

18

ESTUDIO CLÍNICO

**EPIDEMIOLÓGICO DE LOS PRINCIPALES FENÓMENOS
FISIOLÓGICOS DE LA VISIÓN EN GAMAÓPTICA**

ESTUDIO CLÍNICO

EPIDEMIOLÓGICO DE LOS PRINCIPALES FENÓMENOS FISIOLÓGICOS DE LA VISIÓN EN GAMAÓPTICA

CLINICAL EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF THE MAIN PHYSIOLOGICAL PHENOMENA OF VISION IN GAMAÓPTICA

Solaimi Ulloa Oliva¹

E-mail: soly.jd@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4857-0742>

César Augusto Terán Coba¹

E-mail: cesartc99@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1453-4321>

Marlin Janeth Sarango Torres¹

E-mail: marlinst@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2163-4681>

Osmani Correa Rojas¹

E-mail: osmanicoro@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4439-5281>

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ulloa Oliva, S., Terán Coba, C. A., Sarango Torres, M. J., & Correa Rojas, O. (2022). Estudio clínico epidemiológico de los principales fenómenos fisiológicos de la visión en gamaóptica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(3), 155-164.

RESUMEN

La visión no solamente se circunscribe a la agudeza visual, existen otros parámetros para lograr una perfecta visión. Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, retrospectivo en Gamaoptica, Latacunga-Ecuador, en el año 2020, para conocer características clínicas epidemiológicas de los principales fenómenos fisiológicos de la visión. Se estudió una muestra de 120 pacientes donde se exploraron variables como: edad, sexo, ocupación, agudeza visual, Test de Ishihara, Test Titmus y Test de Luces de Worth. Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas porcentuales. Se utilizó la prueba de X2 al 95% de certeza para comparar frecuencias o asociar variables. En el estudio predominó: el sexo femenino con el 51.7%, el grupo etario de 15-24 años con un 28.3% y la población económicamente inactiva con 46%. El 46.7% de los individuos presentaron una agudeza visual sin corrección binocular de lejos con limitación visual, según el Test de Ishihara el 98,3% de la muestra fueron personas estándar, el 69.2 % de la muestra presentó visión binocular normal según luces de Worth y el 88,3% de los individuos alcanzaron una estereopsis de 40 segundos de arcos. Se detectaron alteraciones, en menor por ciento, en todos los test aplicados para evaluar función visual: Test de Ishihara (1.7 %), Luces de Worth (30.8 %), Test de Titmus (11.7%).

Palabras clave:

Agudeza visual, color, estereopsis, visión binocular.

ABSTRACT

Vision is not only limited to visual acuity, there are other parameters to achieve perfect vision. A descriptive, longitudinal, retrospective study was carried out in Gamaoptica, Latacunga-Ecuador, in the year 2020, to know the clinical epidemiological characteristics of the main physiological phenomena of vision. A sample of 120 patients was studied where variables such as: age, sex, occupation, visual acuity, Ishihara Test, Titmus Test and Worth's light test were explored. The qualitative variables were summarized using absolute and relative percentage frequencies. The X2 test was used at 95% certainty to compare frequencies or associate variables. In the study prevailed: the female sex with 51.7%, the age group of 15-24 years with 28.3% and the economically inactive population with 46%. 46.7% of the individuals presented visual acuity without binocular correction of distance with visual limitation, according to the Ishihara Test, 98.3% of the sample were standard people, 69.2% of the sample had normal binocular vision according to Worth's lights and 88.3% of the individuals reached a stereopsis of 40 seconds of bows. Alterations were detected, in a lower percentage, in all the tests applied to evaluate visual function: Ishihara Test (1.7%), Worth's Lights (30.8%), Titmus Test (11.7%).

Keywords:

Visual acuity, color, stereopsis, binocular vision.

INTRODUCCIÓN

Entre el siglo VII y principios del VIII, cuando Mahoma daba inicio a su religión, se dio un pobre concepto sobre el ojo, cuando una persona se acercó a visualizar el ojo de otra persona vio el iris y por alguna extraña razón aseguró que era de agua y fuego. Tras el paso de varios siglos, tuvo que aparecer la opinión de uno de los filósofos más prestigiosos de hoy en día, la de Aristóteles, para que amplíe este punto de vista y le diera un giro científico a la visión. Pues era la forma diferente de ver unas personas alcanzaban a mirar más que otras (agudeza visual) que fue considerada como un enigma desde siempre.

En 1858, Herman Snellen inventa con éxito la cartilla de Snellen (como sabemos es uno de los optotipos que se siguen usando hasta hoy en día) y consigo la identidad de lo que conocemos como agudeza visual, que se popularizó durante la Primera Guerra Mundial. Debido a que era una manera fácil de evaluar la visión.

Todo lo que conocemos y todo lo que sabemos parte desde una imagen, la misma que emula un conocimiento sea de forma color o contenido. Para poder escribir, leer, necesitamos de un trazo que solo tiene sentido y existe porque pudimos primero verle y darle un nombre un sentido y un significado, algo similar ocurre con el color pues son nuestros ojos los responsables de darnos esa información para analizarla, nombrarla y replicarla si fuese necesario.

