UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE MEDICINA

TÍTULO

RELACIÓN ENTRE RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA DETECTADAS MEDIANTE AGUDEZA VISUAL EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO DE LA CIUDAD DE LOJA EN EL PERIODO FEBRERO-JULIO 2014.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO GENERAL

AUTOR:

Pablo Rene Rivera Vargas

DIRECTORA:

Dra. Rosemary Guamán Gualpa

Loja-Ecuador

2015

CERTIFICACION

Loja, octubre del 2015

Dra. Rosemary Guamán Gualpa

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

Que la tesis titulada: **"RELACIÓN ENTRE RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA DETECTADAS MEDIANTE AGUDEZA VISUAL EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO DE LA CIUDAD DE LOJA EN EL PERIODO FEBRERO-JULIO 2014.**", de autoría del Sr. Pablo Rene Rivera Vargas, estudiante de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Loja, ha sido dirigida, revisada y aprobada en su integridad, por lo que autorizo su presentación y publicación.

Dra. Rosemary Guamán Gualpa

DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

Yo, **PABLO RENE RIVERA VARGAS,** declaro der autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamentea la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional, Biblioteca Virtual.

Autor: Pablo Rene Rivera Vargas

Firma:

Cédula: 1104971039

Fecha: 22 de octubre del 2015

CARTA DE AUTORIZACION DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y REPRODUCCIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Pablo Rene Rivera Vargas, declaro ser autor de la tesis titulada: **"RELACIÓN ENTRE RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA DETECTADAS MEDIANTE AGUDEZA VISUAL EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO DE LA CIUDAD DE LOJA EN EL PERIODO FEBRERO-JULIO 2014.**", como requisito para optar el título de **Médico General**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido ene le RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintidós días del mes de octubre del dos mil quince, firma el autor.

Firma:

Autor: Pablo Rene Rivera Vargas
Cédula: 1104971039
Dirección: Barrio Turunuma Alto
Correo electrónico: privera_1991@hotmail.com
Teléfono: (07) 2613847 Celular: 0997250756

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dra. Rosemary Isabel Guamán Gualpa.

Tribunal de grado:

Dra, Marcia Elizabeth Mendoza Merchán. Presidenta.

Dra. Carla Doria Guarnizo Sarango. Vocal

Dr. Hugo Arturo Cueva Chamba. Vocal

DEDICATORIA

Dedico mis logros alcanzados a mis padres, quienes me han guiado y orientado a lo largo de toda mi vida y proceso de formación de la mejor manera.

A mi madre Raquel, quien con sus consejos y entrega diaria, ha facilitado y hecho posible la culminación de cada paso y meta planteada.

A mi padre Galo, quien con su ejemplo de responsabilidad y dedicación me ha orientado en el transcurso de mis actos.

A mi hermano Galo Israel, quien me acompaña y apoya día a día, en las buenas y en las malas.

A todos mis familiares y amigos, con quienes comparto cotidianamente mis logros y tropiezo, quienes de una u otra forma me han apoyado y con quienes he compartido en cada momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la energía, oportunidad y los medios para seguir adelante cada día.

A la Universidad Nacional de Loja, en especial a los docentes que han compartido sus experiencias y conocimientos, que han sido valiosas en mi proceso de formación personal y profesional; en especial a la Dra. Rosemary Guamán, quien me ha orientado durante la realización del presente trabajo investigativo

A la Escuela Rosa Josefina Burneo de Burneo, y su personal docente y administrativo, por facilitarme la realización del presente estudio.

1. TÍTULO

RELACIÓN ENTRE RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA DETECTADAS MEDIANTE AGUDEZA VISUAL EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO DE LA CIUDAD DE LOJA EN EL PERIODO FEBRERO-JULIO 2014.

2. RESUMEN

Las ametropías son frecuentes en la población infantil, en este grupo etario constituyen la principal causa de déficit visual, en su gran mayoría no son detectadas tempranamente, y constituyen un importante factor de riesgo para el desarrollo de otras patologías como la ambliopía; además está claro que la visión constituye un medio fundamental en el proceso de aprendizaje del ser humano; sin embargo se desconoce con exactitud la relación de estos problemas visuales en el rendimiento académico, por lo que se plantea la necesidad del presente trabajo investigativo, que busca identificar la relación existente entre las ametropías y ambliopía presente en niños de entre 7 y 11 de una escuela urbana, con el rendimiento académico. Ambas patologías fueron detectadas mediante la medición monocular de agudeza visual lejana y cercana, con Tablas de Snellen y con agujero estenopeico. Para el análisis del rendimiento académico se usó los registros anuales proporcionados por la Institución Educativa. Se obtuvieron los siguientes resultados: la presencia de error refractivo y ambliopía en un 41% y 7% respectivamente en el alumnado examinado; la agudeza visual no corregida comprendida entre >20/200 y 20/40, en el 54% de la población de pacientes con ametropías y en el 100% de pacientes con ambliopía y con respecto al rendimiento académico del niño con ametropía y ambliopía, aunque la mayoría de niños alcanzan los aprendizajes requeridos por el sistema educativo nacional vigente (62%), el porcentaje de niños que alcanzan mejor rendimeinto académico es menor frente a los niños emétropes. Finalmente se socializó a la población en estudio y al personal docente sobre los resultados, manifestaciones clínicas que pueden indicar la sospecha de ametropías y posibles medidas correctivas a tomar con el alumnado afectado. Se establece la importancia de la determinación de la agudeza visual en el medio escolar, para la detección y prevención precoz de problemas oculares, que pueden tener repercusión sobre la visión y el aprendizaje del niño.

