos de visión, en los que intervienen las células que se encuentran en la retina (bastones y conos). La visión, conocida como mesópica y escotópica, ocurre con poca luz o por la noche.

Cuando cambia la luminosidad, el ojo necesita un tiempo de ajuste para que los

procesos celulares de la retina puedan adaptarse. En este sentido, el conductor necesita algo de tiempo en las horas del crepúsculo para adaptarse a la oscuridad. Este tiempo depende de varios factores, que incluyen fatiga visual, edad, y enfermedades oculares, entre otros (Matamoros, 2021).

En la visión nocturna la precisión de distinguir los objetos separados (agudeza visual) se reduce considerablemente (hasta un 20%). En este tipo de visión tiene mucha importancia la sensibilidad al contraste, es decir la capacidad de distinguir una figura sobre un fondo del mismo color, como puede ser el caso de un peatón o un animal que puede estar en la vía mientras conducimos. El umbral de contraste aumenta considerablemente con la edad, a partir de los 50 años. Esto lleva a muchos conductores a limitarse a conducir de noche.

### **Situación problemática**

La visión tiene una importancia extraordinaria en la conducción y el Reglamento General de Conductores establece, en relación con la capacidad visual, una serie de requisitos mínimos para obtener o prorrogar el permiso o licencia de conducción. Estos requisitos incluyen la agudeza visual, el campo visual, la sensibilidad al contraste (deslumbramientos). También se deben tener en cuenta aspectos como la movilidad de los párpados (caída del párpado superior y/o inferior), del globo ocular (estrabismo) y el desarrollo de la visión binocular alcanzada.

A nivel visual, la legislación aplicable en Ecuador para acceder o extender la licencia de conducir, solo requiere que los centros de reconocimiento de conductores evalúen ciertas pruebas visuales primarias, como la agudeza visual, aunque se sabe que las evaluaciones que se centran en las funciones visuales primarias se correlacionan con diversas actividades relacionadas con la conducción.

Es necesario tomar conciencia del fenómeno del tráfico, siendo necesario realizar otro tipo de pruebas visuales que brinden más información sobre las habilidades funcionales de los conductores; más si se tiene en cuenta que muchos entornos viales que requieren una atención especial, requieren cambios visuales rápidos, requiriendo

tareas de investigación visual y cognitiva. Esto justifica por qué las pruebas que vinculan las funciones visuales secundarias combinadas con las habilidades cognitivas y de atención son más efectivas (Lansingh & Sánchez, 2014).

Por lo tanto, al realizar una exploración visual completa en los futuros conductores profesionales añadiendo las pruebas mencionadas contribuimos en mejora el proceso de aprobación y entrega de licencias de conducción, evitando así la ocurrencia de accidentes atribuibles a problemas visuales.

### **Formulación del problema científico**

¿Cuál es el estado de las funciones visuales y refractivas de los candidatos a choferes profesionales de la Escuela de Conducción de San Gabriel, Carchi, Ecuador?

### **Delimitación del problema**

La escuela de formación de choferes profesionales del cantón Montufar al momento de la investigación contaba con un grupo de áreas con procesos que no están bien encaminados a detectar problemas en el área visual de los candidatos a choferes profesionales, lo cual influye de manera desfavorable a los candidatos.

No cuentan con la intervención servicios optométricos y oftalmológicos para verificar su salud visual a pesar de que dichos exámenes son de suma importancia para realizar la actividad de conducir.

El desconocimiento sobre el tema de la salud visual en los conductores hace que los candidatos estudiados no midan las consecuencias que puedan existir a futuro como accidentes de tránsito causados por alguna anomalía o patología en la visión no tratada con anticipación.

### **Justificación del problema**

El adecuado estado de la salud visual constituye un factor imprescindible para el otorgamiento de la licencia de conducción y más si se trata de candidatos a choferes profesionales. Teniendo en cuenta que la acción de conducir es una actividad compleja

que implica además movimientos de coordinación, de respuestas rápidas y oportunas, es indispensable que el sistema visual funcione adecuadamente. El realizar exámenes generales de la función visual antes de otorgar la licencia constituye un requisito indispensable por lo que el candidato debe ser examinado por un personal calificado para ello y en caso de que se detecte algún problema este debe ser correctamente corregido. Determinar la agudeza visual de un candidato a conductor profesional no es suficiente. El estado refractivo, la sensibilidad al contraste, la visión del color, la exploración del campo visual; son aspectos a evaluar que garantizar seleccionar al candidato apto para realizar la actividad de conducir con toda seguridad para él, demás choferes y peatones.

### **Formulación de una hipótesis**

Los candidatos a choferes profesional presentan condiciones óptimas en las funciones visuales.

### **Objetivos de la investigación**

La presente investigación se pretende evaluar el funcionamiento visual y refractivo en los candidatos a choferes profesionales de la Escuela de Conducción de San Gabriel, Ecuador, distribuir muestra de estudio por edad y sexo, determinar la agudeza visual y estado refractivo en muestra de estudio según edad, identificar estado de la visión cromática según test de Ishihara, determinar el estado del campo visual central y periférico con Rejilla de Amsler y campimetría por confrontación, determinar la sensibilidad del contraste según test de Pelli Robson y detectar patologías relacionadas con los test aplicados.

# CAPÍTULO I

## DIAGNÓSTICO

### 1.1. Situación antes de la intervención

De acuerdo al (Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010), la provincia de Carchi es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador, localizada en el norte del país, en la zona geográfica conocida como Región Interandina o Sierra, principalmente sobre el Nudo de los Pastos al noreste, la Hoya de Chota en el sur y en los flancos externos de la cordillera occidental en el oeste. Su capital administrativa es la ciudad de Tulcán, la urbe más grande y poblada, ocupa un territorio de 3.699 km<sup>2</sup>, es la tercera provincia del país más pequeña por extensión, luego de Bolívar y Tungurahua.

Limita al sur con Imbabura, por el occidente con Esmeraldas, al este con Sucumbíos y por el norte con el departamento de Nariño perteneciente a Colombia. “El territorio carchense tiene 164.524 habitantes, según el último Censo Nacional” (Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010), siendo la décimo octava provincia mayormente poblada del país y la menos poblada de la región interandina.

Carchi está constituida por 6 cantones, con sus respectivas parroquias urbanas y rurales. Según el último ordenamiento territorial, la provincia de Carchi pertenecerá a una región comprendida también por las provincias de Imbabura, Esmeraldas y Sucumbíos, aunque no esté oficialmente conformada, denominada Zona 1-Norte (Ecuador, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2010).

Mediante la evaluación de los candidatos a choferes se realiza un solo tipo de examen, el psicosenométrico, este tiene como objetivo examinar las aptitudes físicas, mentales y de coordinación motriz de una persona, este examen evalúa más específicamente “las capacidades de visión y orientación auditiva, la agudeza visual y campimetría, los tiempos de reacción y recuperación al encandilamiento, la capacidad de coordinación entre la aceleración y el frenado, la coordinación integral motriz de la

persona, la discriminación de colores y la ‘phoria’ horizontal y vertical o el reconocimiento de imágenes en un lugar distinto a donde se encuentran”.

Estas pruebas son realizadas en un centro de reconocimiento del conductor por profesionales competentes dentro de su ámbito, ya sea oftalmología, fonoaudiología, psicólogos, médicos generales, entre otros, y deben cumplirse los siguientes factores indispensables para hacer el trámite respectivo.

La exploración de la capacidad visual es evaluada además por varios exámenes enfocados en determinar si las funciones visuales del aspirante son las adecuadas para conducir un vehículo. Entre estos se encuentran la campimetría, esta mide la extensión del espacio que es capaz de observar una persona mientras su mirada se fija permanentemente a su frente o en un objeto determinado y la agudeza visual que determina la capacidad de distinguir los objetos más pequeños bajo un ángulo determinado, así como las principales características de los mismos.

Estos exámenes buscan resultados que arrojen la posibilidad de la existencia de problemas visuales como astigmatismo, miopía, glaucoma, problemas en el nervio óptico y en la retina, enfermedades degenerativas, entre otros. De la misma manera determinarán si la persona debe usar lentes o gafas permanentemente mientras conduce y su respuesta al encandilamiento de las luces de otros vehículos, y la distinción general de los colores.

La realización de estas pruebas genera gran importancia, debido al compromiso de la persona que conduce cualquier vehículo con la sociedad, debido a que su actividad requiere de estar en excelente estado para desempeñarse de manera responsable y así evitar accidentes que pueden generar daños al conductor y a otros.

## **1.2. Causas del problema**

Es preciso que el conductor tenga en cuenta que la exploración de las funciones visuales es de suma importancia ya que actividad al manejar cumplen varias funciones la visión, puesto que debe visualizar a tiempo y con nitidez las señales de tráfico, los semáforos, los peatones que cruzan delante de su vehículo y al resto de vehículos que

circulan a su alrededor. La conducción precisa de una correcta apreciación de las distancias, para tener un tiempo de reacción corto. Cuando la visión no es correcta, o es insuficiente, supone un grave peligro para el conductor y para el resto de los usuarios de la vía pública.

El vehículo es un elemento indispensable de nuestro día a día. Del mismo modo, una buena visión es fundamental para enfrentarse con seguridad al volante. Teniendo en cuenta que el 90% de la información que recibimos es a través de nuestros ojos, la visión debe ser uno de los puntos prioritarios de una política estatal en materia de seguridad vial, por lo tanto la falta de un chequeo previamente de las funciones visuales ocasiona accidentes de tráfico a futuro, ya que no únicamente los accidentes se dan por distracciones o daños mecánicos, los estudios de la Dirección General de Tráfico sobre siniestralidad vial suelen reflejar solo los accidentes con víctimas mortales, hospitalizadas (graves) y no hospitalizadas (leves). Las distracciones y fatigas visuales provocadas por una visión deficiente de los conductores pueden tener mucha influencia en la mayoría de los accidentes, sean del tipo que sean. Obviamente, poseer una buena calidad de visión es de vital importancia en la tarea de conducir un vehículo.

### **1.3. Factores locales que impiden la resolución del problema**

La falta de conocimiento sobre el tema, de escasos recursos económicos y no poseer una inquietud clara y precisa de su salud visual, como en la gran mayoría de estas personas que nunca se han realizado un examen optométrico preventivo, además, no cuentan con profesionales de la salud visual primaria y tampoco pueden acceder a estos servicios por el difícil acceso, constituyen entre otras causas limitantes para llevar el control adecuado de la función visual de los choferes que optan por la categoría de profesional.

Mediante la evaluación optométrica de las funciones visuales y el estado refractivo, se puede constatar problemas oculares desconocidos por los conductores que se someten a estas evaluaciones, los mismos no conocen los factores de riesgo que desencadena cualquiera de las anomalías. Constituye esta la razón por la cual la gran mayoría de las personas no sean aptos para obtener su licencia de conducción. Se hace

necesario la orientación oportuna por parte de los profesionales de nuestro campo acerca de la importancia de realizarse el chequeo visual con estos fines.

#### **1.4. Objetivos de la sistematización**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar el funcionamiento visual y refractivo en los futuros choferes profesionales de la Escuela de Conducción de San Gabriel, Ecuador.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Distribuir muestra de estudio por edad y sexo.
- Determinar la agudeza visual, estado refractivo, defectos refractivos y presbicia, en muestra de estudio según edad.
- Identificar estado de la visión cromática según test de Ishihara.
- Determinar el estado del campo visual central y periférico con Rejilla de Amsler y campimetría por confrontación, respectivamente.
- Determinar la sensibilidad del contraste según test de Pelli Robson.
- Detectar patologías relacionadas con los test aplicados.

## CAPITULO II

### CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

#### 2.1. Contexto teórico

La información visual en el hombre es la más importante entre todas las funciones sensoriales para la planificación y ejecución de tareas. Cuando una persona tiene problemas en el sistema visual la información sensorial no se puede receptor adecuadamente las imágenes, por lo que el desempeño en las actividades de la vida diaria se verá afectado. Una de las actividades en la cual la visión es imprescindible, por lo menos hasta el momento actual del desarrollo tecnológico, es en la conducción. Sabemos que existen diseños de coches futuristas que pueden conducir mediante un sistema automático, pero siempre requiere de la intervención del hombre para realizar algunas maniobras. Es por eso que el sentido de la visión, aún, es imprescindible para conducir cualquier vehículo en movimiento.

Para sacar la licencia de conducción de un auto u otro vehículo motor terrestre es imprescindible tener y demostrar el conocimiento teórico - práctico de las normas y leyes al conducirlo, para lo cual es importante una buena visión. Existen una serie de exámenes que realizan antes de otorgar la licencia de conducción donde el individuo debe demostrar que es apto para esta actividad. Dentro de estas pruebas existen diferentes exámenes teóricos, prácticos, test psicológico y exámenes visuales. Existen parámetros bien definidos en cuanto a la necesidad de funciones estos requisitos les serán negados el derecho a conducir. Un estudio en España mostró que casi tres de cada diez conductores (27,2%) de la muestra tuvieron algún problema visual y que 7.000.000 de conductores, con licencia apta para conducir, presentan problemas visuales (Montoro L. , Lijarcio, Llamazares, & Useche, 2019).

En Ecuador se presenta una incidencia de más del 80% de las personas que tiene el permiso para conducir con problemas visuales, causados por diferentes factores principalmente problemas refractivos. Otros factores ambientales inciden

desfavorablemente a la hora de conducir en la región ecuatoriana, como el deslumbramiento, ya que los rayos del sol caen perpendicularmente hacia nuestros ojos (Montes-Micó, 2012, pág. 178).

Los problemas en las funciones visuales en los candidatos a choferes profesionales del Ecuador tienen causas diversas, entre ellas están las alteraciones refractivas como la miopía, hipermetropía y astigmatismo; anomalías de la visión binocular como estrabismos, ambliopías, diplopías, forias; alteraciones de la visión del color como las discromatopsias y acromatopsias producidas por el daltonismo; problemas de glaucoma, afaquia y pseudofaquia; degeneración macular relacionada a la edad, cataratas, alteraciones de la motilidad ocular, nistagmus, ptosis palpebral y lagofthalmía.

Los problemas oculares antes mencionados pueden causar diferentes grados de limitación en las funciones visuales sobre todo en la agudeza visual, campo visual, visión binocular y sentido de profundidad. Tener una buena visión de lejos y de cerca, buen sentido de profundidad y una buena visión periférica para calcular bien la distancia y velocidad de los demás objetos en relación al conductor; son algunas de las necesidades indispensables para poder conducir.

## **2.2. Conceptos y definiciones**

Conocer las diferentes estructuras que conforman el sistema visual y su funcionamiento adecuado permite reconocer rápidamente alteraciones de éstas. El sistema visual consta del globo ocular y sus anexos, los músculos extraoculares, los nervios ópticos y el sistema de conducción nerviosa intracraneal que culmina en el centro visual occipital. Su adecuada estructura y funcionamiento permite al individuo una buena agudeza visual y campo visual, una buena visión del color, adecuada sensibilidad al contraste, entre otras funciones más complejas.

El ojo es un órgano par que tiene varias funciones, entre ellas la refractiva y la sensorial. Está constituido por 3 capas: una externa, una media y una interna. La capa externa está compuesta, en la zona anterior, por la córnea y en la posterior por la esclera.

La capa media es el tracto uveal, que en la parte anterior está formado por el iris y el cuerpo ciliar y en su parte posterior por la coroide. La capa más interna es la retina.