Se han comprobado que una persona solo al mirar a través de una ventana mantiene su cerebro en funcionamiento y conectado con la realidad, porque con una mirada recogemos mucha información y es la principal herramienta de aprendizaje.

La agudeza visual es la habilidad de detección, reconocimiento y resolución del sistema óptico-ocular, para percibir dos objetos próximos entre sí como separados. Es exclusiva función de los conos y se podría definir también como el poder de discriminación de ojo.

Para explicar la fisiología de la agudeza visual podemos partir diciendo que el sentido de la vista es, talvez, el más importante de cuantos sentidos disponemos para la captación de la realidad externa. El hombre, tiene a su servicio un órgano doble maravillosamente desarrollado: el ojo. Ambos ojos, actuando en perfecta coordinación, recogen con todo detalle, a modo de dos pequeñas cámaras oscuras, las imágenes sobre las cuales fijamos nuestra mirada y las trasladan a la corteza visual del cerebro.

Para que dos puntos puedan verse separadamente es necesario que se impresionen dos conos separados por un cono intermedio no impresionado, el ángulo de separación entre estos dos puntos debe ser de 52 a 64 segundos de arco. A los 5 años la agudeza visual alcanza la unidad, pudiendo considerarse, por otra parte, que la visión central o fóveal se encuentra definitivamente desarrollada a los 8 años. Entre los 10 y 20 Años, la agudeza

visual sería máxima, valor que se mantendría hasta 45 años para iniciar un suave descenso a partir de esta edad y acentuarse la disminución a partir de los 60 años.

Entre todas las exploraciones que en la práctica de refracción del ojo se realizan, la determinación de la agudeza visual es sin lugar a duda, una de las más importantes. Teniendo en cuenta que la disminución de la agudeza visual es el síntoma más común de todas las ametropías y que la corrección de estas nos da una notable mejoría.

La evaluación de la agudeza visual se definiría como la capacidad que tiene el ojo para detectar el detalle que subtiende un ángulo de 1 minuto de arco, sin lentes para un emétrope y con lentes para un amétrope. Para lograr este objetivo se emplean los optotipos de Snellen cuya realización se basa en el principio anteriormente mencionado, cada letra del optotipo se circunscribe dentro de un cuadrado que tiene 5 minutos de arco y que es directamente proporcional a los 5 detalles que conforman cada letra, que coincide a la distancia que un ojo emétrope será capaz de distinguir.

Los optotipos o cartillas de Snellen son los más utilizados y están conformados por letras mayúsculas cuadradas dibujadas sobre un cartel, cuyo tamaño va variando de arriba abajo. La altura de cada letra forma un ángulo de 5 minutos de arco, el ancho de cada trazo subtiende un ángulo de 1 minuto de arco. La escala más grande corresponde a una letra que puede ser visualizada a 60 metros o 200 pies; seguida de diferentes renglones con letras que deben ser leídas a 30 m o 100 pies, 21 m o 80 pies, 15m o 60 pies, 12m o 40 pies, 9m o 30 pies, 6m o 20 pies, 4.5m o 15 pies y 3m o 10 pies.

La agudeza visual puede verse disminuida por factores de diversa índole que estén afectando a la salud ocular y sus diferentes estructuras o comprometiendo su integridad o fisiología. Dentro de estas afecciones tenemos, por ejemplo, factores refractivos, factores de tipo congénitos, patológicos, traumáticos, degenerativos, inflamatorios, farmacológicos, seniles, etc.

La visión del color es otra de las facultades y le permite al ojo distinguir los distintos colores, bajo la excitación de estímulos luminosos de diferente longitud de onda. Es un fenómeno extraordinario, propio de la visión fotópica que se da cuando el ojo está adaptado a la luz y por ende es función exclusiva de los conos. Entendiéndose que el color no es una materia o una partición de la luz sino una sensación, es una de las facetas interpretativas que le da el cerebro a la estimulación luminosa exterior que recibe el ojo u órgano receptor, que nos ayuda a distinguir la coloración de forma precisa, de todo lo que nos rodea.

El sentido de la vista es diferente con respecto a los otros sentidos, si lo comparamos con el oído, por ejemplo, al sonar dos instrumentos simultáneamente, el resultado no será un tono intermedio, sino que se puede distinguir diferenciadamente cada nota. El oído, es un sentido analítico,

en tanto que en el sentido cromático no. Ya que no es capaz de discernir por separado los diferentes componentes intervinientes en un color final (Capilla, 2020).

En el ojo, la visión del color, como habíamos mencionado anteriormente, es una exclusiva función de los conos de la retina. Los mismos que luego de ser estimulados por los rayos de luz provenientes del infinito, la convierten en energía química, lista para ser transmitida por la vía visual, hacia el cerebro. Dentro del espectro luminoso, el ojo humano solo es capaz de apreciar un rango de longitudes de ondas que va desde los 400 hasta los 700 nanómetros (nm), y esto se da por la presencia de los fotopigmentos que están en el segmento externo de los conos, los cuales reaccionan selectivamente a determinadas longitudes de ondas. Por encima y por debajo de este rango de longitudes de onda, el ojo no está capacitado para percibir ningún estímulo porque no tiene receptor con fotopigmentos para hacerlo, por lo tanto, no es visible por el ojo humano aquella radiación luminosa ubicada en el rango ultravioleta o infrarrojo.