Palabras Clave: Ametropías. Ambliopía. Rendimiento académico. Niños

ABSTRACT:

Ametropias are common among children, in this group are the main cause of visual deficits, the majority are not detected early, they are an important risk factor for development of other diseases such as amblyopia; It is clear that vision is a crucial means in learning process of human beings; however it is unknown the relationship of these visual problems in academic performance, so the need for this research work, which seeks to identify the relationship between ametropia and amblyopia detected in children between 7 and 11 years old of an Urban school with academic achievement. Both pathologies were detected by measuring monocular, distance and near visual acuity with Snellen charts and pinhole. For the analysis of the annual academic achievement, records provided by the institution were used. The results obtained were: presence of refractive error and amblyopia in 41% and 7% respectively in students; uncorrected visual acuity between > 20/200 and 20/40, in 54% of patients with ametropia and 100% of patients with amblyopia. And about academic achievement of children with amblyopia and ametropia, most children reach the learning required by the national education system (62%), but the percentage of children reaching better academic achievement is lower against emmetrope children. Finally, study population and teacher stuff, were reported about results, clinical manifestations of suspected ametropias and possible corrective action that can be taken with the population affected. It's established the importance of determining the visual acuity in schools, for early detection and prevention of eye problems, which may have an impact on vision and learning of children.

Keywords: Ametropia. Amblyopia. Academic achievement. Children.

3. INTRODUCCIÓN

Las ametropías o errores de refracción, es decir cuando la imagen de un objeto ubicado en el infinito no se forma justo sobre la retina, ocasionan visión borrosa. Las ametropías (miopía, astigmatismo e hipermetropía) afectan a una parte significativa de la población, y cuando no son corregidos pueden conducir a la ceguera.

Según un reporte de agosto 2014 de la OMS, en términos mundiales, los errores de refracción no corregidos constituyen la causa más importante de discapacidad visual. Aproximadamente un 90% de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países en desarrollo. El 80% del total mundial de casos de discapacidad visual se pueden evitar o curar. La OMS estima que el número de niños con discapacidad visual a nivel global asciende a 19 millones, de los cuales 12 millones la padecen debido a errores de refracción, fácilmente diagnosticables y corregibles.

Los errores de refracción, la ambliopía y el estrabismo, son frecuentes en los niños. Los errores de refracción pueden producir una drástica repercusión sobre el desarrollo visual del niño, al afectar la capacidad de aprendizaje y el potencial educacional en la edad escolar. Los niños no son capaces de notar, ni menos comunicar, que existe un defecto en su visión y muchas veces son felices con la visión borrosa que logran cuando tienen un error de refracción.

A pesar de la reconocida importancia de corregir las anomalías refractivas existe una considerable proporción de niños que no recibe el diagnóstico ni la corrección óptica oportuna, lo que causa retraso en su aprendizaje o defectos definitivos en su agudeza visual porque son detectados en forma tardía cuando ya no es posible una rehabilitación adecuada.

El diagnóstico y el manejo oportuno de los errores de refracción en los niños permiten lograr individuos con salud visual normal en ambos ojos compatible con

todas las actividades del ser humano, aprendizaje en la edad educacional, laboral en la etapa activa de la vida y esparcimiento en todas las etapas, sobre todo la del adulto mayor. Al considerar la importancia de este problema sorprende que los estudios epidemiológicos sobre errores de refracción sean escasos y casi todos están realizados en segmentos de población escolar.

Se sabe que aproximadamente 5.000 niños de 5-15 años por millón de habitantes en la población total, tienen errores refractivos mayores a 1.00 dioptría esférica en ambos ojos. En los países en vías de desarrollo, del 69 % al 93% de los errores de refracción en los infantes no son reconocidos o tratados .Entre los grupos de mayor riesgo se encuentran los niños en áreas rurales, de difícil acceso y aquellos cuyos padres tengan una menor educación.

Los errores refractivos como causa de baja visión y discapacidad visual han tomado tal importancia en las últimas décadas, que los programas de corrección de ametropías en las escuelas se han vuelto cada vez más comunes. El utilizar la escuela como sitio de concentración de la población infantil y entrenar a los maestros para hacer la detección gruesa ha sido uno de los aciertos más grandes de estos programas. No obstante, se enfocan únicamente en detectar errores de refracción y no son aprovechados para detectar otros problemas de salud visual que causen baja visión

La detección temprana de las alteraciones del sistema visual y de la patología ocular permiten mantener la salud visual y ocular, prevenir enfermedades oculares, reducir la ceguera prevenible o curable y manejar de forma oportuna las alteraciones visuales. La ceguera y la visión baja constituyen un problema de salud pública a nivel mundial; se calcula que alrededor de 80% de los casos de ceguera pueden ser curados o prevenidos, siempre y cuando existan los servicios adecuados, disponibles para toda la población.

Las alteraciones visuales como hipermetropía, miopía, astigmatismo producen consecuencias adversas en el individuo, lo cual limita el desarrollo adecuado de los niños y niñas, repercuten en el rendimiento escolar y pueden comprometer su

futuro laboral. Así mismo, la productividad en los adultos se limita y se deteriora su calidad de vida.

En la población en general, desde la edad escolar, la medición de la agudeza visual, complementada con el agujero estenopeico, resultan el método más sencillo y costo efectivo para determinar las alteraciones del sistema visual. Es importante tener en cuenta que durante los primeros seis a ocho años de vida tiene lugar la maduración del sistema visual, y que muchas de las alteraciones visuales y patologías oculares que se pueden presentar durante este período de tiempo dejarán como consecuencia limitaciones de la función visual permanentes e irreversibles (ambliopía), a menos que se les del tratamiento oportuno.

Varias organizaciones no gubernamentales internacionales y de servicios han desarrollado políticas sobre el screening visual y la mayoría de las entidades clínicas, incluyendo la Academia Americana de Oftalmología, la Asociación Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo, la Academia Americana de Pediatría, y United States Preventive Services Task Force (USPSTF), recomiendan algún tipo de examen de la vista periódica para los niños asintomáticos.

El propósito de realizar un examen visual periódico es identificar a niños que podrían tener trastornos oculares, especialmente aquellas que contribuyen al desarrollo de la ambliopía, a una edad suficientemente temprana para permitir un tratamiento eficaz. Debido a que la ambliopía no siempre se presenta con signos o síntomas que son evidentes para los padres o cuidadores, los niños con ambliopía pueden aparentar que tienen la función visual normal hasta que se compruebe formalmente.