Presenta también cavidades ocupadas por sustancias líquidas o gelatinosas, que le dan esa forma redondeada y que mantiene el tono de este órgano. En el segmento anterior del ojo tenemos a la cámara anterior y posterior del ojo donde se produce, circula y drena el humor acuoso y en el segmento posterior tenemos la cavidad vítrea que está ocupada por el vítreo; gel formado desde la embriogénesis y que no tiene recambio.

La córnea es la parte anterior del ojo y está en contacto con el exterior, es transparente y constituye una estructura puramente refractiva que aporta cerca del 70% del poder total del sistema óptico del ojo, es avascular y su nutrición proviene del humor acuoso, que baña la capa interna de esta estructura. La lágrima también nutre la córnea, desde su superficie anterior, aportando la mayor cantidad de oxígeno necesario para su nutrición. El limbo esclero-corneal es otra porción importante, es un tejido de transición entre la esclera, la conjuntiva y la córnea, muy vascularizado y donde se encuentran las células madre pluripotenciales para regenerar el tejido corneal. La transparencia y adecuada curvatura de la córnea garantizan la buena agudeza visual.

El iris es el tejido pigmentado, que limita la cámara anterior y posterior del segmento anterior del ojo, formado por un tejido fibrovascular, llamado estroma, este tejido se conecta a un músculo que controla la constricción de la pupila y la dilatación de la misma; el iris funciona como un diafragma, controla la cantidad de luz que penetra en el órgano.

La pupila es un orificio que se ubica en la zona central del iris y que regula la entrada de luz al ojo. El músculo dilatador y esfínter del iris reaccionan a la intensidad de luz dilatando o estrechando este orificio. También se modifica dependiendo de la distancia del objeto, que estamos observando, al ojo; sobre todo en la convergencia y otros mecanismos complejos controlados por el sistema parasimpático y simpático. Su reacción ante los cambios de luz es muy rápida, cuando la luz brilla con intensidad las pupilas se hacen pequeñas (miosis) y cuando la luz se atenúa se dilatan (midriasis), es decir se agrandan. Este mecanismo también permite ver con mayor nitidez al eliminar

todas las aberraciones periféricas de la córnea y el cristalino que puedan afectar la visión

El cristalino es el segundo lente intraocular, situado detrás del iris, que permite el enfoque visual. La acomodación es el proceso mediante el cual la curvatura y el espesor del cristalino se modifican para enfocar objetos en función de su distancia; es así que, cuando los rayos de luz atraviesan el cristalino se forma la imagen en la retina.

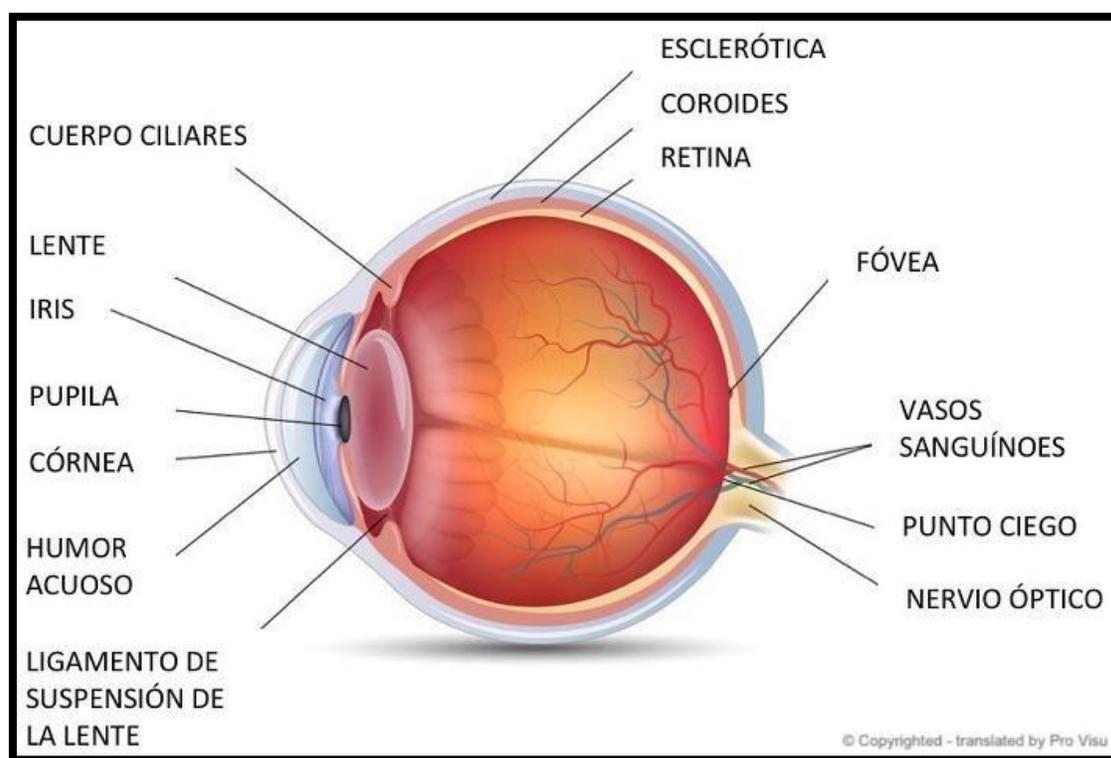
El humor acuoso se encuentra en la cámara anterior del globo ocular, entre la córnea y el cristalino. Nutre a estas dos estructuras y permite que la presión ocular se mantenga constante. Este líquido está compuesto por agua, glucosa, vitamina c, proteínas y ácido láctico.

La esclerótica, por su parte, es la parte posterior de la capa externa del globo ocular y está constituida por colágeno, bien entrecruzado, que garantiza mayor resistencia que la córnea, dándole un color blanquecino. Entre ella y la córnea está el limbo esclerocorneal y en la parte posterior se encuentra la lámina cribosa que permite la salida de las fibras nerviosas que conforman el nervio óptico; ésta es la parte menos resistentes de la esclera. La porción ecuatorial de la esclera es más gruesa, as allí donde se insertan los seis músculos extraoculares para el movimiento del globo ocular.

La coroide es la capa de vasos sanguíneos y tejido conectivo que separa la retina y la esclerótica, le provee a la retina de los nutrientes y el oxígeno necesarios para funcionar correctamente, además de mantener una temperatura constante en el ojo. Tiene tres estratos vasculares de vasos: grandes, pequeños y medianos, y su inflamación puede provocar edema o hemorragias en la retina.

La retina es el verdadero órgano receptor del sistema visual, contiene los bastones y los conos que son las células fotorreceptoras; esta membrana reviste la parte interna y posterior del ojo, y tiene una función similar a la de una pantalla. El cristalino proyecta las imágenes percibidas en la retina, desde donde será transmitida al cerebro a través del nervio óptico; concretamente, los rayos de luz son recibidos por el área de la retina conocida como fóvea, que al ser muy rica en conos tiene una gran agudeza visual y por tanto es encargada de la visión de detalle.

Por último, el nervio óptico, que es el segundo de los doce pares craneales, está formado de un conjunto de fibras que transmiten los impulsos lumínicos de la retina al cuerpo geniculado lateral; desde este punto la información visual es enviada a otras áreas del cerebro en forma de señales eléctricas (Fernández Pérez, De Dios Lorente, Leyet Romero, Castillo Vázquez, & Roncourt Colás, 2010).



**Figura 1 Anatomía del Globo Ocular**  
**Fuente: (Pro Visu, 2019).**

Las pruebas diagnósticas permiten verificar que el funcionamiento del sistema visual sea correcto, para comprobarlo se han diseñado exámenes que van desde pruebas simples hasta otras más complejas que evalúan tanto la estructura como la función del sistema visual; algunas de ellas han sido diseñadas para explorar la agudeza visual y los defectos refractivos, el campo visual central y periférico, la visión del color, la sensibilidad al contraste, y otras más específicas exploran el funcionamiento de la retina, nervio óptico y corteza visual.

Entre las pruebas diagnósticas más aplicadas están: la agudeza visual, el campo visual, sensibilidad al contraste y visión cromática. Desde luego que la calidad de la visión depende de la integridad anatómico-funcional del aparato visual como transparencia del entorno ocular: córnea, humor cristalino, acuoso y vítreo; y la funcionalidad de la retina.

La agudeza visual es el parámetro que evalúa la capacidad del sistema visual para percibir, reconocer objetos con suficientes condiciones de luz. Para una distancia constante al objeto, si el paciente ve nítidamente una letra pequeña, tiene más agudeza visual que otro que no la ve, se mide tanto para lejos (AVL) como para cerca (AVC), se evalúa de forma monocular y binocular y se cuantifica a través de optotipos, que dependiendo del diseño puede tener: letras, figura o formas. Los optotipos están diseñados para una distancia de 6 metros y tienen un valor calculado de agudeza visual para cada línea. En condiciones especiales donde el paciente no ve a esta distancia se puede acercar el optotipo y ajustar el valor de agudeza visual a la distancia elegida. Para evaluar la agudeza visual se debe hacer sin corrección y con corrección óptica. Dependiendo de si el paciente trae o no su corrección en uso y en caso de que la tenga siempre debemos evaluarlo de ambas formas.

Para realizar la toma de agudeza visual debemos tener en cuenta algunas normas. Primero que todo se debe tener un ambiente con iluminación media, los optotipos deben estar uniformemente iluminados y deben estar ubicados a una distancia de 6 metros. Comenzar el examen de forma monocular, siempre por el ojo derecho, por lo que debe ser ocluido el ojo izquierdo. Se deben comenzar a proyectar los optotipos de mayor a menor tamaño y anotar el valor de agudeza visual de la línea donde el sujeto debe identificar entre el 50% y el 60% de los optotipos que lo componen. Si la A.V es inferior a 20/40, está indicando colocar el agujero estenopeico y verificar si la A.V aumenta o no con su uso. Si la A, V mejora indica que la disminución de la A.V se debe (total o parcial) a un error de refracción. Entonces se anota el valor de VA alcanzado con el agujero. Si la AV no mejora, se puede pensar que la disminución de la AV se debe a ambliopía o patología. El examen debe repetirse en el ojo izquierdo y ambos ojos abiertos para obtener su valor binocular.

Su forma de anotación consiste en que la agudeza visual se expresa como una fracción. El número superior se refiere a la distancia entre el paciente y la tabla, la cual es generalmente de 20 pies (6 metros) AV= 20/20 o 6/6.

A.V. para 6m.			
Metros	Pies	Anotación decimal	Décimas de visión
6/60	20/200	0.1	1/10
6/48	20/150	0.12	1.2/10
6/38	20/120	0.15	1.5/10
6/30	20/100	0.2	2/10
6/24	20/80	0.25	2.5/10
6/19	20/60	0.3	3/10
6/15	20/50	0.4	4/10
6/12	20/40	0.5	5/10
6/9.5	20/30	0.6	6/10
6/7.5	20/25	0.8	8/10
6/6	20/20	1	10/10
6/4.8	20/15	1.25	12.5/10
6/3.8	20/12	1.5	15/10
6/3	20/10	2	20/10

**Figura 2 Anotación de Agudeza Visual**  
Fuente: (Lamaison, 2014).

Los defectos refractivos se producen cuando los rayos de luz procedentes de objetos distantes no se enfocan sobre la retina, produciendo una visión borrosa. Las personas capaces de enfocar nítidamente y sin esfuerzo los objetos distantes se denominan emétopes, mientras que las que no pueden hacerlo son amétopes.

La miopía es un defecto refractivo que ocurre cuando el ojo es más largo o más potente de lo normal o una combinación de ambos factores, provocando que la luz procedente del infinito se focalice por delante de la retina. Las personas con este defecto refractivo tendrán dificultad para enfocar objetos lejanos, aunque la visión de cerca se conserva perfecta, sin esfuerzo acomodativo, gracias al gran poder del sistema dióptrico del ojo. Los conductores tendrán graves problemas y correrán gran riesgo de accidentes si presentan este tipo de defecto refractivo sin corregir ya que su visión lejana será

borrosa, no podrán definir los objetos por delante ni calcular la distancia a ellos, no podrán ver los límites de la vía ni los separadores con nitidez y mucho menos conducir en la noche. Uno de los métodos para la corrección de este defecto visual se realiza con lentes esféricas positivas, que tendrán que usarse de forma permanente por el conductor. Los lentes de contacto y la cirugía refractiva son otros de los métodos para corregir la miopía y el modo de corregirla será personalizado en cada paciente.

La Hipermetropía es cuando el ojo es más corto de lo normal, menos potente o por una combinación de ambos factores. En esas condiciones la luz procedente de objetos lejanos focaliza virtualmente detrás de la retina y no sobre ella. Las personas con este defecto visual verán mal de cerca. Los conductores con este error refractivo llegan a quejarse de dolor de cabeza constante, fatiga visual y cansancio ocular produciendo una falta de concentración que puede generar un accidente de tránsito, especialmente en la noche. La solución optométrica consiste en prescribir lentes positivas para permitir el enfoque cómodo y correcto de los objetos distantes.

El astigmatismo es un error refractivo causado habitualmente por la diferente curvatura de la córnea en sus diversos meridianos. En este caso el paciente tendrá una visión deficiente tanto de cerca como de lejos porque los objetos se verán distorsionados, también tendrán aberraciones cromáticas que les impide ver adecuadamente los colores. El astigmatismo puede ser regular cuando los ejes de potencias diferentes son perpendiculares, pero si esto no ocurre estamos en presencia de un astigmatismo irregular, muy difícil de corregir. La solución optométrica dependerá del tipo y magnitud del astigmatismo, puede ser tan sencillo como prescribir lentes cilíndricas con dos potencias diferentes, una para cada meridiano o muy complejo como el en caso de ectasias corneales, donde el uso de lentes de contactos es lo más indicado. El astigmatismo debe neutralizarse ya que, en caso contrario, la visión del conductor será borrosa.

La presbicia, denominada también vista cansada, es consecuencia normal de los cambios producidos por la edad en la capacidad de enfocar objetos cercanos. Afecta normalmente a personas de más de 40 años y se manifiesta como dificultad o

imposibilidad a la hora de realizar tareas en visión de cerca. Las personas presbitas alejan los objetos de sus ojos para poder visualizarlos correctamente. La solución optométrica consiste en prescribir lentes positivas.

Cuando los defectos refractivos no son corregidos adecuada ni oportunamente pueden producir alteraciones permanentes de la visión o alteraciones en el desarrollo de la visión binocular, apareciendo ambliopía o estrabismo, respectivamente. La ambliopía es la condición de disminución de la agudeza visual donde no se encuentra ninguna patología visual que no sea un defecto refractivo no corregido. El desarrollo visual tiene un período crítico después del nacimiento, si un defecto refractivo existe y no es tratado oportunamente entonces la información sensorial defectuosa que llega al cerebro no estimula adecuadamente esas neuronas e interfiere con la información sensorial del otro ojo.

Esta situación produce un mecanismo fisiológico para suprimir esas imágenes defectuosas y las neuronas encargadas de interpretar esa información no se desarrollan adecuadamente. En un período posterior al crítico, aunque el defecto refractivo se corrija, esas neuronas poco desarrolladas serán incapaces de interpretar cualquier información sensorial, aunque ya sea adecuada. Muchas veces este fenómeno ocurre en los niños sin que ellos (que son muy pequeños) o los padres puedan darse cuenta. Pasado los 8 años, según algunos autores, ha pasado el período crítico de desarrollo visual por lo que la rehabilitación de la ambliopía no arroja buenos resultados. Conductores afectados con ambliopía tendrán alteraciones de la visión de profundidad porque en la práctica funcionan con un solo ojo. Los conductores afectados de ambliopía deben mostrar la agudeza visual mínima requerida, en caso contrario no pueden obtener o renovar el permiso de conducción.