Un factor importante a tomar en cuenta es que la visión del color solo es posible si el estímulo es lo suficientemente intenso, así cuando el observador inicia sin percibir nada; y se va aumentando de manera progresiva la iluminación de la zona coloreada va apareciendo una luz con color, de esta manera el observador habría alcanzado el primer umbral que se conoce como umbral acromático, y por último el color es reconocido; para que se alcance el umbral cromático. Entre estos dos umbrales se encuentra el intervalo fotocromático, que varía con la longitud de onda (aumenta en función inversa de ésta y por lo tanto es mínimo con la luz de color rojo) y con la topografía retiniana (la que aumenta desde el centro hacia la periferia) (Luque, et al., 2019).

La luz es una radiación y al estimular al ojo, se producen diferentes sensaciones cromáticas, las mismas que físicamente tienen magnitudes, y se expresan en: longitud de onda, intensidad y pureza (cuanto color blanco contiene). No obstante, las tres magnitudes físicas ya mencionadas, desde un punto de vista sensorial, son nociones elementales (las nociones elementales se dan para el entendimiento y relación con otras ciencias) y corresponden a: tonalidad, luminosidad y saturación (Stivala, et al., 2014).

Durante varios años se plantearon diferentes teorías para desentrañar la visión del color, muchas tuvieron una parte en razón y otra de falacia, mejorando con el pasar de los años, en ese mismo transcurso cada nueva teoría perfeccionaba el entendimiento hacia la visión del color; derivando de lo que hoy conocemos como las láminas de Ishihara eran el mejor método diagnóstico para alteraciones del color. Las láminas pseudoisocromáticas de Ishihara o Test de Ishihara, son una serie de láminas que están destinadas a suministrar una valoración rápida y exacta de la deficiencia congénita de la visión cromática, que es la forma común de alteración de dicha visión. Es la

técnica más utilizada en el estudio de la visión cromática. Una de las de las alteraciones de este fenómeno y principalmente a lo que llamamos como daltonismo.

Los defectos de la visión cromática también pueden presentarse de forma adquirida, y representan a menudo un síntoma de enfermedad ocular. En general son del grupo amarillo-azul. Estos defectos pueden deberse a lesiones retinianas con alteraciones en los pigmentos receptores del color, o ser secundarios a lesiones del nervio óptico, que provocan un trastorno en la transmisión de las señales del color. La ambliopía tóxica puede originar un defecto rojo-verde o del azul-amarillo que puede ser el signo inicial de la enfermedad.

Otras ambliopías como las lesiones retinianas, el edema, los quistes, o la degeneración macular; son susceptibles de acarrear defectos similares en la percepción cromática, en general leves, y que, a veces, son reversibles. Los pacientes con lesiones del nervio óptico, del tipo de neuritis, pueden mostrar alteraciones reversibles en la transmisión de los estímulos de los colores o defectos permanentes asociados con la atrofia óptica.

Las alteraciones en la visión del color también pueden aparecer luego de desprendimiento de retina, en la ictericia, el glaucoma crónico y la retinopatía diabética. De modo característico las cataratas seniles también reducen lentamente la apreciación de los colores, pero se recupera la visión coloreada normal tras la eliminación de esas lesiones.

La visión binocular es la integración o unificación de dos estímulos, impulsos o impresiones visuales diferentes, enviados al cerebro, una de cada ojo, y que son percibidos como una imagen única. El término visión binocular viene del latín "bini" que significa compuesto por dos partes y "oculaire" que hace referencia a ojo-visión. La visión única que obtenemos partiendo de dos imágenes supone un aprendizaje que el niño debe ir adquiriendo desde sus primeros años de vida y corresponde a la habilidad de ir creando una correlación entre los dos ojos, que se denominan puntos correspondientes (Puell, 2006).

La visión binocular constituye un desarrollo superior de la función visual. A medida que los dos ojos van situándose hacia el frente, aparece la necesidad de unificar más zonas o puntos en las dos retinas, hasta que finalmente en el ser humano, la superposición es casi total y esto se da porque las dos retinas son estimuladas simultáneamente por los rayos luminosos proyectados por los objetos del mundo exterior y como consecuencia de esta superposición casi total, se dan los siguientes fenómenos sensoriales: fusión, diplopía fisiológica, supresión (Grosvenor, 2004).

La visión única se produce cuando las imágenes del objeto caen en puntos correspondientes de ambas retinas. Son puntos correspondientes todos los puntos que produciríamos pinchando con un alfiler a las dos retinas, si

podrían superponerse meridiano por meridiano y paralelo con paralelo. A cada punto de la retina de un ojo le corresponde un punto en la retina del otro ojo. Los puntos correspondientes más importantes desde luego son las fóveas (un par), el resto de puntos correspondientes, se localizan a igual distancia de la mácula (Perea, 2018).