La ambliopía, por lo tanto, cumple con las directrices de la Organización Mundial de la Salud para una enfermedad que se beneficia de la detección, ya que es un problema de salud importante para el cual existe un tratamiento aceptado, tiene una fase latente o sintomática temprana reconocible, y pruebas adecuadas disponibles para diagnosticar la condición. Varios métodos de examen de la vista

en niños en edad preescolar y los resultados de tratamiento de la ambliopía en edades tempranas, han demostrado ser eficaces en la detección de los niños en riesgo de ambliopía, en una mejora en la agudeza visual con respecto a ningún tratamiento.

La ambliopía cuanto antes se detecte correctamente y sea tratada, mayor será la probabilidad de recuperación de la agudeza visual. Con raras excepciones, los resultados de la ambliopía constituyen la pérdida permanente de la visión de toda la vida y las posibles consecuencias perjudiciales en áreas de logro educativo, la participación deportiva, el bienestar psicosocial y la selección profesional si no es tratada o insuficientemente tratada en la primera infancia. Reconociendo tal evidencia indirecta, y a pesar de las limitaciones en la evidencia directa, la opinión experta apoya examen de la vista durante toda la infancia en la atención primaria y en la comunidad.

Gran parte de los aprendizajes que los niños realizan desde su nacimiento se produce a través de la visión. El 80% de la información que llega a nuestro cerebro es a través de la vía visual. Por lo tanto, la visión tiene un papel fundamental en el desarrollo y la vida escolar de un niño. Por ello la importancia de la detección precoz de problemas visuales, para prevenir el desarrollo de patología ocular permanente y severa, con el fin de actuar en aspectos claves como la corrección oportuna de ametropías y ambliopía, lo que permitirá un mejor desarrollo y aprendizaje.

En el Ecuador según datos del INEC (2010) existen 4 333 269 de niños, de los cuales más del 97%, acuden al sistema educativo y asisten de forma regular, en nuestra provincia la población de niños es de alrededor 140.000 niños. Al no existir investigaciones nacionales a gran escala, sobre el estado de la salud visual de la población, y al disponer de escasos trabajos investigativos y controversiales con respecto a la relación de las ametropías y ambliopía con el rendimiento académico, se establece la necesidad de realizar el presente estudio en nuestro medio, cuyo objetivo general, es DETERMINAR LA RELACIÓN ENTRE

RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA PRESENCIA DE AMETROPÍA Y AMBLIOPÍA DETECTADAS MEDIANTE AGUDEZA VISUAL EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO FEBRERO JULIO 2015, y cuyos objetivos específicos son, 1. Determinar la presencia de ametropías y ambliopía en niños mediante agudeza visual y agujero estenopeico según edad y sexo, 2. Determinar el rendimiento académico de los niños con ametropías 3. Determinar la relación entre ametropías y rendimiento escolar, y 4. Informar al personal educativo del plantel acerca de síntomas y signos que puedan indicar posible ametropía o ambliopía. La información obtenida puede reflejar el estado de salud ocular de la población infantil de la región, además la detección precoz de las patologías antes mencionadas es sin duda, de gran beneficio para la población en estudio; al buscar la asociación con el rendimiento académico se permite determinar la influencia de éstas patologías sobre el aprendizaje del alumnado, lo que a su vez orienta tanto a padres como maestros, a la necesidad de atención médica para la prevención y detección precoz de patología ocular prevenible como la ambliopía o discapacidad visual, ya que al recibir tratamientos oportunos y adecuados, por parte de especialistas se puede preservar una visión óptima con el respectivo desarrollo normal del individuo. Otro punto importante que se busca es el acercamiento del personal docente con temas de salud visual como errores refractivos y ambliopía, para que se adopten pautas sobre la sospecha de problemas visuales, y medidas a tomar en cada caso, ya que ellos al ser el personal más cercano al estudiantado, pueden ayudar en la detección de posibles alteraciones visuales infantiles.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

1.- SISTEMA ÓPTICO VISUAL HUMANO

1.1. ESTADO REFRACTIVO DEL OJO

El estado refractivo ocular se refiere a la posición del punto remoto del ojo, es decir, del punto conjugado de la retina en estado de mínima acomodación. Así, un ojo emétrope es aquel en el que el punto remoto está en el infinito, de forma que los rayos de luz procedentes de ese punto situado en el infinito focalizan sobre la retina. Un ojo emétrope, en ausencia de patología, tiene una excelente agudeza visual (AV) en visión lejana y también en visión próxima si la amplitud de acomodación es suficiente.

Las ametropías monoculares pueden dividirse en dos grandes grupos: las ametropías esféricas (miopía e hipermetropía) y el astigmatismo.

Un ojo miope es aquel en el que los rayos de luz procedentes del infinito focalizan por delante de la retina, mientras que en el hipermétrope ocurre lo contrario y el foco está por detrás de ésta. En óptica, la ametropía esférica corresponde a un desenfoque, positivo en miopía y negativo en hipermetropía. El desenfoque causa emborronamiento en la imagen retiniana y, por tanto, visión borrosa.

Estas ametropías que causan desenfoque se denominan esféricas porque se corrigen con lentes con superficie esférica que sitúan el foco sobre la retina. La ausencia de emetropía (desenfoque) puede deberse a dos causas fundamentales: a la posición relativa de las distintas superficies ópticas del ojo con respecto a la retina o a la potencia refractiva de las diferentes superficies ópticas del ojo con respecto a la retina.

La otra ametropía más común es el astigmatismo, que consiste en una variación de la potencia en los distintos meridianos oculares. En clínica es usual hablar de

cilindro, dado que se corrige con lentes cilíndricas especificando además el eje (o meridiano) con el que debe alinearse.

También suele considerarse como ametropía la diferencia de estado refractivo o de potencia entre ambos ojos, situación denominada anisometropía, que cuando es elevada puede anular la visión binocular.