El estrabismo es la condición por la cual las líneas de mirada de los dos ojos no se dirigen hacia el mismo punto de fijación cuando el sujeto está fijando activamente el objeto. En este caso la imagen del punto de fijación no se forma en la fóvea del ojo desviado y puede aparecer diplopía. Sin embargo, en muchos casos la imagen diplópica es suprimida y la visión es esencialmente monocular. El conductor afectado de

estrabismo ve reducido considerablemente su campo visual, siendo en algunos casos monocular. Los conductores profesionales afectados de estrabismo podrían perder la licencia de conducción.

Otras veces la visión binocular puede verse afectada y en vez de verse una sola imagen observar dos. Este fenómeno se conoce como diplopía y en este caso el individuo tendrá dificultades para saber cuál es la imagen real y la posición en la que se encuentra. La diplopía es la condición por la cual un objeto es visto como doble. Suele ser debido a que las dos imágenes retinianas no estimulan la zona que corresponde a una correcta visión binocular. Algunos casos pueden ser tratados mediante oclusión alternante de los ojos o gafas. La diplopía impide la obtención o la renovación del carné de conducir salvo excepciones a criterio facultativo (Ecuador, Vicepresidencia de la República, 2009).

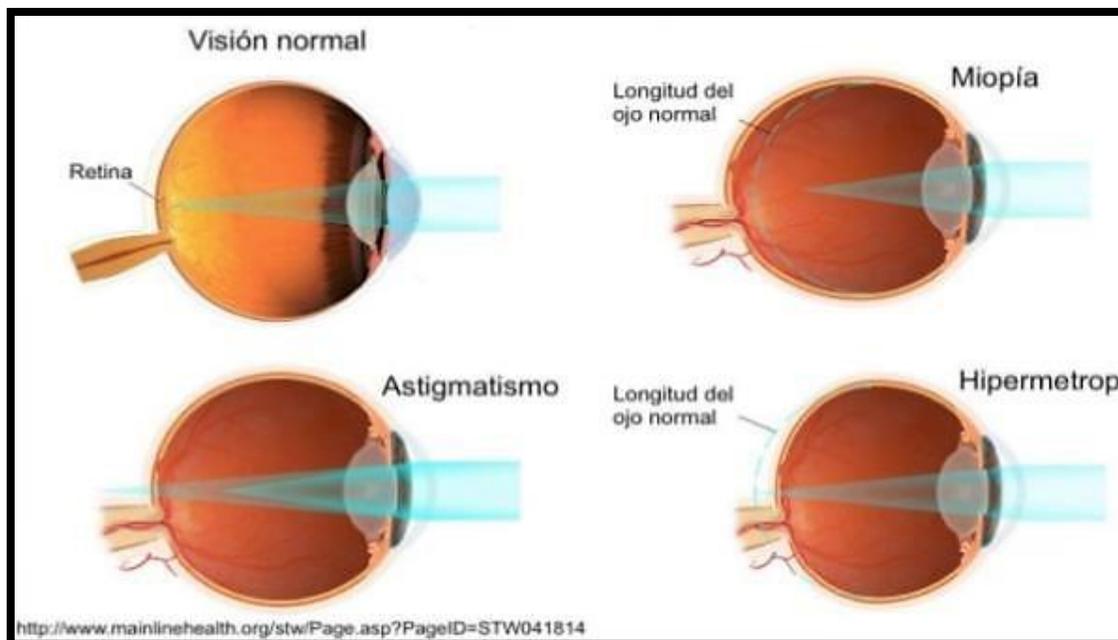
Cuando se identifica una disminución de la agudeza visual o cualquiera de las alteraciones antes descritas el sujeto debe someterse a un examen refractivo donde cada ojo debe ser evaluado por separado. La refracción puede ser estudiada de modo objetivo mediante retinoscopía, autorrefractometría o analizador del frente de ondas; también puede ser estudiada de modo subjetivo. En los pacientes colaboradores el método preferido para el refinamiento subjetivo de la refracción es usando el foróptero o la montura de pruebas. En pacientes con defectos refractivos elevados es especialmente importante determinar la distancia al vértex y el eje exacto del astigmatismo. Se ha determinado que la reproducibilidad de la refracción subjetiva está en un intervalo de 0,50 D para el equivalente esférico, la esfera y el cilindro. La refracción lejana debe estudiarse con la acomodación relajada.

Esto puede conseguirse utilizando la refracción manifiesta (no ciclopléjica), mediante emborronamiento (fogging) u otras técnicas, para minimizar la acomodación, llevando mucho cuidado de no sobre graduar la miopía. En algunos casos, especialmente en pacientes jóvenes, puede ser útil realizar una refracción ciclopléjica. En pacientes con alta hipermetropía, presbicia o quejas en cuanto a la visión cercana, debe medirse la agudeza visual monocular de cerca antes de hacer la cicloplejía. Si el paciente es présbita, la adición para la visión de cerca se determina en función de la

distancia de trabajo o de lectura preferida por el paciente. La refracción ciclopléjica está indicada en aquellos pacientes en los que no se consiga relajar la acomodación y en pacientes cuyos síntomas no concuerden con la refracción manifiesta (no ciclopléjica). Se recomienda también en pacientes en quienes se haya puesto en duda por cualquier motivo la exactitud de la refracción.

En adultos, los agentes ciclopléjicos más usados son la tropicamida y el ciclopentolato. La tropicamida proporciona un comienzo de acción más rápido, con una duración del efecto más corta, mientras que el ciclopentolato proporciona una mayor cicloplejía y puede permitir una refracción más exacta, pero con una duración del efecto mayor. En niños se observa frecuentemente una diferencia significativa entre la refracción manifiesta y la ciclopléjica; en adultos una diferencia significativa entre la refracción manifiesta y la ciclopléjica puede requerir una refracción post-ciclopléjica otro día, usando la refracción ciclopléjica como guía para la prescripción manifiesta final.

La refracción post-ciclopléjica se realiza cuando la acomodación se ha restaurado por completo. Aunque la mayoría de los ojos normales deben tener una agudeza visual corregida de entre 20/20 y 20/25 o mejor, puede que no sea posible llegar a esos niveles de agudeza en pacientes con defectos refractivos elevados, incluso con una refracción óptima. Para algunos de estos pacientes esto puede deberse a la minificación de la imagen que producen las correcciones miópicas altas en gafa. En otros casos, la causa puede ser una ambliopía refractiva. No obstante, debe investigarse cualquier posible problema patológico ocular que pudiera estar ocasionando una reducción de la mejor agudeza visual corregida. Un cambio refractivo de instauración repentina puede ser indicativo de una enfermedad local o sistémica, o deberse al efecto de ciertas drogas o medicamentos (López, Segredo, & García, 2014).



**Figura 3 Defectos Refractivos**  
**Fuente: (López, Segredo, & García, 2014).**

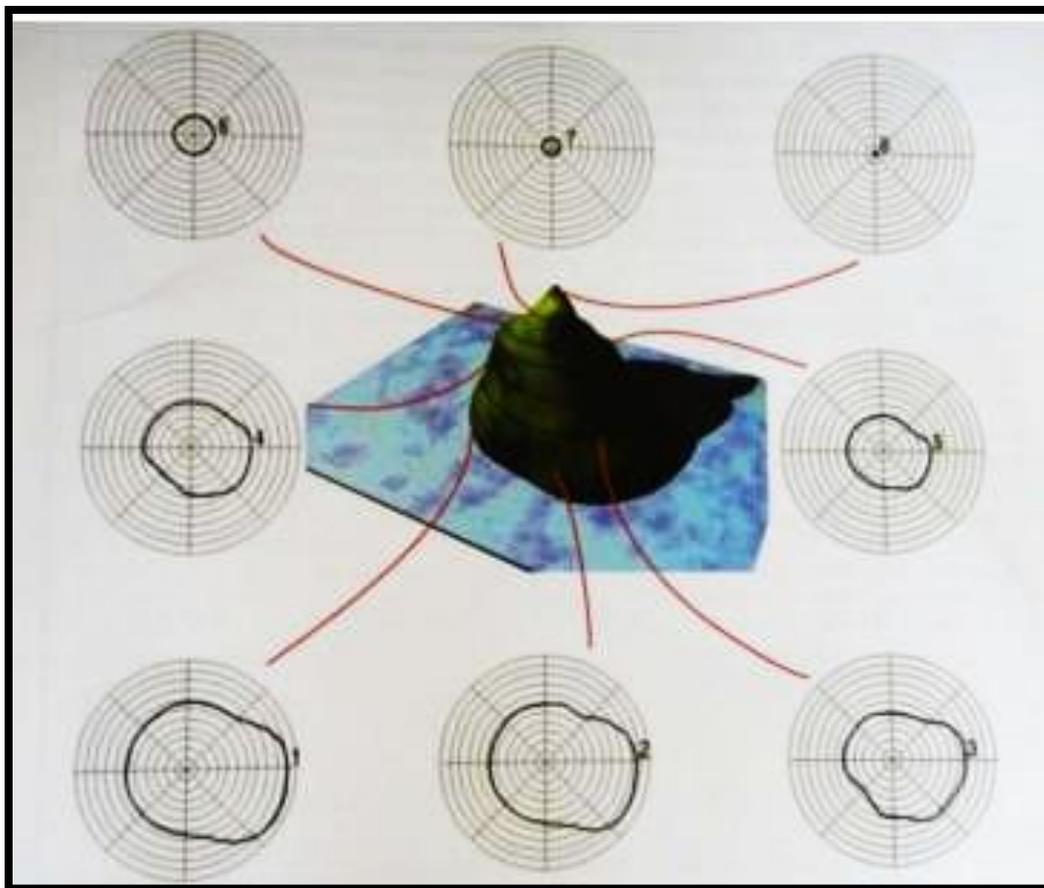
Además de la agudeza visual necesitamos tener un campo visual funcional para lograr una buena visión y en el caso de los conductores para llegar a los estándares necesario para poder conducir. Para los conductores la visión central es importante pero la visión periférica y panorámica también lo es. En la vía es importante tener en cuenta muchos factores y no solo el carro que va delante sino también el que va a los lados o detrás; para ello el conductor se auxilia de espejos retrovisores de los cuales debe estar pendiente todo el tiempo para realizar diferentes maniobras como: sobrepasar un vehículo, cambiar de carril, estacionarse, entre otras.

El campo de visión se define como la parte del espacio que se puede observar sin mover la cabeza en un momento dado, el campo visual de un ojo se extiende, 60 ° en la parte superior, 70 ° en la parte inferior, 60 ° en la parte nasal y 100 ° en la parte temporal. Están determinadas por la anatomía del reborde orbitario y la posición frontal de los ojos. Ambos campos se superponen para formar la visión binocular en el área central y extenderse 120°. En sentido horizontal, permitiendo la visión de profundidad. El área más periférica del campo visual se percibe de forma monocular esta información se integra a nivel de la corteza visual para formar una sola imagen (Coco, Herrera, Cuadrado, & De

Lázaro, 2015).

Al explorar el campo visual mediante la sensibilidad de la retina se puede apreciar un gráfico que refleja la mayor sensibilidad a nivel de la macula, un área de ceguera a nivel del nervio óptico conocida como punto ciego y una disminución progresiva de la sensibilidad a medida que avanzamos hacia la retina periférica, esta disminución ocurre de forma paulatina. A partir de ahí, la sensibilidad disminuye a medida que la altura de la colina disminuye progresivamente hasta los límites externos, que representan la periferia de la retina, donde la visión es muy deficiente. Y, por último, los límites de la colina se adentran en el mar de oscuridad, que representa aquellas zonas donde no se percibe la luz, como el campo de visión, invisible debido a los límites anatómicos del rostro. Esta isla o las sensibilidades asociadas se reflejan en un gráfico (López, Segredo, & García, 2014).

En la pendiente menos pronunciada del cerro que se corresponde con el lado temporal), existe un orificio, llamado mancha ciega de Mariotte, que se corresponde con el área de la papila o disco óptico (situado en el lado nasal de la retina). Este punto ciego de la retina sólo puede ser percibido cuando miramos con un solo ojo, ya que, si mirásemos con los dos, las imágenes se superpondrían como ya hemos explicado antes y el punto ciego no aparecería en la representación (López, Segredo, & García, 2014).



**Figura 4 Isla de Visión Rodeada por un Mar de Ceguera**  
**Fuente: (López, Segredo, & García, 2014)**

Existe una clasificación de tipos de campimetría, como las técnicas manuales y las técnicas computarizadas, las técnicas computarizadas tienen ciertas ventajas sobre las técnicas manuales, estas ventajas son: más rápida, más fácil, más precisa y reconocimiento temprano de alteraciones, pero muestran dificultad por que requieren de entrenamiento y el examen puede ser agotador requiriendo una cooperación más estrecha del paciente.

La campimetría asistida por computadora mide la sensibilidad retiniana en decibelios y nos dan la probabilidad de normalidad. Emplean una base de datos con campos normales y patológicos para comparar los campos que se obtengan. Se pueden emplear varios tipos de estrategias, como las pruebas supraumbrales. En estas pruebas, el dispositivo reconoce la capacidad del paciente para ver o no ver un estímulo. A esta estrategia se llama detección, donde el umbral se detecta primero en 4 puntos, luego se

muestran los estímulos cinco decibeles por encima del umbral. Si el paciente no la ve se trata de un defecto; este puede ser relativo, si el paciente lo ve con un estímulo de seis decibelios por encima del umbral, o absoluto si aún no lo ve.

Al igual que con otras pruebas, existe la prueba de umbral, que mide la sensibilidad de la retina. La estrategia se refiere a la forma en que el campímetro determina el umbral de un punto. La estrategia más usada es el umbral completo. Ejemplos de este tipo de prueba que se utiliza para diagnosticar el diagnóstico de glaucoma son los campos visuales 24-2 y 30-2, que examinan los 24 y 30 grados centrales respectivamente (López, Segredo, & García, 2014).

Existen técnicas manuales como la técnica por confrontación. Reconoce el estímulo y lo compara con el campo de visión del examinador. La característica más reseñable de esta técnica es que es una medida cualitativa, que nos sirve únicamente para detectar defectos severos y En esta prueba el examinador se sienta frente al paciente, a un metro de distancia. El paciente debe cubrirse el ojo que no se ha examinado y mirara a un punto fijo que puede ser el ojo del examinador, mientras se introduce un estímulo en el campo visual que ambos van a ver. El examinador observa el momento en que el paciente reconoce el estímulo y lo compara con el campo visual del examinador. Esta técnica es cualitativa, medida que solo se usa para identificar defectos graves y periféricos y que su éxito depende del hecho de que el campo de visión del examinador es un campo saludable. Es relevante porque todavía se usa hoy en día para tener una primera idea de si el campo de visión está cambiando, y dado que no se requiere tecnología, se puede usar en cualquier parte, en cualquier momento (López, Segredo, & García, 2014).

Otra técnica manual es la Pantalla tangente: Se emplea comúnmente una tela negra de unas dimensiones de dos metros por dos metros y se coloca a un metro del paciente. El paciente mantiene la fijación en el punto central mientras se van introduciendo estímulos por la periferia, por ejemplo, con un puntero. Tiene la desventaja de estudiar solo los 30° centrales del campo visual, en comparación con la ventaja de su simplicidad de material y uso.