El área de Panum es más o menos elíptica, con su eje mayor horizontal. El área Panum introduce, pues, una cierta flexibilidad en el sistema; dos imágenes ligeramente dispares en la retina, pueden fusionarse igualmente en la corteza; pues caen sobre las áreas correspondientes. A todo punto de una de las retinas corresponde en la otra retina una pequeña área tal, que, si la imagen se forma dentro de esta área, el objeto se ve simple.

En la visión binocular normal existe un hipotético paralelismo de los ejes visuales, pero esa condición se daría solamente al mirar al infinito sin que se efectúe ningún esfuerzo acomodativo. En condiciones normales, al observar objetos más o menos próximos, los ejes visuales están en una posición de mayor o menor convergencia. La convergencia no está presente en la visión lejana y va aumentando junto con el esfuerzo de acomodación que se va imprimiendo al acercarse un objeto a nuestros ojos, los ejes visuales convergen sobre este y al mismo tiempo se va haciendo el esfuerzo acomodativo correspondiente a esa distancia.

La visión binocular puede presentarse en varios grados, fueron descritos por primera vez por Worth y se describen como: Grado I o percepción macular simultánea, Grado II o fusión y Grado III o visión estereoscópica. Algunas personas pueden ser capaces de ver los objetos claramente con cada ojo, y cuando los ejes visuales están alineados proporcionalmente, las dos imágenes resultantes están superpuestas de tal manera que se perciben como una sola, pero cuando algún factor adverso comienza a influir; los ejes visuales se desorientan, desaparece la fusión y se produce la diplopía (Clemente, et al., 2018).

Los objetivos de la evaluación de la binocularidad son tener a mano una serie de exámenes para valorar: primero, la alineación de los ejes visuales que permita la visión binocular, y segundo, para determinar si existen disfunciones en el sistema de vergencias horizontales y verticales que puedan dar sintomatología o algún mecanismo de compensación como supresión, por ejemplo. Dentro de los test que sirven para este objetivo tenemos: Cover Test, punto próximo de convergencia, Test de Schober, Test luces de Worth, etc.

La visión estereoscópica es la visión en relieve y se debe a la disparidad de las imágenes retinianas de un mismo objeto. Algunos autores consideran a la estereopsis como un fenómeno psicofísico debido a que la percepción se obtiene por la diferencia en el contenido de las imágenes en su totalidad y no solo por la disparidad de las dos imágenes.

La visión estereoscópica es también conocida como percepción de profundidad o tercera dimensión (3D), es un fenómeno que nos permite apreciar los objetos tridimensionalmente, percibiendo, la profundidad o la distancia a la que se encuentran. Está presente en nuestra vida diaria, ya que se presenta como la habilidad que requerimos para desenvolvernos en algunas de nuestras actividades: tomar café por la mañana, abrir el agua de la ducha, agarrar y abrir la manija de una puerta e incluso para caminar, cruzar la calle, subir una vereda, etc. La estereopsis es el termómetro de la visión binocular.

La estereopsis requiere de un grado de mayor especialización de la visión binocular pues presupone una binocularidad perfecta, la estereopsis no se reduce a la simple adición de dos imágenes idénticas o muy próximas; sino que también implica una integración de carácter psíquico de dichas imágenes.

Sin embargo, cuanto menor sea la disparidad de las imágenes dentro del horóptero mayor será la sensación de profundidad. La disparidad vertical no produce efecto estereoscópico. Panum dice que: "cuando puntos retinianos bastante dispares son estimulados por imágenes del mismo objeto entonces existe diplopía. Pero si están dentro del horóptero hay estereopsis (Puell, 2006).

En la zona periférica de la retina hay más estereopsis que diplopía. En la zona foveal hay más diplopía que estereopsis ya que los puntos en esta última tienen que estar muy cerca, por la estructura anatómica de la retina.

El Test de Titmus es un test de fácil comprensión y clínicamente es el más utilizado en el estudio de la visión estereoscópica, con ayuda de unas gafas polarizadas. Consta de dos cartulinas sobre las cuales están representados tres tipos de test, cuya función es a nivel del cerebro y da la sensación de relieve.

MATERIALES Y MÉTODOS

Teniendo en cuenta las revisiones bibliográficas realizadas se dispuso a Determinar las características clínicas epidemiológicas de los principales fenómenos fisiológicos de la visión en pacientes de la óptica Gamaoptica, Latacunga-Ecuador en el periodo entre agosto 2019 a marzo 2020. Con este trabajo se dio cumplimiento al proyecto de investigación de la carrera de Optometría.

Se utilizaron los siguientes materiales:

- Historias clínicas.
- Test de Ishihara.
- Luces de Worth.
- Test de Titmus.
- Cartilla de Snellen.
- Computadora.