Por último, cabe mencionar que el sistema óptico del ojo presenta imperfecciones que desvían los rayos de luz de su trayectoria ideal. Estas desviaciones, llamadas aberraciones ópticas, impiden que los rayos focalicen adecuadamente en un único punto, formando una mancha más o menos extensa e irregular. Las aberraciones denominadas de bajo orden engloban las ametropías esferocilíndricas que pueden compensarse con lentes. Sin embargo, las aberraciones de alto orden (esférica, coma, trébol, etc.) no pueden compensarse con lentes convencionales, por lo que habitualmente se dejan sin corregir, y no forman parte de la práctica optométrica convencional, porque además de la dificultad de su compensación, en ojos normales y con buenas condiciones de iluminación, las aberraciones son pequeñas y su efecto sobre la visión es irrelevante. Sin embargo, en ciertas patologías, como por ejemplo el queratocono y ojos posquirúrgicos, estas aberraciones pueden ser muy importantes y afectar a la AV y a la sensibilidad al contraste sobre todo cuando el tamaño pupilar es grande.1.2. ETAPAS DE LA FUNCIÓN VISUAL

El sistema visual humano está formado por los globos oculares, anejos oculares, nervios oculomotores y músculos responsables de la dinámica externa e interna de los ojos, nervios ópticos, cintillas ópticas, radiaciones ópticas y áreas responsables de la visión en el sistema nervioso central. De forma secundaria, los músculos responsables de los movimientos de la cabeza tienen también un papel relevante en la función visual. Para su comprensión y análisis, se acepta que la acción de ver se desarrolla secuencialmente en cuatro etapas diferenciadas:

1. Etapa rastreadora (búsqueda voluntaria de objetos sobre los que fijar la mirada). 2. Etapa óptica (formación de la imagen visual). 3. Etapa sensora (transducción de la energía luminosa en energía eléctrica). 4. Etapa procesal y perceptiva.

Durante la acción de ver, las cuatro etapas se relacionan entre sí de manera continua. La etapa rastreadora comienza cuando existe algún evento sensorial en nuestro entorno que requiere nuestra atención. Como consecuencia, por ejemplo, de un sonido que surge de manera repentina, nuestro sistema visual se activa para dirigir su atención hacia el lugar de donde procede. Esto se hará con movimientos combinados de cabeza y globos oculares. Al elemento sobre el cual nuestro sistema visual focaliza su atención lo denominamos objeto. Entendemos que un objeto es visible cuando puede ser diferenciado del entorno por nuestro sistema perceptivo. Para que un objeto sea visible ha de existir una emisión de suficiente luz en un gran abanico de direcciones del espacio (emisión difusa) desde cada uno de los puntos de su superficie hacia nuestros globos oculares. La etapa óptica de la visión se encarga idealmente de conseguir que la distribución de luz que existe sobre la superficie de un objeto se replique punto por punto (condición estigmática) sobre la superficie donde se encuentran las células fotorreceptoras de la retina que se encargan de la etapa sensora. En otras palabras, el cometido de la etapa óptica es formar una imagen luminosa de la superficie de aquellos objetos que pretendemos conocer sobre la retina. Cuando esto ocurre, se ha hecho todo lo ópticamente necesario para tener una visión nítida, pero si la imagen de la distribución de luz que se encontraba sobre la superficie del objeto no se forma en ninguna ubicación del espacio o lo hace lejos de la retina, la visión será borrosa. Por culpa de una etapa óptica deficiente, el sistema perceptivo tendrá más difícil interpretar la información luminosa. La función de la retina es transformar la energía luminosa en energía eléctrica que será transmitida y procesada en la etapa perceptiva. Se dice que existe ametropía cuando, a pesar de tener medios perfectamente transparentes, la etapa óptica en estado de reposo no es capaz de formar una imagen de los objetos sobre la retina. Rigurosamente ningún sistema visual es estigmático por completo. Los tejidos que

conforman el sistema visual humano no son capaces de reunir todos los rayos que salen de un punto en un único punto, por lo que nuestra condición es rigurosamente astigmática, ya que no es capaz de formar imagen en ningún plano. Pese a todo, existe una población numerosa que, para aperturas reducidas de iris, presenta un sistema óptico semejante a la condición estigmática. Denominamos sistema óptico ocular al conjunto de órganos y tejidos oculares responsables de formar imagen sobre la retina para que ésta lleve a cabo la etapa sensora, habitualmente está compuesto por córnea, humor acuoso, iris, cristalino, músculos ciliares y cámara vítrea. La función de la etapa sensora no es otra que transformar la energía luminosa (comprendida en el rango de 380 a 780nm) en otro tipo de energía (habitualmente eléctrica) que pueda ser transmitida y procesada en la etapa perceptiva. La analogía entre el principio de funcionamiento de una cámara fotográfica y el sistema óptico visual se entiende como la combinación de una primera lente (la córnea) separada por un cierto espacio de medio acuoso (cámara anterior) de una segunda lente (cristalino), que se encuentra rodeada del humor acuoso por un lado y del humor vítreo por el otro. Esta segunda lente es variable en su forma a través de la acción del músculo ciliar (acomodación). Para mejorar el éxito de la combinación entre córnea y cristalino disponemos del iris. Esta membrana, idealmente opaca a la luz visible, es capaz de regular la cantidad y calidad de los rayos de luz que llega a la retina, restringiendo la zona útil de las lentes del ojo, al igual que hacen los diafragmas de apertura en las cámaras fotográficas. Un iris miótico, dentro de sus posibilidades, es capaz de incrementar el rango de distancias en las cuales los objetos pueden mantener una imagen aceptable sin modificar la forma del cristalino (profundidad de campo).