La cuadrícula de Amsler, también como técnica manual, es una prueba útil para evaluar el campo de visión central, detecta cambios tempranos en el centro de la retina y solo mide 10 ° centrales; para su realización se le proporciona al paciente una rejilla de Amsler, el paciente debe llevar puesta su corrección de cerca, si la tiene y se le pide que se coloque la rejilla a una distancia de unos 35 centímetros, para ocluir el ojo contrario al que vamos a evaluar y que fije la vista en el punto central de la cuadrícula. Si el paciente ve las líneas que forman la cuadrícula perpendiculares y paralelas entre sí y a su vez el punto es central y uniforme, no hay ninguna alteración a nivel central de la retina, si hay alguna discontinuidad o una deformación en las líneas localiza el punto de fijación deberíamos señalar en la cuadrícula lo que el paciente nos refiere que ve y dónde lo ve, y realizarle un examen más exhaustivo lo antes posible (López, Segredo, & García, 2014).

Finalmente, en cuanto a las técnicas manuales, está la perimetría de Goldmann. Esta técnica emplea una metodología similar a la pantalla tangente, el paciente mantiene la fijación en el punto central mientras se van introduciendo estímulos por la periferia. El examinador cambia la posición del estímulo, su tamaño y su intensidad, para delimitar el campo visual. Actualmente esta técnica se ha visto sustituida por la campimetría computerizada. Está indicada para la evaluación de lesiones neurológicas o en pacientes en los que no se puede realizar la perimetría computerizada.

Una de las primeras técnicas computerizadas de las que hablaremos es el Campímetro Humphrey, es la técnica más empleada en la actualidad para realizar perimetrías. Se considera el punto de referencia para explorar campo visual. Consta de una cúpula sobre la que proyecta estímulos luminosos de diferentes intensidades. Se elige el tipo de estímulo empleado, el estímulo blanco sobre blanco que es el más común (en el que aparecen puntos de luz de color blanco sobre un fondo blanco) o se puede utilizar el estímulo azul sobre amarillo (en el que los puntos de luz aparecen claros azul sobre fondo amarillo), el estímulo azul-amarillo se emplea para detectar daño precoz, ya que en las primeras fases de algunas enfermedades como el glaucoma hay alteración de este estímulo (López, Segredo, & García, 2014).

Otra técnica computacional es la de la matriz FDT. Esta tecnología de perimetría de doble frecuencia desarrollada por Zeiss se realiza con perímetros no convencionales. Se basa en el principio de duplicación de frecuencia, se debe tener en cuenta la corrección habitual del paciente para su desempeño, se realiza en el crepúsculo, solo se apoya la frente y la reacción se brinda mediante un botón. La matriz FDT contiene una hoja de resultados con los datos del paciente y de la prueba, el umbral de sensibilidad, el defecto absoluto y corregido y los índices. Una diferencia importante con respecto a Humphrey es que es portátil (López, Segredo, & García, 2014).

El campo de visión se puede medir mediante perimetría cinética, estática, cuantitativa y cualitativa. La perimetría cinética se utiliza en la perimetría temprana, cuando el paciente necesita enfocar su mirada en un punto central al mismo tiempo que un estímulo, que suele ser un punto de luz o una diana circular luminosa, se va desplazando a lo largo del campo visual. El explorador registrando su localización en el gráfico del campo visual y la respuesta o la ausencia de respuesta por parte del paciente. Se presenta el mismo estímulo en varias posiciones del campo. Las diferentes medidas tomadas por todo el campo permiten al explorador representar mediante isópteras el campo visual, uniendo los puntos en los que se ha manifestado la misma sensibilidad a la luz obtenemos unos isópteros. Se puede crear un mapa de campo de visión utilizando objetivos de diferentes tamaños e intensidades de luz. La velocidad más adecuada a la que se debe mover el estímulo para realizar este tipo de perimetría es de 4° por segundo. La forma más simple de realizar la perimetría cinética es utilizar la prueba de perimetría de exposición aproximada.

En la perimetría estática, los estímulos luminosos se presentan en una posición fija en el campo visual. Si queremos valorar la sensibilidad retiniana a la luz que hay a lo largo del campo es preciso ir variando la intensidad de la luz para poder establecer el umbral de detección (la intensidad de la luz a la que el estímulo es percibido). El tamaño del estímulo ha de ser constante y variaremos su intensidad hasta que el paciente es capaz de detectarlo. “Este punto se llama umbral y representa la mínima energía de luz necesaria para provocar una respuesta visual con una probabilidad de 0,5, es decir, que el observador pueda detectar el estímulo el 50% de las veces que se le presenta. Un

observador no detectará un estímulo luminoso presentado por debajo del umbral, mientras que sí detectará un estímulo presentado por encima del umbral. El umbral se expresa en términos de sensibilidad, y se representa en decibelios (dB). Cuanto más baja es la sensibilidad de esa zona de la retina, más alta tiene que ser la intensidad del estímulo a percibir.

La mayoría de los defectos del campo visual son causados por la depresión de la agudeza visual en un área concreta del campo, que puede ser pronunciada (pero no absoluta) o muy leve. Cuantos más estímulos visuales se utilizan o más puntos estimamos, más claro será el tipo de depresión del campo visual y mayor será el valor diagnóstico. “Los escotomas y los defectos periféricos del campo visual son calificados a menudo de relativos. En realidad, cualquier depresión en el campo es relativa, puesto que puede existir para un estímulo, pero no para uno mayor” (López, Segredo, & García, 2014).

El defecto de campo puede ser una depresión generalizada, este tipo de defecto se evoca cuando la sensibilidad a la luz se ve disminuida difusamente en todas las regiones del campo, existe una disminución de la agudeza visual en todas las áreas del campo. Todos los estímulos se hacen menos visibles, tanto los umbrales y las respuestas del paciente son anormales. Algunas patologías producen una depresión generalizada al interferir con la transmisión de la luz, como sucede en las opacidades de los medios transparentes del ojo (por ejemplo, cataratas). A diferencia de los defectos localizados, una depresión generalizada no posee un valor topográfico que caracterice una región determinada de la vía óptica, por lo que este tipo de depresión no nos ayuda a localizar en qué lugar se ha producido la lesión.

La depresión localizada: Es un defecto muy común del campo visual. Se presenta de muchas maneras, y las posiciones en las que se puede dar varían ampliamente. Es también una zona de sensibilidad visual reducida sólo que en una zona concreta del campo visual. Se puede considerar al escotoma un tipo de depresión local, pero hay una clara diferencia entre estas dos, ya que el escotoma está rodeado en su totalidad por zonas con sensibilidad visual mejor o normal, mientras que la depresión local no.

La contracción se produce cuando la sensibilidad a la luz se ve reducida en la periferia del campo visual hasta el punto de que los estímulos no son visibles, es decir, el área del campo visual afectada es completamente ciega a cualquier estímulo que allí se presente, independientemente de su brillo y tamaño. La verdadera contracción no suele ser frecuente, aparece en las etapas más avanzadas del glaucoma. En las contracciones encontramos algunos tipos de defectos relativamente frecuentes, las hemianopsias. Son siempre bilaterales y afectan a la totalidad o a alguna parte de la mitad de ambos campos visuales derecho o izquierdo. Estos defectos se dan cuando la alteración es a nivel de la vía óptica posquiasmática, excepto las hemianopsias bitemporales, donde la alteración se localiza en el quiasma óptico. La hemianopsia altitudinal no tiene por qué ser bilateral y su origen es prequiasmático. La hemianopsia puede ser homónima (cuando se da en el mismo lado en ambos ojos), la hemianopsia homónima puede ser total o parcial; si es total quiere decir que se ha destruido totalmente una porción de la vía óptica posquiasmática (entre el tracto óptico y el lóbulo occipital) ha sido completamente destruida; Cuando este tipo de hemianopsia presenta una gran incongruencia, se debe a una lesión de las vías ópticas. La cuadrantanopsia es otro tipo de contracción, solo se afecta un cuadrante del campo visual y puede ser cualquiera de ellos (López, Segredo, & García, 2014).

Al igual que otros defectos del campo visual, los escotomas son áreas de sensibilidad facial reducida en el campo visual que están rodeadas por áreas de sensación normal o relativamente normal. Con la excepción del punto ciego, que podríamos considerar un escotoma fisiológico, todos los demás escotomas que encontramos en un campo de visión son anormales. Los escotomas difieren relativos y absolutos según su profundidad; Si el escotoma no aparece con cierta intensidad del estímulo, pero con intensidad creciente, es un escotoma relativo. Si no se reconoce el estímulo, independientemente de su tamaño e intensidad, es un escotoma absoluto (por ejemplo, la mancha ciega). Se pueden clasificar también en función de su localización en el campo (los más relevantes son los que se encuentran en los 30 grados centrales dado que tienen el mayor impacto en la vista.

Algunos ejemplos de escotomas son: el escotoma paracentral que se encuentra

en el centro de  $20^{\circ}$  respetando la fijación y el escotoma cecal que afecta a la zona donde se ubica el punto ciego. También está el escotoma central y el escotoma centrocecal que se extiende desde el punto ciego hasta la fijación. Uno de los escotomas más característicos del glaucoma es el escotoma arqueado, suele comenzar desde el punto ciego, los arcos, alrededor de la fijación y suele terminar a nivel de la línea horizontal del cuadrante nasal constituyendo un escalón nasal. Esta forma arqueada tan característica se debe a que siguen el patrón del haz de fibras nerviosas de la retina que está alterado. Estos escotomas no respetan el meridiano vertical, pero sí el horizontal; es un hallazgo típico del glaucoma, aunque también puede ocurrir en otras afecciones.

Las pérdidas del campo visual glaucomatoso generalmente ocurren primero en las llamadas áreas de Bjerrum en los hemisferios superiores e inferior. Estas dos áreas se curvan alrededor de la mácula y se prolongan hacia arriba y hacia y hacia abajo desde el punto ciego hasta el campo nasal, formando dos arcos. Las anomalías tempranas del campo visual en un paciente con glaucoma a menudo se manifiestan como escotomas relativos o áreas pequeñas donde la sensibilidad es menor. Las anomalías del campo nasal son más comunes, al igual que las diferencias de sensibilidad en el meridiano horizontal, especialmente en el hemisferio nasal.

Los campos visuales en pacientes con glaucoma raramente se hacen fuera de los treinta grados centrales dado que es muy pequeño el porcentaje de defectos glaucomatosos que solo aparecen en áreas periféricas es muy bajo. Una disminución generalizada de la sensibilidad suele verse acompañada de una pérdida localizada, ya que en el glaucoma no se da únicamente una reducción generalizada de la sensibilidad, sino habitualmente en ojos con opacidades mediales o miosis.

Los campos de visión juegan un papel en el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades de la retina, pero el examen campimétrico siempre debe ir acompañado de la observación directa del fondo de ojo con un oftalmoscopio. En estos casos, la exploración de áreas más grandes se usa con más frecuencia, no solo los 30 grados centrales, que generalmente se considera para el tratamiento del glaucoma o enfermedad neural donde se realiza la exploración de la periferia de la retina (López,

Segredo, & García, 2014).

Los conductores además de tener una adecuada agudeza visual y un campo visual normal, requieren también de una alta sensibilidad al contraste, pues esta función suele afectarse antes que la AV y esto es sugestivo de alguna patología ocular. El reglamento general de conductores establece que no deben existir alteraciones significativas en la recuperación al deslumbramiento, ni alteraciones de la visión mesópica (es la visión en condiciones de media iluminación como la mayoría de espacios nocturnos exteriores y de iluminación de alumbrado público).

La sensibilidad al contraste se define como la capacidad de distinguir las diferencias de iluminación entre áreas adyacentes, cuyo umbral se estima que es la cantidad más pequeña de contraste para lograr esta distinción. En otras palabras, la sensibilidad al contraste representa el contraste más bajo que puede detectar el sistema visual y su valor se ha demostrado como elemento diagnóstico en el estudio de los mecanismos visuales. Primero, especifiquemos que el contraste es una dimensión especial que se refiere a la transición de claro a oscuro en un borde o borde de una imagen que define la presencia de un patrón u objeto; se refiere a la medición de Las primeras mediciones de sensibilidad al contraste se realizaron a mediados del siglo XVII, Masson 1845 con una serie de discos giratorios. Bjerrum ideó una prueba con letras de contraste del 9%, 20%, 30% y 40% en 1884. Desde entonces, se han realizado varias pruebas.

El test de VCTS (British Journal of Ophthalmology, 2004), consiste en una lámina en la que se reproducen, de manera impresa, franjas con un perfil sinusoidal situadas en 5 filas y 9 columnas. En las filas se representan cinco frecuencias espaciales (vertical) que se corresponden a 1.5, 3, 6, 12 y 18 ciclos/grado, cubriendo aceptablemente el espectro de frecuencias correspondientes a la visión humana. Para cada nivel de frecuencia, se representa (horizontal) diferentes contrastes que van disminuyendo de izquierda a derecha, en pasos de 0.25 unidades logarítmicas de media (la razón de variación del contraste es irregular de una columna con la siguiente) además, las franjas se representan de diferentes inclinaciones: 15° a izquierda y derecha y vertical.

El paciente deberá indicar para cada rango de frecuencias espaciales (fila) la orientación de la red para cada nivel de contraste (columna), identificando la orientación de la red en cada punto. Es decir, es un test que presenta tres alternativas como posibles respuestas, al no recogerse la opción de “blanco” como una respuesta válida. La medida se realiza a tres metros para visión lejana y a 40 cm para visión próxima.

De esta forma se obtiene la curva de frecuencias de sensibilidad de contraste (FSC) a partir de los cinco puntos medidos. Para su correcta utilización es necesario iluminarlo con precisión para evitar que las variaciones de iluminación puedan afectar a su resultado. El nivel de iluminación puede ser comprobado con el fotómetro incluido en el equipo. Por este motivo se ha diseñado una versión del mismo test iluminado por transmisión para que la iluminación sea siempre la misma y este perfectamente calibrada.

El Functional Acuity Contrast Test (FACT) está considerado como una segunda generación del Test VCTS cuya principal diferencia es que el fondo presenta un color gris de manera que disminuye el contraste de las láminas circulares en las que se representa la red sinusoidal y que el rango de disminución del contraste es uniforme de una columna a otra, situándose en 0.15 unidades logarítmicas (más pequeño que el original de 0.25 unidades log de media). Tanto la manera de representación como la realización por parte del paciente son similares a la prueba VCTS.

La prueba CSV-1000E es otro test impreso de similares características a los anteriores. Probablemente sea uno de las pruebas más utilizados para determinar la sensibilidad de contraste. Consiste en cuatro frecuencias espaciales de 3, 6, 12 y 18 ciclos/grado, situados en cuatro filas, de manera que representa dos láminas circulares en cada nivel de contraste para cada frecuencia espacial. Ambas están situadas una encima de otra, en una de las láminas se representa la red sinusoidal mientras que la otra representa un patrón gris uniforme. Para cada frecuencia espacial se representan ocho niveles de contraste, en pasos de 0.14 unidades logarítmicas, en forma de columnas.

El paciente debe identificar cuál es la lámina circular que presenta la red sinusoidal

en cada nivel de contraste, indicando si está ubicada en el círculo superior o inferior. Por lo tanto, es una prueba con dos respuestas alternativas. Tiene la ventaja de estar iluminado internamente con un sistema de autocalibración para evitar los efectos de la iluminación en el resultado de la prueba.