La siguiente investigación se realizó en Gamaóptica, situada en la ciudad de Latacunga, en el periodo

comprendido entre agosto 2019 a marzo 2020. Al encargado de la óptica se le presentó un resumen del proyecto, donde se explicó el objetivo fundamental y objetivos específicos de la investigación. Simultáneamente se le pidió autorización para proceder a la revisión de las historias clínicas, donde se revisaron los datos de interés como: edad, sexo, ocupación, agudeza visual, resultados de los Test de Ishihara, Test luces de Worth y Test de Titmus, y se relacionaron éstos con las posibles patologías asociadas.

Se consideró en la muestra de estudio a las personas desde los 5 hasta 84 años y formamos grupos etáreos de 9 años teniendo en cuenta el Censo Nacional de Población y Vivienda del Ecuador (Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2010).

La variable ocupación se estableció por la situación laboral del paciente, descrito en la historia clínica, clasificada en tres categorías mutuamente excluyentes (según la encuesta nacional (ENEMUD), febrero 2015, realizada en Ecuador): la población ocupada, la población desocupada y la población económicamente inactiva.

La población ocupada trabajó al menos una hora en la semana de referencia, fueron aquellos individuos con trabajo o que estuvieron ausentes al momento de llenar la historia clínica, por motivos tales como: vacaciones, enfermedad, licencia. Las personas desocupadas fueron aquellos individuos sin trabajo al momento en que fueron evaluados, que estuvieron disponibles para trabajar y que podían estar o no en búsqueda de un trabajo. Por último, la población económicamente inactiva fueron todas aquellas personas que no se encontraban en edad laboral o que por algún motivo no podían trabajar; estuvo conformado por estudiantes, trabajadores del hogar (amas de casa), personas con discapacidad, jubilados y rentistas (Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2015).

La agudeza visual es una variable cualitativa, ordinal, politómica. La Organización Mundial de la Salud determinó una clasificación de la agudeza visual, estableciendo cuatro grupos diferentes. Se revisaron los datos de las historias clínicas y la agudeza visual estaba clasificada en los siguientes grupos: normal (los que alcanzaron una visión de 20/20 a 20/60); limitación visual (los individuos con agudeza visual entre 20/60 y 20/200); limitación visual severa (grupo de personas que lograron una agudeza visual entre 20/200 y 20/400); ceguera (individuos con agudeza visual menor 20/400). Se tomó en cuenta la visión binocular de lejos sin corrección (AVSC lejos AO) y con corrección (AVCC lejos AO) (Organización Mundial de la Salud, 2008).

En las historias clínicas el Test de Ishihara utilizado fue el de 24 láminas y el resultado se asentó en una tabla donde se enumeraron las 24 láminas y se anotó lo que el paciente vio en cada una de ellas. En función de los datos registrados se clasificó al paciente con visión al color

normal o estándar, deficiencia al rojo o verde, o ceguera total o debilidad cromática.

El paciente con visión del color normal fue el que vio de la lámina 1 a la 17 los siguientes números, en orden consecutivo de lámina: 12, 8, 6, 29, 57, 5, 3, 15, 74, 2, 6, 97, 45, 5, 7, 16, 73. De la lámina 18 a la 21 no vieron números y de la 22 a la 24 vieron los números: 26, 42 y 35.

El paciente con deficiencia al rojo-verde vio de la lámina 1 a la nueve los siguientes números en orden consecutivo de láminas: 12, 3, 5, 70, 35, 2, 5, 17, 21. De la lámina 10 a la 17 no vieron números, de la lámina 18 a la 21 vieron: 5, 2, 45, 73 y de la 22 a la 24 vieron: 6, 2, 5 (protanomalia), 6, 2, 5 (deuteranomalia). El paciente con ceguera total o debilidad cromática vio solo la lámina 1 como 12, no vio nada de la lámina 2 a la 21 y de la 22 a la 24 vieron: 6, 2, 5 (protánope), 2, 4, 3 (deuteránope).

Las Luces de Worth conocida también como prueba rojo-verde sirve para evaluar la capacidad de integrar imágenes o estado sensorial. La prueba fue realizada en penumbra; al paciente se le había colocado una gafa rojo-verde, el color rojo en el ojo derecho (OD) y el color verde en el ojo izquierdo (OI). Se realizó a una distancia de 3 metros. Al paciente con las gafas puestas se le presentó el test con las 4 luces referidas: una roja, una blanca y dos verdes.

Si el paciente vio 4 luces, una de color rojo arriba, 2 de color verde a los laterales y una de color rojo-verde, según el ojo dominante, se anotó una visión binocular normal. Si vio 3 luces de color verde, supresión del OD que tuvo ante sí el cristal rojo, sólo vio la imagen que le proporcionó su OI. Si observó 2 luces de color rojo significó una supresión del OI, sólo utilizó su OD.