1.3. VISIÓN HUMANA COMO SISTEMA DE LENTES

El ojo humano está formado por cuatro superficies de geometría esféricas (dos para la córnea y dos para el cristalino y una apertura (iris). Una característica fundamental de este sistema es que su potencia dióptrica puede cambiar, situación que ocurre cuando cambia la curvatura del cristalino, por la contracción del músculo ciliar (acomodación). El valor de la amplitud de acomodación

disminuye de manera fisiológica con la edad (presbicia o presbiopía). Para un ojo humano en reposo típico, es decir, cuando el cristalino no está acomodando, la potencia del sistema es de aproximadamente 64 dioptrías. De toda su potencia positiva, un 70% corresponde a la córnea y un 30% al cristalino. La primera tiene una superficie anterior muy curva que actúa como una potente lente convergente de unas +48 D, sin embargo la cara posterior separa un medio de mayor poder refractivo de uno menor (el humor acuoso), y a pesar de ser una lente convexa, actúa como una lente divergente de aproximadamente —5 D (potencia final de 43 D). La potencia frontal de un cristalino en reposo es de unas +21 D. No obstante, existe una gran variabilidad de estos valores en la población normal. La distancia que existe entre el vértice externo del ojo y la retina se denomina longitud axial o longitud del eje anteroposterior (de media tiene 24 mm).

1.4. CONDICIÓN DE EMETROPÍA

Cuando un ojo en su estado de reposo ve enfocadas los objetos situados en el infinito recibe el nombre de ojo emétrope Esto significa que el ojo emétrope forma la imagen del plano del infinito sobre la retina.

1.5. CONDICIÓN DE AMETROPÍA

Cuando la imagen de un objeto ubicado en el infinito no se forma justo sobre la retina, decimos que el ojo presenta una ametropía. La ametropía puede suceder por las siguientes razones:

1. El sistema óptico es capaz de formar imagen del objeto, aunque no justo sobre la retina: ametropía esférica (estigmática).

2. El sistema óptico no es capaz de formar imagen en ningún lugar. Las superficies que lo forman disponen de formas geométricas asimétricas, de manera que no son capaces formar imagen: ametropía astigmática. Puede ser ametropía astigmática regular o cilíndrica y la menos frecuente, ametropía astigmática irregular.

Por convenio, el grado de cualquier ametropía se nombra por la potencia de la lente necesaria para compensarla, no por el exceso o defecto de la potencia que presenta el sistema.

1.6. AMETROPIAS ESFÉRICAS

Desde un punto de vista óptico riguroso, una ametropía esférica es una condición estigmática en la cual el sistema óptico que sí es capaz de formar imagen no consigue hacerlo a la distancia adecuada. Por ello, puede compensarse con lentes esféricas que se encargan de añadir o restar potencia al sistema óptico para que la imagen se forme justo sobre la retina.

2. ERRORES DE REFRACCIÓN O AMETROPÍAS

Se define como error de refracción, el defecto óptico que corregido con lentes permite normalizar la agudeza visual disminuida. Más específicamente se trata de niños que tienen agudeza visual menor de 0,6 o mayor mediante la prescripción de anteojos. En aquellos casos en los que la agudeza visual disminuida no mejora a 0,8, mediante la refracción, deben investigarse otras enfermedades del ojo para determinar cuál es la causa y su tratamiento.

2.1. MIOPÍA

Se produce cuando la potencia del sistema óptico en reposo es excesiva para la longitud axial del ojo. La imagen se forma antes de la retina. Dado que los miopes disponen de un sistema óptico demasiado potente para su longitud axial, se puede compensar añadiendo al sistema óptico lentes esféricas negativas. Dado que el sistema óptico del miope dispone de más potencia de la necesaria, su sistema en reposo ya está preparado para formar imagen de objetos próximos.

2.1.1. Agudeza visual en la miopía

En un ojo amétrope la imagen que se forma sobre la retina de un punto lejano es un círculo borroso. En un ojo miope el tamaño de esta imagen es proporcional a la miopía (dioptrías) y al diámetro pupilar.

El punto remoto de un ojo miópico representa la distancia más lejana a la que éste puede ver de forma nítida. En el miope el punto remoto queda a una distancia finita por delante del ojo y el error refractivo se corrige con una lente divergente haciendo coincidir el foco imagen de la lente con el punto remoto del ojo. El punto próximo es aquel cuya imagen se enfoca sobre la retina cuando el ojo está en estado de máxima acomodación y también está situado por delante del ojo (más cerca que el punto remoto). Por lo tanto, un ojo miope tiene buena AV en el rango que va del punto remoto al punto próximo.

2.1.2. Miopía fisiológica frente a patológica

Las características de la población establecen otro tipo de clasificación de la miopía:

1. Fisiológica*.* Miopía en la que todos los componentes refractivos del ojo están dentro de los valores considerados como normales en una población.

2. Patológica*.* Miopía en la que alguno o varios de los componentes refractivos del ojo no están dentro de los valores considerados como normales en una población. Este tipo de miopía también se denomina maligna o degenerativa; en tal caso la miopía va acompañada de cambios degenerativos, principalmente en el segmento posterior.

2.1.3. Miopía hereditaria o miopía inducida por factores medioambientales

Es frecuente no poder determinar si la causa de la miopía es hereditaria o inducida por factores medioambientales. Aunque existen estudios sobre la influencia de la herencia o de los factores medioambientales, éstos son recientes, por lo que hasta ahora se han utilizado más otro tipo de clasificaciones para expresar la etiología del desarrollo del error refractivo.

2.1.4. Teorías del desarrollo miópico

De acuerdo con la etiología del error refractivo se han establecido tres teorías sobre el desarrollo de la miopía:

1. *Teoría biológica-estadística*. Considera que las variaciones del error refractivo son un continuo desde la miopía alta hasta la hipermetropía alta. En este caso, la emetropía es una variación normal de los componentes fisiológicos. El inconveniente de esta teoría está en que el error refractivo real no sigue una distribución normal, sino multimodal (grupos α, β, γ).

2. *Teoría del uso-abuso.* Dicha teoría mantiene que la aparición de la miopía es una adaptación del ojo por el uso o abuso en la visión próxima de forma sostenida. Hay estudios realizados en escolares que indican que la miopía aparece como consecuencia de la realización de tareas de cerca. En esta línea, pueden encontrarse similares trabajos que señalan la superior prevalencia de miopía en sujetos con un desempeño de tareas de cerca mayor. Sin embargo, no pueden descartarse otros factores, como los hereditarios, por lo que esta teoría estaría incompleta.