La prueba Mentor B-VAT II (Baylor-Visual Acuity Tester) consiste en un monitor que permite la medida de la AV en condiciones de alto y bajo contraste desde niveles de 20/200 a 20/15 utilizando nueve optotipos diferentes. También permite medir la FSC usando unas redes sinusoidales en 16 frecuencias espaciales y 20 niveles de contraste. Esta prueba ofrece tres respuestas posibles o alternativas de manera similar a las utilizadas en el test VCTS. En rango de variación entre niveles de contraste es irregular oscilando entre 0.10 y 0.25 unidades logarítmicas, el valor más utilizado es de 0.20 unidades.

El B-VAT II (Baylor-Visual Acuity Tester) consiste en un monitor que permite la medida de la AV en condiciones de alto y bajo contraste desde niveles de 20/200 a 20/15 utilizando nueve optotipos diferentes. También permite medir la FSC usando unas redes sinusoidales en 16 frecuencias espaciales y 20 niveles de contraste. Esta prueba ofrece tres respuestas posibles o alternativas de manera similar a las utilizadas en el test VCTS. En rango de variación entre niveles de contraste es irregular oscilando entre 0.10 y 0.25 unidades logarítmicas, el valor más utilizado es de 0.20 unidades. Dentro de este marco está la prueba de Cambridge que consiste en un libro de 28 X 22 centímetros, cuyas páginas se presentan por parejas al observador a una distancia de 6 metros. En una de ellas se representa una determinada red y la otra es uniformemente gris. El paciente deberá identificar en cuál de las páginas está la red, por tanto, es una prueba con 2 respuestas alternativas. Consta de 10 láminas, en el primer de ellas el contraste es máximo y progresivamente va disminuyendo en pasos de 0.17 unidades logarítmicas aproximadamente.

La prueba de Pelli-Robson es una tarjeta de 86 X 63 cm que tiene que situarse a 1 metro del paciente. Consiste en dieciséis tríos de letras de 4.9 X 4.9 cm con una frecuencia espacial de aproximadamente 1 ciclo/grado. Cada trio de letras presenta el

mismo contraste, decreciendo con un factor de 0.15 unidades logarítmicas. Por tanto, esta prueba presenta 26 respuestas alternativas con tres posibles decisiones para cada nivel de contraste, la prueba tiene que ser iluminado (Monje, 2013).

Otra de las funciones visuales de gran importancia para los conductores es la percepción cromática, esta se define como la capacidad para distinguir los colores correctamente. La percepción de los colores primarios que corresponden a los del semáforo, es una función determinada por células especializadas en la retina, por lo que la evaluación de estas definirá, de alguna manera, si un candidato a conductor está apto para realizar esta actividad.

La causa de la deficiencia en la visión del color es un cambio celular que impide la percepción adecuada de los colores, ya que este cambio ocurre en la retina donde los impulsos de luz se detienen antes de ser enviados y capturados por el cerebro. En la retina, hay dos tipos principales de células fotorreceptoras que permiten la visión: Los conos y los bastones. Los bastones brindan información del proceso en escala de grises; por lo tanto, no son sensibles al color, pero son responsables de proporcionar visión nocturna, ya que hay aproximadamente 120 millones de bastones en cada ojo (Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades, 2021).

Por otro lado, hay conos a cargo de la recepción cromática, necesitan luz para funcionar normalmente, su dificultad es percibir los colores en la oscuridad. Hay tres tipos de conos, cada uno de los cuales recibe la luz correspondiente a una determinada longitud de onda, algunos perciben las longitudes largas que corresponden al color rojo, otras longitudes son medias que corresponden al color verde y, finalmente, las longitudes de onda cortas que coinciden con el color azul. Los conos, cuando son estimulados, emiten diferentes señales que van al cerebro; Estas señales se integran para que se perciba la información coloreada que estamos acostumbrados a ver. En cada ojo hay aproximadamente tres millones de conos.

El defecto de la visión del color afecta principalmente a los conos que impide la percepción de los colores de una manera convencional. La causa principal de este cambio es la herencia porque dicho trastorno tiene una estrecha relación con el sexo, se

hereda de forma recesiva ligada a X. Los hombres solo tienen un cromosoma "X", mientras que las mujeres tienen dos. Si una mujer obtiene un cromosoma "X" con el paso de daltonismo, será portadora de la enfermedad, pero no la desarrollará porque su otro cromosoma compensa el defecto, ya que es un rasgo recesivo, por el contrario, un hombre que porta dicho trastorno siempre tendrá la enfermedad porque su cromosoma "X" defectuoso no puede ser compensado. Para que una mujer sea daltónica, sus dos cromosomas X deben verse afectados, y para eso, su padre debe ser daltónico y su madre debe ser daltónica o portadora (Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades, 2021).

Estadísticamente, el 8% de los hombres son daltónicos en comparación con menos del 1% de las mujeres. Dentro del 8%, el 2% tiene dificultad para ver el color rojo, mientras que el 6% lo tiene para el verde. Muy raramente falta el gen azul, por lo que esta deficiencia no es muy común. Además de la herencia, la "ceguera al color" se puede adquirir por otras razones, ya sea por enfermedad o accidente, y el ojo no siempre es el órgano afectado. En otras ocasiones se puede adquirir a través del daño al cerebro.

Las personas con visión de color normal requieren tres colores primarios para percibir correctamente el color. El problema es que se necesita una proporción muy diferente de cada tono de color que el utilizado por un sujeto con vista normal para que coincida con cualquier tono de color. Hay tres tipos de tricromatismo anormal en ellos. La deuteranomalía que se caracteriza por la gran cantidad de verde que debe mezclarse con rojo para obtener un amarillo, la protanomalía que necesita una gran cantidad de rojo, de modo que cuando se mezcla con verde nos da amarillo, la triptanomalía, donde es necesario agregar una gran cantidad de azul a un color verde para que la mezcla coincida con un estímulo azul-verde dado. El 75% de los errores de visión del color corresponden a tricromatos anormales (Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades, 2021).

Las personas que padecen de dicromatismos poseen dos tipos de conos en lugar de tres. El dicromatismo es la visión de color anómala en la que cualquier color puede igualarse a la mezcla de dos primarios, según el espectro se ve como dos colores

separados por una cinta acromática (punto neutro). La presentan el 24% de las personas con deficiencias de visión cromática. Existen tres clases de dicromatismo, una de éstos es la deuteranopía que es un dicromatismo con una luminosidad relativa espectral muy parecida a la de la visión normal, pero en la que se confunden el rojo y el verde. En el espectro el deuteranope sólo se ven dos colores primarios. Las largas longitudes de onda (verde, amarillo, naranja, rojo) las ve amarillas y las cortas longitudes (azul y violeta) las ve azules. Estas tonalidades se van debilitando desde los extremos al centro hasta llegar a un punto neutro (aproximadamente 497 nm.) sin color (Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades, 2021).

La protanopía es una clase de dicromatismo en la que los únicos tonos que se distinguen son el azulado para todas las radiaciones por debajo de 495 nm y el amarillento para las radiaciones superiores. El punto neutro está aproximadamente en los 495 nm. La curva de visibilidad decrece considerablemente en el extremo rojo, en el que se es prácticamente ciego. La protanopía sólo la padecen los hombres, las mujeres la transmiten en un porcentaje del 1%.

La triptanopía es un tipo raro de dicromatismo en que confunde el amarillo y el azul. El triptanope sólo ve dos colores, rojo en el lado de las grandes longitudes de onda y verdes o azul verdoso al otro lado de su punto neutro que está situado hacia los 570 nm. La triptanopía frecuentemente es del tipo adquirido, resultado de una enfermedad o desprendimiento de retina, glaucoma, etc., siendo muy rara la triptanopía congénita, estimándose su número de unos cinco hombres y tres mujeres por cada 100.000 habitantes (Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades, 2021).

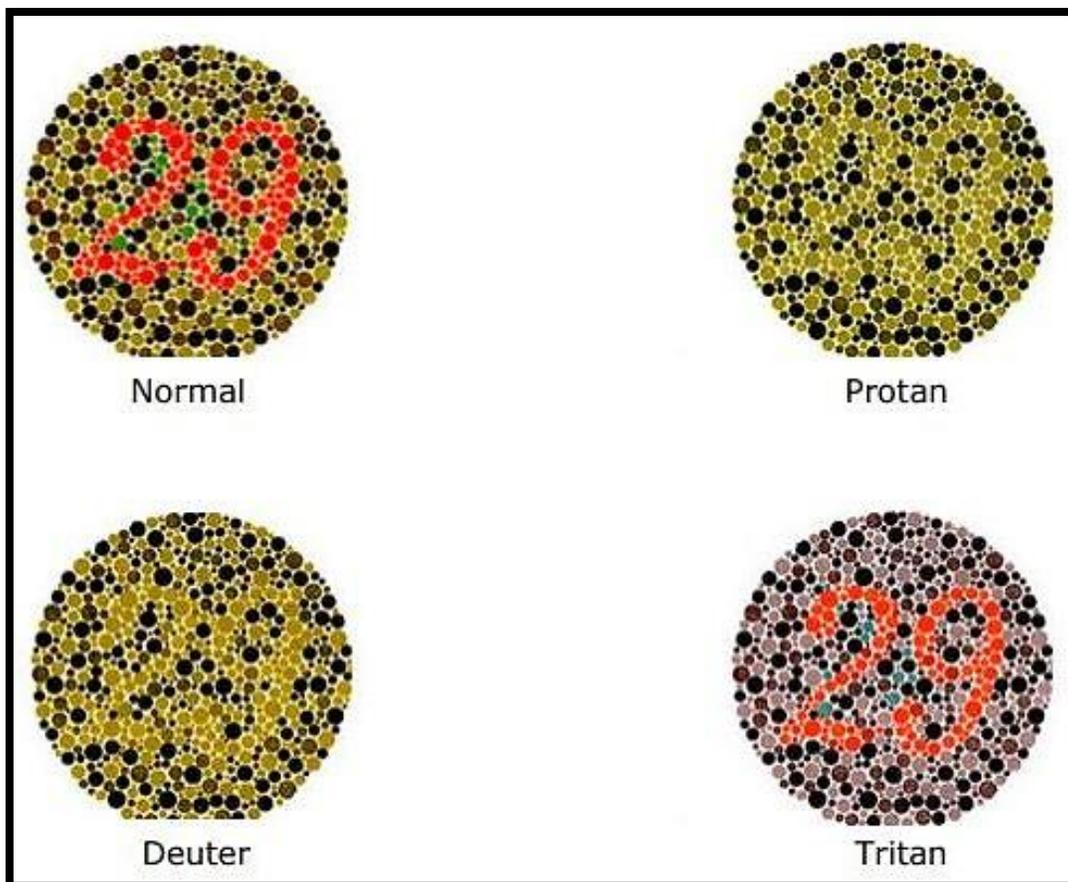
El monocromatismo es la ceguera total al color, anomalía en la visión en la que es posible la percepción de luminancia, pero no de color. En esta deficiencia, faltan dos receptores de color que casi siempre son rojo y verde. Es lo que se conoce como acromatopsia. La presentan el 1% de las personas con deficiencias cromáticas de percepción. Existen dos clases de monocromatas: los de conos y los de bastones. Los de cono tienen una curva de visibilidad fotópica normal, lo mismo para la agudeza visual y la adaptación a la oscuridad. Estas personas ven todo en tonos de grises, pero a pesar

de la desventaja de no ver colores tienen la ventaja de apreciar texturas y acabados con mayor finura que una persona normal por lo que son muy cotizados para control de calidad. Los monocrómatas de bastones o acrómatas tienen una retina sin conos funcionales por lo que padecen una visión disminuida (poca agudeza visual) fotofobia y astigmatismo asociado.

En la evaluación y detección de la percepción del color, los test de percepción de los colores son usados para identificar posibles deficiencias adquiridas o hereditarias. Existen varios test para detectar estas anomalías, como por ejemplo el test de Farnsworth, las cartas pseudocromáticas, el anomaloscopio, entre otros. Los métodos más usados en estos test son los de reconocimiento de figuras y símbolos dentro de un patrón de puntos, este método permite un rápido resultado.

Los métodos de ordenación de cápsulas de colores en el orden natural, desde el azul hasta el rojo pasando por diversos tonos intermedios, permite determinar la deficiencia y también un juego de colores hecho por instrumentos especiales adaptados para determinar las anomalías. Actualmente, una de las pruebas más utilizadas es la prueba de Ishihara. Hay dos variaciones al ejecutar la prueba mencionada, depende de si las personas que la ejecutan conocen los números o no (Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades, 2021).

Para las personas mayores, esto generalmente se hace con números incrustados en puntos de colores, mientras que para los niños más pequeños estos números se reemplazan con trazados de colores entre dos puntos específicos. En nuestro caso se ha utilizado la versión numérica. El principio fundamental de éste reside en el reconocimiento de números o figuras geométricas hechas por pequeños puntos coloreados. A continuación, se muestra un ejemplo que ilustra perfectamente el test numérico y las posibles deficiencias que se pueden dar (Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades, 2021).



**Figura 5 Test de Ishihara**  
**Fuente: (Sánchez, 2016).**

El doctor Shinobu Ishihara (1879-1963) realizó dos ediciones distintas de esta prueba. Las dos ediciones se diferencian en el número de láminas utilizadas, en un caso se utilizan 24 láminas y en el otro 38. Se pueden distinguir cuatro tipos de láminas diferentes donde cada una de ellas cumple una función determinada: las láminas transformadas donde los observadores con deficiencias dan diferente respuesta que los observadores normales y constituyen las láminas 2 a la 9; las láminas con número desaparecido donde los observadores normales pueden reconocer un dígito al mirarlas y constituyen las láminas 10 a 13; las láminas con dígito oculto donde los observadores anómalos deberían ver el patrón y constituyen las láminas 14 y 15 ; las láminas cualitativas con las que se pretende afinar en la clasificación de la deficiencia para ver si sólo es una anomalía o presenta la enfermedad y constituyen las láminas 16 a 24 ambas inclusive (Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades, 2021).

### **2.3. Actividades realizadas**

En la presente sistematización de operaciones clínicas se realizó una solicitud dirigida al encargado de la 2 del sindicato de formación de choferes profesionales, la cual reflejaba las actividades a realizarse en la investigación. Se dio una breve explicación sobre los exámenes realizados a los pacientes tratados. Se entregó el consentimiento informado a los pacientes para que nos otorgaran su firma de aprobación para realizar el examen visual. Para el examen visual se procedió a la adecuación del lugar de trabajo, tomando en cuenta el ambiente, distancia o iluminación sea ideal para el chequeo optométrico. Los datos se recogieron en la historia clínica y se exploraron diferentes funciones visuales. Se realizó la entrega de certificados visuales a pacientes los cuales se les realizó el examen optométrico en el cual indicaba su refracción y según diagnóstico necesitaban los mismos.

### **2.4. Tiempo**

El presente trabajo de sistematización se realizó en el transcurso de 1 años; desde mayo del 2019 hasta octubre del 2020. En el mes de febrero y marzo de 2020 se evaluaron a los candidatos a choferes, considerando que desde el mes de marzo el desempeño de la investigación se vio afectado por la pandemia. A pesar de ellos se realizaron las tutorías virtuales para la redacción del informe y el análisis de los resultados.

### **2.5. Actores**

Los responsables de la presente sistematización de experiencias clínicas fueron

- Tutora: Dra. Solaimi Ulloa Oliva
- Darwin Armando Chulde Acosta
- Estudiantes del sindicato de formación de chóferes profesionales del cantón

Montufar.