Si vieron 5 luces, 2 de color rojo y 3 de color verde, existió diplopía, entonces exploraron la dirección de las luces para determinar la desviación: endotropía cuando las luces rojas se encontraron a la derecha de las luces verdes, también conocida como diplopía homónima o descruzada; exotropía cuando las rojas se encontraron a la izquierda de las luces verdes, también conocida como diplopía heterónima o cruzada; hipertropía en OD cuando las luces rojas se encontraron en la parte inferior de las verdes e hipertropía en OI cuando las luces rojas se encontraron en la parte superior de las verdes. De esta forma quedó anotado en la historia clínica el resultado del test (Tapia, 2017).

El Test de Titmus o también conocido como el de la mosca, es una prueba estereoscópica, que se utilizó en las historias clínicas para detectar la capacidad de percibir la profundidad y, por tanto, para identificar condiciones oculares de la visión en tercera dimensión o si había ausencia de la misma. El valor tomado como normal fue de 40 segundos de arco.

En la evaluación se usaron lentes polarizados. El Test de Titmus se compone de 3 variantes: las alas de la mosca, el de los animales y el de los círculos (Test de Wirth). Cabe recalcar que todos son anáglifos. Se preguntó al paciente cuál de los mismos sobresalió del resto. Empezaron con el Test de la mosca, el paciente que siguió las alas de la mosca tuvo 3000 segundos de arco (Albornoz, et al., 2012).

Luego se mostró el de los animales, 3 variantes con 3 opciones, el paciente debió reconocer cuál fue la opción que se encontró en una variante de profundidad. Si el paciente logró reconocer en profundidad al gato se anotó 400 segundos de arco, si reconoció en profundidad al conejo se anotó 200 segundos de arco y si reconoció en profundidad al mono se anotó 100 segundos de arco.

Se examinó también el Test de los círculos, donde hay 9 rombos con 4 círculos incorporados, siendo uno el que presenta la variante en la profundidad. El que observó el círculo de abajo en el primer rombo en profundidad, representó 800 segundos de arco; el que observó en el segundo rombo el círculo de la izquierda en profundidad, representó 400 segundos de arco; el que observó en el tercer rombo el círculo de abajo en profundidad, representó 200 segundos de arco; el cuarto fue el de arriba con 140 segundos de arco, el quinto también fue el de arriba con 100 segundos de arco. Continuando con el sexto que fue el de la izquierda con 80 segundos de arco, el séptimo el de la derecha con 60 segundos de arco, el octavo el de la izquierda con 50 segundos de arco y el noveno el derecho con 40 segundos de arco (Parámetro normal de estereopsis) (Albornoz, et al., 2012).

Para esta prueba se tomó en cuenta el objeto observado en profundidad en cada examen y se anotó los que completaron cada prueba, observando todas las variantes en profundidad.

Para conocer la incidencia de patologías asociadas a los test aplicados (Test de Ishihara, Test de Titmus y Luces de Worth) se tomaron en cuenta los resultados anotados en las historias clínicas. La variable se planteó en: si tenía o no una alteración en los fenómenos fisiológico de la visión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se expone la distribución de la muestra según el sexo de los pacientes estudiados.

Tabla 1. Distribución de la muestra según el sexo.

Sexo	N°	%
Masculino	58	48.3
Femenino	62	51.7
Total	120	100

Luego de verificar los datos recogidos durante el estudio, según el sexo, de una muestra de 120 individuos,

el 51.7% de pacientes pertenecieron al sexo femenino, mientras que el 48.3% pertenecieron al sexo masculino.

En la investigación de Dután & Espadero (2016), sobre los pacientes con afecciones oculares en la unidad educativa "Fray Vicente Solano" en la ciudad de Cuenca, obtuvieron una totalidad de 285 participantes donde se evidenció que el sexo femenino se compone de 125 con un porcentaje de 43,9% mientras que en sexo masculino con 160 hombres y un porcentaje del 56,1% del total. En la tabla 2 se demuestra la distribución de la muestra según la edad de cada paciente incluidos en la muestra.

Tabla 2. Distribución de la muestra según la edad.

Edad (Años)	N°	%
5 – 14	22	18
15 – 24	34	28,3
25 – 34	29	24,2
35 – 44	9	7,5
45 – 54	10	8,3
55 – 64	7	5,8
65 – 74	3	2,5
75 – 84	6	5
Total	120	100

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos en el estudio según la edad. Se evidenció una mayor participación en el estudio de individuos entre 15 y 24 años (34), equivalente a un 28,3% seguida de individuos entre 25 y 34 años (29). El grupo menos representado fue el de 65 a 74 con un 2,5%.

En un estudio realizado con una muestra expuesta con pacientes seleccionados, que presentaban problemas patológicos oculares en la Universidad Politécnica de Catalunya, donde se demostró una incidencia de afecciones oculares en pacientes de 15- 25 años con un número de 38 personas a un 14,4% al total. Y con 26 pacientes siendo la incidencia más baja de 65-75 años con un porcentaje del 25,1% (Ondategui, 2015).

En la tabla 3 se expresa la distribución de la muestra según la ocupación.

Tabla 3. Distribución de la muestra según la ocupación.