3. *Teoría de la emetropización.* Esta teoría propone que el crecimiento de las estructuras oculares se realiza de forma armónica y coordinada. Los componentes del ojo no crecerían independientemente sino de forma conjunta buscando mantener la emetropización o emetropía.

2.2. HIPERMETROPÍA

Se produce cuando la potencia del sistema óptico en reposo es insuficiente para la longitud axial del ojo. Si la imagen se formara, lo haría detrás de la retina. La condición del hipermétrope se muestra como un defecto de potencia con respecto a la ubicación de la retina. A diferencia de la miopía, según la cantidad de potencia adicional que se necesite, el sistema óptico del hipermétrope puede compensarse a sí mismo, dependiendo de la edad del sujeto, que es la que condiciona su capacidad de acomodación. Mediante la acción del músculo ciliar el cristalino incrementa la curvatura de su cara anterior para aumentar así la potencia del

sistema óptico. Cuando el esfuerzo acomodativo que debe efectuar el sistema óptico es insuficiente o inadecuado para compensar la hipermetropía, se puede corregir con lentes esféricas positivas. Estas se pueden colocar de la misma manera que para los miopes: gafas, lentes de contacto o lentes intraoculares.

2.2.1. Agudeza visual en la hipermetropía

Dado que la acomodación incrementa la potencia del ojo, con una acomodación adecuada la imagen formada por el sistema óptico del ojo puede coincidir con la retina pudiendo alcanzar valores de AV excelentes. La AV en visión próxima de un hipermétrope depende del grado de hipermetropía, de la amplitud de acomodación y de la distancia a la que se intenta leer.

El punto remoto para un hipermétrope no corregido es un punto imaginario situado por detrás de la retina. El punto próximo puede ser un punto real situado por delante del ojo o imaginario localizado por detrás de la retina. Si la amplitud de acomodación es menor que el grado de hipermetropía, tanto el punto próximo como el remoto se sitúan por detrás de la retina, de modo que no podrá obtenerse una visión nítida aunque se emplee la máxima acomodación. Por lo general, es en la visión próxima donde la visión del hipermétrope estará más limitada, y debido a ello es en estos pacientes en los que antes se manifestará la presbicia.

2.2.2. Hipermetropía fisiológica frente a patológica

Las ametropías patológicas son errores refractivos secundarios a anomalías biológicas tales como tumores, hemorragias, aplanamiento corneal; mientras que las fisiológicas son aquellas no patológicas que se deben a la mera falta de armonía entre la potencia dióptrica y la longitud axial del ojo.

2.2.3. Clasificación por la acción de la acomodación

En el hipermétrope desempeña un papel muy importante la acomodación, puesto que si su amplitud es buena, pueden encontrarse pacientes no asintomáticos con niveles altos de AV. La clasificación según la acción de la acomodación es la siguiente:

1. *Total.* Magnitud total de la hipermetropía. Es el valor de la retinoscopia utilizando un control adecuado de la acomodación, para lo que es necesaria en ocasiones la refracción ciclopléjica.

2. *Latente.* Hipermetropía que no aparece en la refracción del examen subjetivo. Es secundaria al tono excesivo o espasmo del músculo ciliar. Es necesaria una refracción con ciclopléjico para determinar su magnitud.

3. *Manifiesta.* Hipermetropía valorable en un examen optométrico y que se compensa por la acomodación o con una lente. En un examen refractivo subjetivo viene dada por el máximo de lentes positivas necesarias para la máxima AV en visión lejana. Pueden presentarse dos subtipos:

a) *Absoluta.* No puede ser compensada con la acomodación. Es la responsable de que un hipermétrope no alcance una AV normal en visión lejana.

b) *Facultativa.* La que puede ser compensada con la acomodación.

2.3. ASTIGMATISMO

El astigmatismo es una ametropía en la cual el sistema óptico no es capaz de formar una imagen puntual a partir de un punto objeto. Esto es debido a que la potencia del sistema óptico varía de un meridiano a otro. Se definen como meridianos principales aquellos meridianos con mayor y menor potencia refractiva. La magnitud del astigmatismo es igual a la diferencia de potencia existente entre los dos meridianos principales. En cualquier otro meridiano, la potencia tomará un valor intermedio entre los valores de los dos meridianos principales.

La principal causa de astigmatismo suele ser la falta de simetría, o toricidad de la córnea. El astigmatismo aparece debido a que, habitualmente, el meridiano vertical tiene mayor curvatura que el horizontal. La toricidad del cristalino o el ángulo entre los ejes óptico y visual también tienden a inducir pequeños grados de astigmatismo, aunque de menor magnitud que la córnea.

La refracción que se produce en una superficie tórica hace que de cada punto objeto se formen dos líneas focales denominadas focales de Sturm, cada una correspondiente a cada uno de los dos meridianos principales. Entre las dos líneas focales está el llamado círculo o disco de mínima confusión. En cualquier otro plano, entre las focales de Sturm la imagen tiene forma de elipse borrosa.

En ojos reales, donde además del astigmatismo suele haber aberraciones de alto orden (esférica, coma, trébol, etc.), la imagen de un punto suele estar más distorsionada, lo cual tiende a dificultar la exactitud en la determinación tanto de la magnitud como del eje del astigmatismo.

A lo largo de la vida, el ojo sufre variaciones en la magnitud y orientación del astigmatismo. Estos cambios se producen especialmente en los primeros años de vida existiendo una tendencia a la estabilización a la edad de cinco o seis años.

Algunas teorías sugieren que el astigmatismo y sus variaciones podrían ser consecuencia de la presión ejercida por el párpado superior sobre la córnea o incluso por acción de la gravedad que tendería a achatar el globo ocular aumentando la curvatura en el meridiano vertical.