## 2.6. Medios y costo.

Para la realización el proyecto se necesitó comprar los implementos necesarios para realizar las pruebas, la movilización, entre otras, lo cual genero un gasto de \$ 2.396 dólares.

**Tabla 1 Medios y costos para la intervención**

<b>Instrumentos</b>		<b>Costo</b>
<b>1 cajas de pruebas</b>		<b>\$200.00</b>
<b>2 sets de diagnóstico</b>		<b>\$2000.00</b>
<b>Examen visual</b>	<b>1 optotipo de Snellen</b>	<b>\$10.00</b>
	<b>1 optotipos de E direccional</b>	<b>\$7.00</b>
	<b>1 test cromático</b>	<b>\$ 30.00</b>
	<b>2 cartillas de visión próxima</b>	<b>\$4.00</b>
	<b>1 cartilla de sensibilidad de colores</b>	<b>\$3.00</b>
	<b>Oclusor</b>	<b>\$2.00</b>
	<b>Reglilla</b>	<b>\$2.00</b>
	<b>Esferos</b>	<b>\$5.00</b>
	<b>Linternas</b>	<b>\$5.00</b>
	<b>Cinta adhesiva</b>	<b>\$3.00</b>
	<b>Mandiles</b>	<b>\$35.00</b>
	<b>Uniformes</b>	<b>\$50.00</b>
	<b>Medios</b>	<b>Transporte</b>
<b>Comida</b>		<b>\$20.00</b>
<b>Total</b>		<b>2396\$</b>

Fuente: Investigación propia  
Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

## 2.7. Factores que favorecieron la intervención

En la ejecución del proyecto fue de gran ayuda la intervención del Ing. Dirigente

general de la escuela de formación de sindicato de choferes del cantón Montufar a la cual se acudió, supo brindar apoyo de forma personalizada en todo lo referente al sitio donde se desempeñó la actividad. La colaboración de los estudiantes candidatos a choferes profesionales en participar en la investigación, también fue clave para el desarrollo de esta.

## **2.8. Factores que dificultaron la intervención**

La institución donde se realizó la investigación está situada al norte de la capital en la provincia del Carchi, ciudad de San Gabriel, por lo cual esto dificultó el transporte y generó costos extras.

## **2.9. Diseño metodológico de la sistematización:**

### **2.9.1. Contexto y clasificación de la investigación.**

Se realizó un estudio observacional, de tipo longitudinal y prospectivo, con el objetivo de caracterizar el objetivo de evaluar el funcionamiento visual y refractivo en los futuros choferes profesionales de la Escuela de Conducción de San Gabriel, Ecuador.

## **2.10. Universo y muestra.**

El universo estuvo constituido por todos los pacientes que asistieron a recibir atención por la brigada optométrica realizada en San Gabriel en el sindicato de choferes profesionales del cantón Montufar en la provincia del Carchi en el periodo comprendido para el estudio (N=60).

La muestra quedó constituida por los pacientes a los cuales se les realizó diagnóstico de disfunciones visuales y refractivas en el período comprendido para el estudio (n=31).

## **2.11. Criterios de inclusión de la muestra:**

- Todos los pacientes, de ambos sexos que asistieron a la escuela de formación de choferes profesionales Montufar con diagnóstico de posibles problemas visuales

caracterizado como funcionamiento visual y refractivo.

- Los pacientes que después de explicarles la modalidad de la investigación firmaron su consentimiento informado para participar en la investigación.
- Todos los pacientes, que cumplan con el requisito de la edad entre 18 a 60 años.

#### **2.12. Criterios de exclusión de la muestra:**

- Todos los pacientes sin diagnóstico de posibles problemas visuales caracterizado como funcionamiento visual y refractivo.
- Pacientes que no cumplan con el requisito de edad expuesto en el criterio de inclusión.
- Pacientes que aun cumpliendo con el primer criterio de inclusión manifestaron no estar de acuerdo con participar en la investigación.

#### **2.13. Metodica**

El Sindicato de Choferes Profesionales de San Gabriel, es una Organización Sindical creada y dirigido por los trabajadores del volante de nuestro Cantón Montufar, fue fundado el 8 de mayo de 1961. Creado por un grupo de Choferes Profesionales y ahora dirigido por quienes fueron elegidos democráticamente en elecciones de Socios Sindicalizados, con un objetivo fundamental orientado a la construcción de una nueva sociedad en la que tenga vigencia sus principios, valores e ideales del Buen Vivir, establecidos en la Constitución de la República del Ecuador. Para llevar a cabo la investigación se informó al director el Ing. César Guerrón acerca del estudio, se llenó un consentimiento informado a los candidatos a choferes profesionales que desearon participar y así formar parte de la investigación.

Las instalaciones están completamente acondicionadas para los estudiantes y licenciados que imparten sus clases, contando con un equipo de docentes especializados en atender cada necesidad de sus estudiantes. Es igualmente importante señalar que se contó con todos los requisitos y las calidades exigidas por la normativa vigente.

A todos los pacientes se les realizó una anamnesis mediante una historia clínica que recogió datos generales como nombre, documento de identidad, edad, sexo, tipo de trabajo u ocupación, teléfono y dirección para lograr mejor control y seguimiento de estos durante la investigación.

La muestra de estudio se clasificó por edad y sexo. Los grupos etarios se clasificaron según la clasificación de la Agencia Nacional de Tránsito de Ecuador, en: jóvenes (18- 24 años), jóvenes adultos (25-54 años), adultos (55-64 años), adultos mayores (65 años y más). El sexo se clasificó en sexo biológico masculino (M) y femenino (F).

Después se llevó a cabo la toma de agudeza visual de lejos y de cerca, utilizando la cartilla de E Snellen para lejos, a 6 metros y la de Jaeger para cerca, a una distancia de 33 cm, siguiendo los pasos establecidos en las normas, para cada caso. Se realizó de forma monocular (comenzando por ojo derecho) y binocular, tomando en cuenta la agudeza visual binocular para la clasificación. La agudeza visual (AV) se utilizó como variable cualitativa ordinal politómica; se clasificó en cuatro grupos diferentes según Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10, 2003) en: normal (AV 20/60 o más), limitación visual (AV entre 20/60 y 20/200), limitación visual severa (AV de 20/200 hasta 20 /400) y ceguera (AV menor al 20/400 (0,05 o 3/60) (CIE-10, 2003). Se distribuyó según grupos etáreos definidos.

Posteriormente usamos el retinoscopio para realizar el examen de refracción. Se realizó de forma monocular comenzando por el ojo derecho. Se colocó un lente de relajación de +2.00 dioptrías al paciente y se le pidió que fijara su mirada en la letra 20/200 del optotipo. Para el diagnóstico del estado refractivo se observó la presencia del movimiento de las sombras. Si no hubo movimiento se clasificó como emetropía. Si hubo movimiento de las sombras fue ametropía. El movimiento de las sombras contrario al del retinoscopio se clasificó en miopía y el movimiento de las sombras en igual sentido al movimiento del retinoscopio se clasificó en hipermetropía.

Para clasificarlo en astigmatismo se comparó el movimiento de las sombras en los meridianos principales; se observaron y compararon los parámetros de: velocidad, brillo

y anchura, y si hubo diferencias entre estos parámetros, en esos meridianos, entonces se trató de un astigmatismo. La agudeza visual de cerca se realizó con la cartilla de Jaeger a 33 cm donde se pidió al paciente que leyera desde el primer párrafo que corresponde a 2M, siguiendo la lectura hasta el último párrafo que correspondió a 0.250M. Para colocar la medida adecuada se basó en la tabla de Donders donde se relaciona la edad con la corrección debida: a la edad de 40 años (+1.00 dioptrías), 45 años (+1.50 dioptrías), 50 años (+2 dioptrías), 55 años (+2,50 dioptrías), 60 años (+3.00 dioptrías) y 65 en adelante (+3.50 dioptrías). Los que presentaron la amplitud a la acomodación disminuida después de los 40 años se les clasificó como présbitas.

Otro test realizado fue el de Ishihara, el cual sirvió para detectar problemas en la visión del color. Este test visual lo realizamos procurando que la iluminación fuera lo más parecida a una luz natural y evitando los máximos reflejos posibles. Situamos al paciente a 75 cm de las láminas, la prueba se realizó binocularmente y con corrección óptica. Los pacientes con alteración al color se clasificaron en: normales: los que vieron la lámina 1 como 12, la lámina 2 como 8, la lámina 3 como 6, la lámina 4 como 29, la lámina 5 como 27, la lámina 6 como 5, la lámina 7 como 3, la lámina 8 como 15, la lámina 9 como 74, la lámina 10 como 2, la lámina 11 como 6, la lámina 12 como 97, la lámina 13 como 45, la lámina 14 como 5 la lámina 15 como 7, la lámina 16 como 16, la lámina 17 como 73 y de la lámina 18 a la 21 no vieron nada. Las personas con deficiencia al rojo-verde vieron: la lámina 1 como 12, la lámina 2 como 3, la lámina 3 como 5, la lámina 4 como 70, la lámina 5 como 35, la lámina 6 como 2, la lámina 7 como 5, la lámina 8 como 17 y la lámina 9 como 2, de la lámina 10 a la lámina 17 no vieron nada, la lámina 18 la vieron como 5, la lámina 19 como 2, la lámina 20 como 45, la lámina 21 como 73 y las personas con ceguera total o debilidad cromática vieron: la lámina 1 como 12 y el resto de las láminas no vieron nada.

Se realizó el examen del campo visual central con la rejilla de Amsler, se situó al paciente a unos 35 cm de la cartilla, con sus lentes correctoras de cerca, en el caso que requería su uso, se realizó la prueba monocularmente. Se le pidió al paciente que mirara fijamente el punto central de la rejilla y se indicó si el punto o alguna de las líneas de la rejilla desaparecían o se veían distorsionados o borrosos. Si observó sombras se

clasificó como escotoma y si observó distorsión se clasificó en metamorfopsia, independiente de la zona donde apareció la alteración. Los que no observaron alteraciones se clasificaron como normales.

Para la examinación del campo visual periférico se realizó el examen por confrontación, previa definición de campo visual normal del explorador. Se realizó a una distancia de 75cm, a la misma altura y comenzando por el ojo derecho del paciente. Se comparó el campo visual del paciente con el del explorador, introduciendo un estímulo visual equidistante de ambos y se pidió decir cuando lo veía. Se clasificó como normal a aquellos que vieron el estímulo al mismo tiempo que el explorador y anormal a aquellos que vieron el estímulo después de ser percibido por el explorador, cuando el estímulo estuvo más adentro del campo visual.

Se les practicó la prueba de Pelli-Robson para explorar la sensibilidad al contraste. La prueba de Pelli-Robson es una prueba que evalúa una sola frecuencia espacial y una sola medida de letra (optotipo 20/60). Las letras se organizan en grupos de tres existiendo dos por línea. Dentro de cada triplete todas las letras tienen el mismo contraste. El contraste disminuye de un triplete al siguiente. El gráfico se colgó de manera que su centro estuviera aproximadamente al nivel de los ojos del paciente. Esta prueba se utilizó a la distancia de 1 metro. La tabla se iluminó tan uniformemente cómo fue posible, de modo que la luminancia de las áreas blancas fuera de aproximadamente 85 cd/m<sup>2</sup> (rango aceptable de 60 a 120 cd/m<sup>2</sup>).

Se le pidió al paciente que hiciera un solo intento de nombrar cada letra en la tabla, comenzando con las letras oscuras en la esquina superior izquierda y la lectura horizontal en toda la línea. Se le asignó una puntuación basada en el contraste del último grupo en el que dos de las tres letras fueron correctamente leídas. Una puntuación de Pelli-Robson de 2.0 indicó una sensibilidad de contraste normal del 100 por ciento. Las puntuaciones inferiores a 2.0 significaron una sensibilidad al contraste disminuida.

Por último y teniendo en cuenta las pruebas aplicadas se determinaron las alteraciones encontradas según los resultados encontrados en: defectos refractivos, alteraciones de la visión del color, alteraciones campo visual central, alteraciones campo

visual periférico y alteraciones de la sensibilidad al contraste.

### **2.13.1. Para la recolección de información**

A todos los pacientes se les realizó una anamnesis exhaustiva mediante una historia clínica recogiendo datos personales como nombre, edad, sexo, teléfono y dirección. Luego procedimos a realizar los exámenes para detectar su estado de funcionamiento visual y refractivo, Los datos se recolectaron a través de historias clínicas (ver anexo 1), las mismas se llenaron de acuerdo a la información que cada paciente proporcionaba, otro de los medios utilizados para la recopilación de información fueron las fuentes bibliográficas de libros, revistas, internet, entre otros.

### **2.13.2. Para el procesamiento de la información**

Los datos se recolectaron a través de historias clínicas, las cuales se llenaron de acuerdo con la información recibida por los pacientes. Luego fue llevada a un sistema computarizado de gestión de base de datos. A continuación, se procedió al montaje de la información en tablas para el posterior análisis de los resultados. El método de análisis comprendió el cálculo del porcentaje para las variables. La información que se obtuvo se presentó a manera de cuadros en donde se calculó el porcentaje como medida resumen para las variables de estudio.

### **2.13.3. Técnica de discusión y síntesis de los resultados**

Para la discusión e interpretación de los resultados nos auxiliamos de la bibliografía actualizada, conclusiones y hallazgos de estudios similares, además fue útil la experiencia aportada por el tutor, asesores, la información que se obtuvo se presentó a manera de cuadros en donde se calculó el porcentaje como medida resumen para las variables de estudio.

## **2.14. Bioética**

Durante el desarrollo de búsqueda de información para la confección de la investigación no existieron violaciones de la Ética Médica, ya que nos surtimos de la información recogida en la historia clínica individual y de los datos reflejados en el

cuestionario confeccionado y aplicado a los pacientes que se incluyeron en el estudio, cumpliendo los principios éticos fundamentales como: autonomía, beneficencia (maximizando los beneficios y minimizando los perjuicios), no maleficencia (evitando el uso de procedimientos invasivos que pudieran perjudicar la salud individual) y aplicando el principio de justicia, tratando a todos los pacientes por igual. (Anexo 2).

**Tabla 2 Cronograma de actividades**

ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACION DE LA SITEMATIZACION						
	MAYO 2019	JUNIO DICIEMBRE 2019	ENERO FEBRERO 2020	MARZO ABRIL 2020	MAYO JUNIO 2020	JULIO AGOSTO 2020	SEPTIEMBRE OCTUBRE 2020
Aprobación del tema de investigación.							
Elaboración del plan de tesis, marco teórico y metodológico.							
Presentación y aceptación el proyecto.							
Firma del consentimiento informado.							
Atención de los 31 pacientes.							
Confección de la base de datos y tabulación de datos.							
Redacción informe final.							
Cuarentena por pandemia.							
Presentación del trabajo.							

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

## CAPITULO III

### RESULTADOS

Los resultados de la investigación se muestran a continuación.

En la tabla 3 se muestra la distribución por edad y sexo de la muestra de estudio.

**Tabla 3 Distribución de la muestra de estudio por edad y sexo**

Grupo de edades	Masculino		Femenino		Total	
	#	%	#	%	#	%
18 – 24 años (Jóvenes)	18	58,06	3	9,67	21	67,73
25- 54 años (Jóvenes adultos)	7	22,60	2	6,45	9	29,05
55-64 años (Adultos)	1	3,22	0	0,00	1	3,22
65 años y más (Adultos mayores)	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>83,88</b>	<b>5</b>	<b>16,12</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

En la tabla 3 se evidencia que el mayor número de pacientes estudiados correspondió al grupo de edades entre 18 y 24 años (21 pacientes), para un 67,73 % de la muestra; seguido del grupo de 25 a 54 años (9 pacientes), para un 29,03 % y el de adultos de 55 y 64 años con 1 paciente, para un 3,22%. Predominó el sexo masculino en la muestra de estudio con un 83.88 %.