Ocupación	N°	%
Población ocupada	37	30,8
Población desocupada	5	4,2
Población económicamente inactiva	78	65
Total	120	100

En los resultados alcanzados en la investigación sobre las ocupaciones de los pacientes se observó que el 65% de los individuos formaron el grupo de población económicamente inactiva, seguido del grupo de población ocupada con un 30,83%. La población desocupada fue el 4,17%.

En la investigación sobre defectos visuales realizados por Anabel González-Peña en México, octubre-diciembre 2013, más del 50% de estudiantes voluntarios lo presentan y no hay estudios que demuestren que existe una forma de prevenir estas patologías ya que es un defecto fisiológico que se puede presentar sin ninguna clase de síntomas (Feijoo & Del Pozo, 2019).

En la tabla 4 se muestra los resultados de la agudeza visual en ambos ojos, obtenidos de los pacientes incluidos en la muestra de estudio.

Tabla 4. Agudeza visual de los pacientes estudiados.

Clasificación de agudeza visual según OMS	AVSC lejos AO N (%)	AVCC lejos AO N (%)
Normal 20/20 a 20/60	47(39,2)	120(100)
Limitación visual 20/60 a 20/200	56(46,7)	0(0)
Limitación visual severa 20/200 a 20/400	17(14,1)	0(0)
Ceguera < 20/400	0(0)	0(0)
Total	120(100)	120(100)

En los datos descritos en la tabla anterior podemos dar como resultado que el 46.7% de la muestra presentó limitación visual en la agudeza visual sin corrección de lejos, con ambos ojos, y sólo el 14.1% presentó limitación visual severa, el resto tuvo una visión normal; sin embargo, después de la corrección, el 100% de los pacientes pudieron llegar a tener una agudeza visual normal de lejos con ambos ojos.

En la tabla 5 se muestra los resultados del Test de Ishihara aplicada a los pacientes incluidos en la muestra de estudio.

Tabla 5. Resultados del Test de Ishihara.

Resultados Del Test De Ishihara	N°	%
Persona "Estándar"	118	98,3
Persona con deficiencias Rojo-Verde	2	1,7
Persona con Ceguera Total o Debilidad Cromática	0	0
Total	120	100

En la tabla 5 se expone que en el estudio el 98,3% fueron personas estándar y solo un 1,67% fueron pacientes con deficiencia rojo-verde. No se encontraron individuos con ceguera total o debilidad cromática. En la tabla 6 se expresa los resultados arrojados por los pacientes estudiados, con el Test de Worth.

Tabla 6. Resultados del Test Luces de Worth.

Resultados Del Test Luces De Worth	N	%
Visión Binocular Normal	83	69,2
Supresión del OD	20	16,7
Supresión del OI	13	10,8
Endotropía	3	2,5
Exotropía	1	0,8
Hipertropía en OD	0	0
Hipertropía en OI	0	0
Total	120	100

La tabla expresa que el 69.2 % de la muestra presentó visión binocular normal, mientras que el resto de los individuos estudiados (30.8 %) presentó algún tipo de alteración: el 16,7% tuvo supresión del OD, el 10,8% tuvo supresión del OI, el 2,5% diplopía homónima y el 0,8% diplopía heterónima.

En un estudio realizado por José Antonio García y Francisco Javier Perales, obtuvieron resultados que se exponen en que los problemas binoculares tienen una prevalencia total del 25,7%, siendo el exceso de divergencia el que en mayor porcentaje aparece (6,5%), bastante similar a la prevalencia de los demás problemas binoculares. Los resultados del estudio actual guardan similitud con los referidos por los autores (García, et al., 2013).

En la tabla 7 muestra los resultados del Test de Titmus, que fue sometida a los pacientes incluidos en la muestra de estudio.

Tabla 7. Resultados del Test de Titmus.

Variantes del Test De Titmus	Prueba completada	
	N	%
Alas de la Mosca	3	2,5
Test de Animales	11	9,2
Test de Círculos	106	88,3
Total	120	100

En la tabla se puede visualizar que el 88,3% de los individuos estudiados completaron el Test de los círculos por lo que alcanzaron una estereopsis de 40 segundos de arcos considerada como normal. Solo el 2.5 % de la muestra logró terminar el Test de la mosca alcanzando 4000 segundos de arco, siendo una alteración del sentido de profundidad.

En una investigación Elizabeth Paola Mera Pichucho encontró valores del 93% con aprobados y 7% de no aprobados, se consideró de igual manera el Test de la mosca o de Titmus para aprobar a los pacientes cuando presentaban una estereopsis de 40 segundos de arco y los que no lograron estos valores no fueron aprobados. Los resultados encontrados por el equipo de investigación coinciden con los referidos por los autores (Mera, 2016).

En la tabla 8 se expresa las incidencias de alteraciones de los fenómenos de la visión en la muestra.

Tabla 8. Incidencia de alteraciones asociadas a los test aplicados.