2.3.1. Agudeza visual en el astigmatismo

Una persona con astigmatismo tiene visión borrosa a todas las distancias excepto astigmatismos de hasta 0,5D que apenas interfieren en la AV; aunque la visión puede verse empeorada de cerca, dependiendo del tipo de astigmatismo. Las quejas habituales son dolor ocular y de cabeza asociados a la demanda visual en tareas de cerca. La acomodación en un ojo astigmático no afecta al intervalo de Sturm sino que lo desplaza hacia adelante manteniendo constante la distancia entre las líneas focales. Sólo en ojos con astigmatismos hipermetrópicos puede llegarse a mejorar la AV con la acomodación, porque en este caso se puede llevar el círculo de mínima confusión a coincidir con la retina, quedando las líneas focales ubicadas simétricamente una a cada lado de ésta. En el caso de astigmatismos mixtos, la AV es relativamente buena debido a que el círculo de mínima confusión queda cerca o incluso en el plano retiniano.

2.4. ANISOMETROPÍA

Condición en la cual los errores refractivos de los dos ojos de una misma persona son diferentes. La mayoría de las personas presentan errores refractivos similares y se considera que existe relevancia clínica a partir de 1D de diferencia de potencia entre los meridianos principales de ambos ojos.

Pueden aparecer dificultades ópticas en el tratamiento de la anisotropía con gafas: desde una diferente respuesta acomodativa en cada ojo, o una anisoforia o desequilibrio prismático vertical u horizontal al mirar por puntos distintos al centro óptico, o aniseiconia o diferencia en el tamaño de las imágenes retinianas.

3. PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS

Los estudios epidemiológicos han demostrado que los defectos de refracción no ocurren con una alta incidencia en el lactante y niño preescolar. Sin embargo, la prevalencia de los defectos de refracción tiende a aumentar de manera espectacular por la mitad a finales de la adolescencia en algunas sociedades, y también será diferente en diferentes partes del mundo. Por ejemplo; un estudio reciente de 17 000 niños de 3 a 6 años de edad en Beijng realizado por Lu Zheng, Sol, Cui, Congdon, Hu, Chen, y Shi descubrió sólo 75 niños con menos de 20/60 de visión y sólo 56 de ellos (0,36%) había disminución de la visión debido a defectos refractivos no corregidos. En un estudio que incluyó escolares un poco mayores, de 7 a 10 años de edad, Helveston et.al., en los Estados Unidos encontró que el 8% requiere gafas para corregir la visión de que era menor de 20/30. En otro estudio en escolares de 6143 las edades de 4 a 16 llevado a cabo en las tierras altas de Ecuador, 16,29% de los niños tenían un error refractivo significativo (hipermetropía mayor de 2.25 dioptrías de miopía, más de 1,25 dioptrías y astigmatismo superior a 1 dioptría, medida con autor-refractómetro sin cicloplejía). Un estudio de niños de más edad en China, incluidos los que hasta la edad de 16 años, encontró que el 12% de los niños requiere corrección de las gafas de lograr más de 20/40 de visión a distancia. La mayoría de estos niños eran miopes o cortos de vista. En una encuesta llevada a cabo en varios países con el mismo protocolo en China, Nepal y Chile, los resultados fueron muy

variables. En Nepal, la prevalencia de la miopía, definida como -0,50 o más en cualquiera de los ojos, y la hipermetropía 2 dioptrías o mayor en cada ojo, fue 1.2% y 1.4% respectivamente. En China, en el 14,6% y el 2%, respectivamente, y en Chile fue de 5,8% y 14,5% respectivamente. Esto sugiere que el error de refracción es un rasgo genético que alcanza su plena expresión en la última parte de la segunda década, especialmente en países como China, donde la miopía es más común que la hipermetropía. Varios estudios también han sugerido que el esfuerzo prolongado aumenta la probabilidad de la miopía. También es claro que no existe una predilección racial con los asiáticos están afectados por la miopía en un porcentaje más alto.

Se estima que 13 millones de niños en edad de 16 años o menores en el mundo en desarrollo no se están tratando en la actualidad, y se beneficiarían de la corrección de un error de refracción con corrección de las gafas.

Hay varias causas para esto, incluyendo: 1) falta de conciencia del problema o su solución, 2) evaluación de la salud ocular inadecuada, 3) muy pocos profesionales de la salud de la vista disponibles para medir los errores de refracción y prescribir la corrección, y 4) la limitada disponibilidad de gafas asequibles aceptables.

4. ANOMALIAS DE FUNCIÓN BINOCULAR: Ambliopía

La ambliopía se deriva del griego *amblýs*, ‘débil’, y *ops*, ‘ojo’, significa "opacidad visual”. La ambliopía es una reducción unilateral o bilateral menos comúnmente, de la agudeza visual corregida, que no se puede atribuir exclusivamente al efecto de una anormalidad estructural del ojo o las vías visuales posteriores. Es causada por la experiencia visual anormal, en etapas temprana de la vida. La exploración oftalmológica del ojo no revela ninguna anomalía orgánica. En la mayoría de los casos es reversible mediante medidas terapéuticas.

4.2. Epidemiología / etiología

La prevalencia de ambliopía en los EE.UU. se estima que es entre 1% y 3%. Las tasas de prevalencia de la ambliopía son más altas en los países en desarrollo. El Instituto Nacional del Ojo ha informado de que la ambliopía es la causa más

frecuente de pérdida visual unilateral en pacientes menores de 70 años en los EE.UU. La edad media de presentación de la ambliopía varía dependiendo de la causa. Los pacientes con estrabismo y la ambliopía son más propensos a presentar a una edad más temprana que los pacientes con ojos rectos. El límite de edad superior para el desarrollo de la ambliopía en los niños que están expuestos a una condición de la ambliopía inductora (por ejemplo, la catarata traumática) se ha notificado a ser de 6-10 años.

4.3. Factores sociales y psicosociales

La detección y tratamiento de la ambliopía son importantes por una variedad de razones. Los pacientes afectados pueden reducir las oportunidades de formación profesional y socioeconómica, porque la visión normal en ambos ojos es necesaria para muchos puestos de trabajo.