En un estudio realizado en la Universidad de Cuenca, por la Facultad De Ciencias Médicas, donde se realizó un estudio con choferes profesionales, la muestra estuvo conformada por 60 choferes de la compañía UNCOMETRO y el (39%) de choferes que

laboran en la compañía tienen entre 30 y 39 años, pudiendo ver que son adultos medios y que se encuentran en edades óptimas para realizar una buena actividad laboral, mientras que el (5%) tienen entre 60 y 69 años, pudiendo ver que aún laboran personal adultos mayores en la compañía (Brito & Quille, 2018).

Según estudio realizado en Bogotá, por una empresa de transporte público urbano, donde la muestra de estudio estuvo conformada por 194 conductores entre 19 y 64 años, el 45 % de la muestra tenía entre 30 y 39 años. El promedio de edad fue de 36,7 años. Los resultados de la presente investigación coinciden con los enunciados por el autor (Torres Céspedes, 2017).

En la tabla 4 se muestra la distribución de los pacientes estudiados según su agudeza visual y edad.

**Tabla 4 Agudeza visual en muestra de estudio según la edad**

Agudeza visual	Grupos de edad						Total	
	18-24		25-54		55-64			
	#	%	#	%	#	%	#	%
Visión normal	9	29.03	5	16.13	0	0.00	14	45.16
Limitación visual	12	38.71	4	12.90	0	0.00	16	51.61
Limitación visual severa	0	0.00	0	0.00	1	3.23	1	3.23
Ceguera	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>67.74</b>	<b>9</b>	<b>29.03</b>	<b>1</b>	<b>3.23</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

La tabla 4 mostró que el 51.61% de la muestra de estudio presentó limitación visual con mayor incidencia en el grupo de 18-24 años, representado por el 67.74% de

la muestra. Según un estudio realizado en España los conductores con “buenos” resultados en agudeza visual son más jóvenes que los que obtienen “malos” resultados. Los conductores profesionales obtienen mejores resultados en las pruebas de agudeza visual que el resto de los conductores. Los conductores que consideran que no tienen una buena visión, presentan con más frecuencia, deficiencias en agudeza visual, tanto fotópica como mesópica (Montoro L. , y otros, 2019).

Casi el 100% de los pacientes puede conseguir una agudeza visual en visión de lejos igual a 1, monocular o binocularmente, mediante el uso de gafas o lentes de contacto. Los resultados de la presente investigación coinciden los enunciados por el autor (Pitarch Ruíz, 2017). En la tabla 5 muestra la distribución de los pacientes estudiados según su defecto refractivo y edad.

**Tabla 5 Estado y defectos refractivos de la muestra de estudio según edad**

Estado refractivo	Defectos refractivos	Grupos de edad						Total	
		18-24		25-54		55-64			
		#	%	#	%	#	%	#	%
<b>Emétrope</b>		9	29.03	5	16.13	0	0.00	14	45.16
<b>Ametropía</b>	<b>Miopía</b>	2	6.45	1	3.23	0	0.00	3	9.68
	<b>Hipermetropía</b>	0	0.00	1	3.23	0	0.00	1	3.23
	<b>Astigmatismo</b>	10	32.26	2	6.44	1	3.23	13	41.93
<b>Total</b>		21	77.74	9	29.03	1	3.23	31	100

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

En la tabla 5 se evidencia que el 45.16 % de la muestra fue emétrope y coincidió con aquellos individuos de visión normal y el 54.84% de la muestra presentó ametropía. Entre las ametropías predominó el astigmatismo en el 41.93% de la muestra de estudio

en el grupo etario entre 18 y 24 años representando el 32.26% de la muestra de estudio.

Según estudio realizado en España, en una población con edades comprendidas entre 40 y 79 años, aproximadamente un 60% de la población presentó algún defecto refractivo. De dicho estudio se obtiene que el número de miopes es aproximadamente del 25.4%. Si se extrapola este dato a toda la población, es de resaltar que 1 de cada 4 ciudadanos españoles es miope. Diversos estudios apuntan a un 50% de miopes en 2020 (Fernández, 2020).

Otro estudio realizado en España muestra que cuatro de cada diez conductores utilizan algún sistema de corrección visual por presencia de defectos refractivos. Entre los conductores que usan sistemas de corrección visual, la gran mayoría usa gafas (84.1%), siendo una pequeña minoría los que usan lentillas (7.4%) o ambos sistemas (8.5%). El uso de los sistemas de corrección visual es más frecuente entre conductores de más edad. Los resultados de la presente investigación coinciden los enunciados por el autor (Montoro L. , y otros, 2019). En la tabla 6 se muestra la distribución de los pacientes con presbicia según edad.

**Tabla 6 Presbicia según edad**

Presbicia	Grupos de edad						Total	
	18-24		25-54		55-64			
	#	%	#	%	#	%	#	%
Total	0	0.00	0	0.00	3	9.68	3	9.67

Fuente: Investigación propia

**Elaborado por:** Darwin Armando Chulde Acosta

En la tabla 6 se evidenció que solo el 9.67% de la muestra estudiada presentó presbicia y estuvo representado en el grupo etario de 55 a 64 años.

Según estudio realizado en la universidad de Babahoyo sobre la presbicia en el adulto mayor tiene mayor relevancia entre la edad de 60 a 69 con 68%, de 50-59 años

tiene un 21%, y de 40-49 existe el 11%. Encontrándose que la edad más frecuente de aparición de la presbicia se da a partir de los 60 a 69 años (Morales Moreno, 2018)

Según estudio realizado universidad de el salvador facultad de medicina sobre la relación de las ametropías esféricas con la presbicia mostro que el grupo de edad más frecuentes en los pacientes présbitas corresponde al de mayor de 60 años, constituyendo el 40% del total de casos, seguido por el grupo de 51 a 55 años con el 17% de casos y los casos incipientes (40 a 45 años) solo correspondieron al 13% de la población estudiada. Los resultados de la presente investigación coinciden los enunciados por el autor (Alarcón Melgar, Avendaño Henríquez, & Morales Díaz, 2016). En la tabla 7 muestra la distribución de los pacientes estudiados según su defecto cromático y sexo.

**Tabla 7 Visión cromática según test de Ishihara**

Test de Ishihara.	Masculino		Femenino		Total	
	#	%	#	%	#	%
<b>Normal</b>	26	83,88	5	16,12	31	100
<b>Personas con deficiencia rojo-verde</b>	0	0,00	0	0,00	0	0
<b>Personas con ceguera total y debilidad cromática</b>	0	0,00	0	0,00	0	0
<b>TOTAL</b>	26	83,88	5	16,12	31	100

**Fuente: Investigación propia  
Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta**

Como se evidencia en la tabla 7, no se detectó ninguna afección en la visión de color siendo el 100% de la muestra normal (26 del sexo masculino (83,88%) y 5 del sexo femenino (16,12). Esto pudo deberse a que la selección de los choferes profesionales responde a varias exigencias y entre ellas se encuentra la visión al color normal, caso contrario se le diagnostica una limitación y no clasifican para esta profesión.

Según estudio realizado por Torres en el 2017, cuyo objetivo fue conocer las características del sexado de espermatozoides como alternativa para evitar la

transmisión de enfermedades genéticas ligadas al sexo, mostró que, en el caso de las mujeres, que poseen dos cromosomas X, sólo serán daltónicas si sus dos cromosomas X tienen la deficiencia. En el sexo masculino el defecto genético es hereditario y se transmite generalmente por un alelo recesivo ligado al cromosoma X. Si un varón hereda un cromosoma X con esta deficiencia será daltónico (Torres Cespedes, 2017).

Estudio realizado en Europa, dice que la proporción de daltónicos varones no supera el 8% y el 2% en las mujeres, y la mayoría ignoran su incapacidad para distinguir bien los colores, que se manifiesta principalmente en el crepúsculo o la niebla. El daltónico parcial no distingue los colores, pero aprecia diferencias luminosas entre ellos, lo que les permite distinguir las señales siempre que haya suficiente iluminación. El conductor sabe que en los semáforos el rojo está arriba y el verde abajo, pero cuando los colores aparecen fuera de contexto, es cuando se puede confundir y cometer errores. Puede empeorar la situación con el uso de gafas de sol con cristales de color inadecuado. Los resultados obtenidos en la presente investigación son similares a los estudios reportados en la cita bibliográfica, pues el resultado de defectos de la visión del color fue 0 (Mimbrero, 2020).

En la tabla 6 se muestra el estado del campo visual central en la muestra de estudio según sexo.

**Tabla 8 Campo visual central con rejilla de Amsler**

Campo visual central	MASCULINO		FEMENINO		Total	
	#	%	#	%	#	%
Escotoma	0	0,00	0	0,00	0	0
Metamorfopsia	0	0,00	0	0,00	0	0
Normales	26	83,00	5	16,00	31	100
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>83,88</b>	<b>5</b>	<b>16,12</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación propia  
Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

La tabla 8 evidencia que no se encontró ninguna afección en el campo visual central de los choferes profesionales estudiados; el 100 % de la muestra tuvo visión central normal independientemente del sexo. Esto se puede explicar ya que para obtener la licencia de conducción como chofer profesional se exploran, adecuadamente, las funciones visuales y las personas con un 66% de limitaciones no clasifican para esa profesión.

**Tabla 9 Campo visual periférico por confrontación**

Campo visual Periférico	Masculino		Femenino		Total	
	#	%	#	%	#	%
Normal	24	77,42	4	12,90	28	90.32
Anormal	2	6,45	1	3,23	3	9.68
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>83,87</b>	<b>5</b>	<b>16,13</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación propia  
Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

La tabla 9 evidenció que el 90.32% de la muestra de estudio presentó un campo visual normal y solo el 9.68% de la muestra de estudio presentó un campo visual anormal; de ellos el 6.45% de la muestra fue del sexo masculino.

Según estudios realizados por la fundación de médicos por la seguridad vial dice que el área de visión perfecta se produce en un cono, con un ángulo de apertura de 3 grados, en el que todos los objetos que se encuentran dentro de esta área se perciben con absoluta nitidez. La visión sigue siendo clara con un ángulo de 5 o 6 grados. A medida que dicho ángulo de apertura se va ensanchando, la imagen de los objetos va dejándose de percibir con claridad, hasta perderse aproximadamente en el ángulo de 20 grados.

En el plano vertical se reduce el cono de visión perfecta aproximadamente en un tercio de las cifras dadas para el plano horizontal. De esta manera, con un ángulo de 5,8 grados el conductor ve el 98% de los símbolos y letras. Con un ángulo de 15, 4°, los

aciertos disminuyen al 66%. El campo visual no debe ser inferior a 120 grados en el plano horizontal y sin reducciones significativas en ninguno de los meridianos del campo. El conductor puede ampliar su campo visual fisiológico, mediante el movimiento de ojos, cuello y tronco (Mimbrero, 2020, pág. 54).

Estudio realizado en España señala que el 23,5% de los conductores españoles presenta deficiencias en campimetría. Los conductores con buenos resultados en campimetría son más jóvenes que los que obtienen malos resultados. Entre aquellos conductores que consideran que no tienen una buena visión, se incrementa el porcentaje de casos con defecto en campimetría. Los resultados actuales coinciden con la bibliografía referida (Montoro L. , y otros, 2019). En la tabla 10 muestra los resultados de la prueba de sensibilidad al contraste Pelli Robson, según el sexo.

**Tabla 10 Sensibilidad de contraste según test de Pelli Robson**

Test de Pelli Robson	Masculino		Femenino		Total	
	#	%	#	%	#	%
Normal	16	51.62	0	0.00	16	51.62
Disminuida	10	32.25	5	16.13	15	48.38
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>83,87</b>	<b>5</b>	<b>16.13</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

La tabla 10 muestra que el 51.62% de la muestra de estudio presentó una sensibilidad al contraste normal y el 48.38 % tuvo una sensibilidad al contraste disminuida, más representada en el sexo masculino.

Un estudio comparó la sensibilidad al contraste entre dos grupos de personas saludables, jóvenes, de edad promedio de 18,5 años, y viejos de edad promedio 73 años. Aunque virtualmente los dos grupos tenían la misma sensibilidad a frecuencias altas, los jóvenes fueron tres veces más sensibles a frecuencias bajas e intermedias. La sensibilidad reducida de los pacientes mayores a las frecuencias bajas no puede

explicarse en términos de factores ópticos o como resultado de patología ocular, probablemente refleje una pérdida del subsistema responsable de detectar este tipo de frecuencias (López A., 2009)

La SC se ha estudiado en función de la edad, en rangos de 6 a 10 años, 20 a 40 años y 60 a 70 años ojos sanos y visión normal. Con AV Snellen de 1,0 o mejor, se encontró que para todos los grupos se observó una atenuación típica cercana a los 3 y 5 c/gr., mientras que el contraste binocular fue mayor que el monocular. Es de resaltar que no se encontraron diferencias significativas entre jóvenes y personas de edad media, y los sujetos mayores de 60 años o más presentaron un SC significativamente menor que los jóvenes, en frecuencias medias y altas. Los resultados de la presente investigación coinciden los enunciados por el autor (López A., 2009).

**Tabla 11 Manifestaciones a una patología con los test aplicados**

<b>Manifestaciones a una patología</b>	<b>#</b>	<b>%</b>
<b>Defectos refractivos</b>	<b>17</b>	<b>54.83</b>
<b>Alteración visión al color</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>Alteración al campo visual central</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>Alteración al campo visual periférico</b>	<b>2</b>	<b>6.45</b>
<b>Alteración sensibilidad de contraste</b>	<b>15</b>	<b>48.38</b>

**Fuente:** Investigación propia  
**Elaborado por:** Darwin Armando Chulde Acosta

Como se pudo apreciar en la investigación, en la muestra de estudio conformada por choferes profesionales, cerca de la mitad de los individuos presentaron algún grado de alteración de las funciones visuales relacionadas con defectos refractivos y alteración de la sensibilidad al contraste. El resto de las funciones visuales como: visión del color, campo visual central y periférico fueron óptimas.

Según estudio realizado en España muestra que el campo visual disminuye considerablemente en conductores afectados de glaucoma, accidentes

cerebrovasculares, tratamientos láser para retinopatías, retinitis pigmentosa y otros defectos congénitos. Los resultados actuales coinciden con la bibliografía referida (Pitarch Ruíz, 2017).

## CONCLUSIONES

- El 67,73 % de la muestra estuvo representado por individuos entre 18 y 24. Predominó el sexo masculino en la muestra de estudio con un 83.88 %.

- El 51.61% de la muestra de estudio presentó limitación visual, el 54.84% presentó ametropía y predominó el astigmatismo en el 41.93% de ellos. Sólo el 9.67% de la muestra estudiada presentó presbicia

- El 100% de los individuos tuvieron una visión del color normal, independientemente del sexo.

- El 100% de los choferes estudiados presentaron campo visual central normal y sólo el 9.68% de los estudiados presentó alteración en campo visual periférico.

- El 51.62% de la muestra de estudio presentó una sensibilidad al contraste normal.