Incidencia	Test Ishihara N°(%)	Luces de Worth N°(%)	Test de Titmus N°(%)	Total, Incidencia N°(%)
Si	2(1.7)	37(30.8)	14(11.7)	53(44.2)
No	118(98.3)	83(69.2)	106(88.3)	67(55.8)
Total:	120(100)	120(100)	120(100)	120(100)

La tabla 8 evidencia que el 44.2% de los individuos estudiados presentaron algún grado de alteración en los test aplicados y el mayor porcentaje se presentó en el Test de las luces de Worth. 30.8%, que denota alteración de la visión binocular. El 11.7 % de la muestra presentó alteraciones en la estereopsis evidenciada por el Test de Titmus y solo el 1.7% presentó alteración de la visión del color.

El estudio demuestra que la evaluación de la agudeza visual no es suficiente para determinar que todas las funciones visuales están normales, por lo que el resto de los test deben ser aplicados de forma rutinaria en la exploración optométrica de los pacientes.

Una investigación realizada por Lorena Gil plantea que entre la población en general cerca de un 40% de individuos con problemas refractivos que generan baja agudeza visual (AV) los cuales pueden ser corregidos con prescripción óptica y pueden o no presentar aunados problemas de binocularidad, pero un porcentaje aún mayor, presenta algún tipo de alteración de VB sintomático o asintomático adicional o independiente de las condiciones refractivas, tales problemas son difícilmente detectados en exámenes convencionales por falta de tiempo o equipo adecuado. Los resultados del estudio actual guardan similitud con los referidos por los autores (Gil, 2013).

CONCLUSIONES

En el estudio predominó el sexo femenino con el 51.7%, el grupo etario de 15 a 24 años con un 28.3% y la población económicamente inactiva con 46%. El 46.7% de los individuos presentaron una agudeza visual sin corrección

binocular de lejos con limitación visual y el 100% de la muestra alcanzó visión normal con corrección óptica.

Según el Test de Ishihara el 98,3% de la muestra fueron personas estándar, el 69.2 % de la muestra presentó visión binocular normal según luces de Worth y el 88,3% de los individuos alcanzaron una estereopsis de 40 segundos de arcos.

El 44.2% de los individuos estudiados presentaron algún grado de alteración en los test aplicados y el mayor porcentaje se presentó en el Test de las luces de Worth. 30.8%

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albornoz, S., Castro, F., Cerna, I., Herrera, N., & Lillo, T. (2012). *Estereopsis y test de estereopsis*. <https://es.slideshare.net/tomaxxx99/estereopsis-y-test-de-estereopsis>

Capilla, P. (2020). *Percepción Visual Psicofísica, mecanismos y modelos*. España: Médica Panamericana, S.A.

Clemente, S., Blasco, A., Del Prado, E., Cameo, B., Soriano, D., & Pérez, J. (2018). *Grados de visión binocular y como medirlos*. Revista Electrónica de Portales Medicos. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/grados-de-vision-binocular-y-como-medirlos/>

Dután, E., & Espadero, R. (2016). *Riesgos en la salud por el uso de celulares, computadoras y tablets en los adolescentes de la Unidad Educativa "Fray Vicente Solano" - Cuenca 2016*. (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca.

Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2010). *Base de Datos-Censo de Población y Vivienda 2010-Resultado Nacional*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010/>

Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2015). *Empleo y condición de actividad en Ecuador*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/Empleo-y-condici%C3%B3n-de-actividad-en-Ecuador.pdf>

Feijoo, E., & Del Pozo, D. (2019). *Encuesta nacional de empleo, desempleo y subempleo (ENEMUD) marzo 2019*. INEC. http://www.ecuadorencifras.gob.ec:https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2019/Marzo/Boletin_mar2019.pdf

García, J. A., & Perales, F. J., & Lázaro, M. M. (2013). Anomalías de la visión y rendimiento escolar en Educación Primaria. Un estudio piloto en la población granadina. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 101-119.

Gil, L. (2013). *Diseño y construcción de batería tamiz para diagnosticar anomalías de la visión binocular*. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Aguascalientes:

Grosvenor, T. (2004). *Optometría de atención primaria*. Elsevier.

Luque, M., De Fez, D., & García, M. (2019). *Medida de umbrales cromáticos*. Universitat de València.

Mera, P. (2016). *Estudio de problemas visuales en niños de 9 a 12 años de la Unidad Educativa Jahibe*. (Tesis de licenciatura). Universidad San Francisco de Quito.

Ondategui, J. (2015). *Calidad óptica ocular en ojos sometidos a cirugía refractiva y afecciones patológicas*. (Tesis doctoral). Universitat Politècnica de Catalunya.

Organización Mundial de la Salud. (2008). *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud*. OMS. <http://ais.paho.org/classifications/Chapters/pdf/Volume1.pdf>

Perea, J. (2018). *Fisiología Sensorial. Capítulo 3*. <http://www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo3.pdf>

Puell, C. (2006). *Óptica Fisiológica*. Universidad Complutense de Madrid:

Stivala, A., Pezzuccuchi, J., & Angujo, M. (2014). *Nociones elementales del color, propiedades, desaturación y uso simbólico*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/77857/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tapia, J. (2017). *Componente Práctico del Examen Complejivo previo a la obtención del Grado Académico de Licenciada en Optometría*. Universidad Técnica de Bahoyo.