- Predominaron los defectos refractivos (54.83%) y alteraciones de la sensibilidad al contraste (48.38%).

## RECOMENDACIONES

- Ampliar la muestra de estudio.
- Estudiar, por un especialista en oftalmología, las causas que provocaron disminución de la visión periférica y disminución de la sensibilidad al contraste, en la muestra estudiada.
- Publicar la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón Melgar, S. L., Avendaño Henríquez, E. P., & Morales Díaz, F. A. (2016). *Determinar la relación de las ametropías esféricas con la presbicia e los pacientes atendidos en la consulta de oftalmología del hospital ZACAMIL*. El Salvador: Universidad de El Salvador. Recuperado el 18 de febrero de 2021, de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/15851/1/determinar%20la%20relacion%20de%20las%20ametropias%20esfericas%20con%20la%20presbicia%20en%20los%20pacientes%20atendidos%20en%20la%20consulta%20de%20oftalmologia%20del%20hospital%20zacaqmil%20en%20el%20periodo%20de%2>
- British Journal of Ophthalmology. (2004). La utilidad de las tablas de sensibilidad de contraste de Vistech y FACT para la investigación de resultados de cirugía refractiva y de cataratas. *British Journal of Ophthalmology*, 88(1), 11-16. Recuperado el 16 de febrero de 2021, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1771933/>
- Brito, J., & Quille, A. (2018). *Valoración del umbral auditivo de los conductores del Sindicato de Choferes Profesionales de la parroquia Baños*. Cuenca: Uiversidad de Cuenca. Recuperado el 28 de marzo de 2021, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31563/1/Proyecto%20de%20investigaci%c3%b3n.docx.pdf>
- Coco, M., Herrera, J., Cuadrado, R., & De Lázaro, J. (2015). *Manual de baja visión y rehabilitación visual*. Madrid, España: Médica Panamericana.
- Ecuador, Consejo Nacional de Discapacidades. (22 de abril de 2021). *Estadísticas de discapacidad: total de personas con discapacidad registradas*. Recuperado el 22 de abril de 2021, de <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (11 de mayo de 2010). *Resultados del Censo 2010 de la población y vivienda del Ecuador*. Recuperado el 20 de

febrero de 2021, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/>

Ecuador, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (15 de abril de 2010). *Senplades: descubra quiénes somos y qué hacemos*. Recuperado el 13 de marzo de 2021, de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Senplades-Descubra-quienes-somo-y-que-hacemos.pdf>

Ecuador, Vicepresidencia de la República. (29 de junio de 2009). *Inicio del proyecto Misión Solidaria Manuela Espejo*. Recuperado el 18 de abril de 2021, de <https://www.vicepresidencia.gob.ec/inicio-del-proyecto-mision-solidaria-manuela-espejo/>

Fernández Pérez, S. R., De Dios Lorente, J. A., Leyet Romero, M., Castillo Vázquez, C., & Roncourt Colás, E. (2010). Individualización de pacientes con baja visión en el Centro Oftalmológico del Hospital General Docente “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”. *Medisan*, 14(9), 2122-2130. Recuperado el 15 de abril de 2021, de <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v14n9/san07910.pdf>

Fernández, R. (13 de octubre de 2020). *Distribución de la población en España de 2010 a 2020, por rango de edad*. Recuperado el 17 de marzo de 2021, de Sociedad Demografía: <https://es.statista.com/estadisticas/924647/distribucion-del-numero-de-habitantes-de-espana-por-rango-de-edad/>

Lamaison, A. M. (2014). *Agudeza visual y sus equivalentes*. Recuperado el 18 de febrero de 2021, de [https://documen.site/download/2ra-clase-taller-bv-2014-once-agudeza-visual-y-sus\\_pdf](https://documen.site/download/2ra-clase-taller-bv-2014-once-agudeza-visual-y-sus_pdf)

Lansingh, V. C., & Sánchez, C. (14 de julio de 2014). *Cifras de ceguera en Latinoamérica*. Recuperado el 10 de febrero de 2021, de Visión 2020. Latinoamérica Boletín Semestral: <https://vision2020la.wordpress.com/2014/07/14/cifras-de-ceguera-en-latinoamerica/>

López A., Y. (2009). Importancia de la valoración de sensibilidad al contraste en la

- práctica optométrica. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 99-114. Recuperado el 03 de abril de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5599235.pdf>
- López, P., Segredo, A., & García, A. (10 de Marzo de 2014). Estrategia de renovación de la atención primaria de salud en Cuba. *Revista Cubana de Salud Pública*, 40(1), 33-42. Recuperado el 17 de marzo de 2021, de [https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Lopez-15/publication/264052519\\_Estrategia\\_de\\_renovacion\\_de\\_la\\_atencion\\_primaria\\_de\\_salud\\_en\\_Cuba/links/551a9e410cf244e9a458a5a9/Estrategia-de-renovacion-de-la-atencion-primaria-de-salud-en-Cuba.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Lopez-15/publication/264052519_Estrategia_de_renovacion_de_la_atencion_primaria_de_salud_en_Cuba/links/551a9e410cf244e9a458a5a9/Estrategia-de-renovacion-de-la-atencion-primaria-de-salud-en-Cuba.pdf)
- Matamoros, G. (17 de abril de 2021). Elementos que participan en la incidencia de accidentes de tránsito. *Club Ensayos*, 75. Recuperado el 03 de abril de 2021, de <https://www.clubensayos.com/Historia/Elementos-Que-Participan-En-La-Incidencia-De-Accidentes/742219.html>
- Mimbrero, E. (6 de abril de 2020). *¿Cómo afecta ser daltónico a la conducción?* Recuperado el 22 de febrero de 2021, de RACC blog: <http://blog.racc.es/coche/como-ve-un-daltonico-los-semaforos/>
- Monje, J. (01 de septiembre de 2013). Misión Manuela Espejo, paradigma de la solidaridad convertida en política de Estado en Ecuador. *Revista Cubana de Salud Pública*, 598-608. Recuperado el 24 de febrero de 2021, de [https://www.researchgate.net/publication/317519072\\_Mision\\_Manuela\\_Espejo\\_paradigma\\_de\\_la\\_solidaridad\\_convertida\\_en\\_politica\\_de\\_Estado\\_en\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/317519072_Mision_Manuela_Espejo_paradigma_de_la_solidaridad_convertida_en_politica_de_Estado_en_Ecuador)
- Montes-Micó, R. (2012). *Optometría aspectos avanzados y consideraciones especiales*. Barcelona, España: Elsevier.
- Montoro, L., Lijarcio, I., Romaní, J., Catalá, C., Llamazares, J., Useche, S., . . . Merlo, G. (2019). *La salud visual de los conductores españoles y su implicación en la seguridad vial*. Recuperado el 18 de abril de 2021, de La seguridad vial empieza por una buena visión: : <https://www.researchgate.net/profile/Jose->

Lijarcio/publication/334249987\_La\_Seguridad\_Vial\_empieza\_por\_una\_buena\_vision\_LA\_SALUD\_VISUAL\_DE\_LOS\_CONDUCTORES\_ESPAÑOLES\_Y\_SU\_IMPLICACION\_EN\_LA\_SEGURIDAD\_VIAL/links/5d3ed560a6fdcc370a6997fa/La-Seguridad-Vial-emp

Montoro, L., Lijarcio, J. I., Llamazares, J., & Useche, S. A. (2019). *La seguridad vial empieza por una buena visión: la salud visual de los conductores españoles y su implicación en la seguridad*. Valencia: Universidad de Valencia. Recuperado el 19 de marzo de 2021, de [https://www.researchgate.net/profile/Jose-Lijarcio/publication/334249987\\_La\\_Seguridad\\_Vial\\_empieza\\_por\\_una\\_buena\\_vision\\_LA\\_SALUD\\_VISUAL\\_DE\\_LOS\\_CONDUCTORES\\_ESPAÑOLES\\_Y\\_SU\\_IMPLICACION\\_EN\\_LA\\_SEGURIDAD\\_VIAL/links/5d3ed560a6fdcc370a6997fa/La-Seguridad-Vial-emp](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Lijarcio/publication/334249987_La_Seguridad_Vial_empieza_por_una_buena_vision_LA_SALUD_VISUAL_DE_LOS_CONDUCTORES_ESPAÑOLES_Y_SU_IMPLICACION_EN_LA_SEGURIDAD_VIAL/links/5d3ed560a6fdcc370a6997fa/La-Seguridad-Vial-emp)

Morales Moreno, K. E. (2018). *Presbicia y su relación con la disminución de la agudeza visual de cerca en adultos mayores en la óptica soluciones visuales, del cantón Babahoyo*. Babahoyo, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado el 05 de febrero de 2021, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4930/P-UTB-FCS-OPT-000014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pitarch Ruíz, C. (2017). *Estudio del estado de la visión de una muestra de conductores*. Cataluña, España: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado el 18 de febrero de 2021, de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/180610/carlos.pitarch%20-%20TFG%20DEFINITIVO%20Carlos\\_Pitarch.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/180610/carlos.pitarch%20-%20TFG%20DEFINITIVO%20Carlos_Pitarch.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pro Visu. (24 de julio de 2019). *Ojo y visión: anatomía del ojo*. Recuperado el 20 de abril de 2021, de <https://www.provisu.ch/es/dossiers-es/ojo-y-vision.html>

Sánchez, M. (17 de agosto de 2016). *El técnico de rehabilitación visual*. Recuperado el 07 de marzo de 2021, de Mati: [http://www.webmati.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=110:el-](http://www.webmati.es/index.php?option=com_content&view=article&id=110:el-)

tecnico-de-rehabilitacion-visual&catid=13&Itemid=160

Torres Cespedes, M. E. (2017). *El transporte público urbano de autobuses en la ciudad de Santiago de Chile: Una propuesta de bases de licitación pública*. Lérida: Universitat de Lleida. Recuperado el 20 de marzo de 2021, de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/403757/Tmetc1de1.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

## ANEXOS

### Anexo 1 Historia clínica

Nombres y Apellidos: ..... Cl.....

Edad: ..... Sexo: ..... Fecha: .....

#### Antecedentes Personales:

<b>Oculares:</b>	
<b>Generales:</b>	

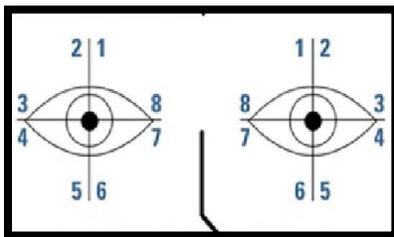
#### Antecedentes Familiares

<b>Oculares:</b>	
<b>Generales:</b>	

#### Agudeza Visual:

	O.D		P.H		O.I		P.H		A.O		
V.L											
V.P											
<b>RETINOSCOPIA</b>	<b>AV</b>	<b>SUBJETIVO</b>				<b>AV</b>	<b>AFINACIÓN</b>				<b>AV</b>
ODQWE		OD					OD				
OI		O					OI				
		I									
<b>OBSERVACIONES:</b>											

### Campo visual por confrontación



### Campo visual Rejilla de Amsler

NORMAL	ANORMAL

### Sensibilidad al Contraste test de Pelli Robson

Ojo Derecho	
Ojo Izquierdo	

### Visión cromática – Test de Ishihara

Ojo Derecho	
Ojo Izquierdo	

**Alteraciones patológicas**

<b>Defectos refractivos</b>	
<b>Alteración visión al color</b>	
<b>Alteración al campo visual central</b>	
<b>Alteración al campo visual periférico</b>	
<b>Alteración a la sensibilidad de contraste</b>	

**FIRMA DEL EXAMINADOR****FIRMA DEL PACIENTE**

## Anexo 2 Consentimiento informado

Yo\_\_\_\_\_, me encuentro en la entera disposición de participar en el desarrollo de la presente investigación, cuyo único fin es realizar un pesquisaje para conocer el número estadístico de pacientes con Defectos en sus funciones visuales y defectos refractivos en la institución.

Se me ha explicado por parte del equipo de investigación que no se realizará ningún tipo de agresión en los exámenes que se me realicen, siendo todos totalmente gratuitos e inocuos para mi salud.

Con conocimiento pleno y en pleno goce de mis facultades mentales firmo la presente. Para que así conste registro mi nombre, dos apellidos y firma:

---

Nombre y Apellidos

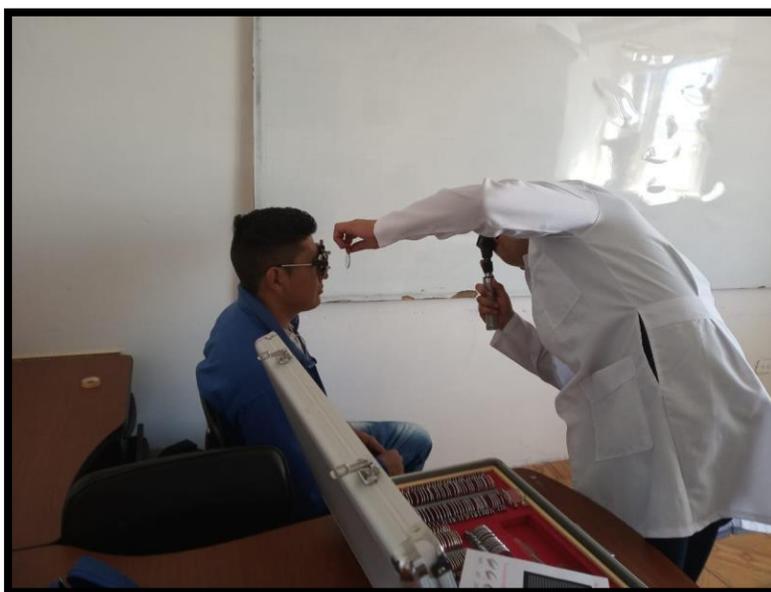
Firma

### Anexo 3 Evaluación del estado refractivo de los pacientes



Fuente: Propia

Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta



Fuente: Propia

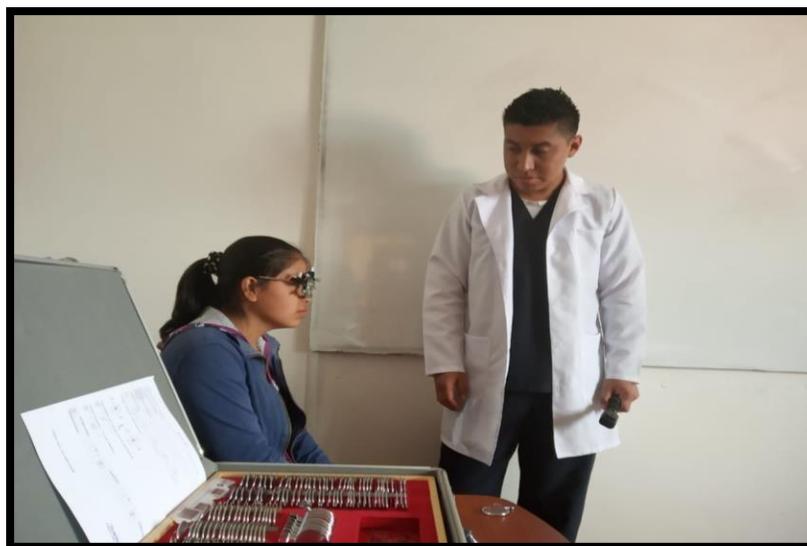
Elaborado por: Darwin Armando Chulde Acosta

#### Anexo 4 Evaluación de agudeza visual a los pacientes



**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Darwin Armando Chulde Acosta



**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Darwin Armando Chulde Acosta