Las personas con ambliopía tienen un mayor riesgo de pérdida de visión y ceguera en el ojo no amblIópico. El riesgo de pérdida de visión en el ojo contralateral se ha estimado en 1,2%. El riesgo de deficiencia visual bilateral en pacientes con la ambliopía es dos veces mayor que los pacientes sin ambliopía. La ambliopía conduce a una reducción en la binocularidad que puede conducir al desarrollo de estrabismo, si no está ya presente.

Las implicaciones psicosociales son importantes para los pacientes que sufren de ambliopía. Se ha reportado la presencia de estrés psicosocial significativo relacionado con el tratamiento de la ambliopía en los niños ambliopes y sus familias. Incluso los adultos con antecedentes de tratamiento de la ambliopía en la infancia siguen teniendo dificultades psicosociales relacionados con el tratamiento previo de la ambliopía que puede afectar negativamente a la propia imagen, el trabajo, la educación y las amistades.

El tratamiento de la ambliopía es rentable. El cuidado de niños con problemas de visión secundaria a ambliopía puede ser uno de los tratamientos más económicamente productivos para cualquier trastorno de la visión.

4.4. Clasificación de la ambliopía

La ambliopía es a menudo definida como una diferencia en la agudeza visual de dos líneas o más (Snellen o equivalente) en un niño con un sistema visual por lo demás sano. En realidad, la ambliopía puede estar presente en cualquier momento cuando la agudeza visual se reduce, incluso si la diferencia es una línea o menos. La ambliopía también puede ocurrir en asociación con defectos orgánicos del ojo o en el sistema visual en otro lugar.

La ambliopía es más comúnmente caracterizada por las asociaciones clínicas que inician el problema. Por lo tanto, la ambliopía es más a menudo clasificada en base al mecanismo causal. La familiaridad con este sistema de clasificación es importante ya que puede ser útil en el diseño e implementación de estrategias de tratamiento adecuadas.

- **Ambliopía estrábica**

La ambliopía estrábica es una de las formas más comunes de ambliopía. Es el resultado de la interacción binocular anormal que se produce cuando los ejes visuales de los dos ojos están desalineados y el paciente desarrolla una preferencia por un ojo. La ambliopía generalmente no se desarrolla si el paciente alterna el uso de cada ojo durante todo el día. Esta interacción anormal hace que los ojos se presenten con diferentes imágenes, lo que estimula la inhibición activa de las complejas vías corticales originarias del ojo normal. Una disminución en la función de estas vías puede conducir al desarrollo de la ambliopía.

La cirugía para corregir el estrabismo generalmente se considera ineficaz en el tratamiento de la ambliopía estrábica asociada. En general, la cirugía de estrabismo se difiere hasta que la ambliopía se ha tratado al máximo. Esta práctica permite facilitar la vigilancia del tratamiento de la ambliopía en niños muy pequeños y ayuda a animar a los padres a cumplir con la difícil terapia de la ambliopía.

- **Ambliopía anisometrópica**

La anisometropía es otra causa frecuente de ambliopía. La anisometropía se refiere a la condición en la que el poder refractivo difiere significativamente entre los dos ojos.

La ambliopía anisometrópica puede ocurrir en niños con hipermetropía (visión de lejos), la miopía (visión corta), o astigmatismo (irregular curvatura de la córnea).

A diferencia de los otros tipos de ambliopía, es posible que la ambliopía anisometrópica no se detecte hasta que el niño tenga la edad suficiente para someterse a examen de la vista realizado por un sistema pediatra o en la escuela. El típico niño con ambliopía anisometrópica carece de anormalidades externas obvias de los ojos (por ejemplo, cataratas, estrabismo), y la función visual parece normal porque el niño ve bien con el otro ojo. Es en estos pacientes el fotoanálisis puede ser especialmente útil para detectar la ambliopía.

- **Ambliopía ametrópica**

El error refractivo simétrico severo (isoametropia) puede causar ambliopía bilateral de grado leve a moderado. La hipermetropía excesiva es más probable que cause este tipo de ambliopía. La miopía, incluso cuando está presente en niveles muy altos, rara vez causa ambliopía bilateral porque las imágenes nítidamente enfocadas de objetos retenidos cerca de los ojos apoyan el desarrollo visual normal. Los pacientes con altos grados de hipermetropía o astigmatismo pueden mostrar una menor reducción en su visión y por lo tanto no pueden ser descubiertos hasta que se someten a algún tipo de detección o exámenes.

- **Ambliopía por deprivación visual**

La Ambliopía por deprivación es la forma menos común y más grave de la ambliopía. La deprivación visual es causada por la oclusión del eje visual. Las cataratas congénitas, ptosis, opacidades corneales congénitas y hemorragia vítrea pueden producir ambliopía por deprivación. Incluso la obstrucción temporal del eje

visual, como la causada por un hifema o edema palpebral temporal en un niño muy pequeño, puede producir deprivación visual y la ambliopía. La ambliopía por deprivación visual puede ser unilateral o bilateral.

- **Ambliopía orgánica**

Aunque la ambliopía generalmente ocurre en un ojo por lo demás normal, a veces puede ser superpuesta sobre la pérdida visual directamente causado por una anormalidad estructural del ojo tales como hipoplasia del nervio óptico, coloboma, o una catarata parcial. Cuando una situación de este tipo ('ambliopía orgánica') se encuentra en un niño pequeño es conveniente llevar a cabo un tratamiento de la ambliopía. El intento de tratamiento puede ser diagnóstico y terapéutico en los casos dudosos.

4.5. Fisiopatología

El mecanismo y la patogénesis de la ambliopía han sido temas de gran interés y de investigación. Sin embargo, la cuestión de la ubicación exacta de la perturbación dentro del sistema visual, responsable de la producción de la ambliopía sigue aún sin respuesta.

La investigación de laboratorio ha recogido un gran volumen de información relativa a los efectos de la experiencia visual anormal en el sistema nervioso inmaduro a través del estudio de los animales sometidos a diferentes condiciones experimentales.

Estos estudios incluyen el trabajo ganador del Premio Nobel, de Hubel y Wiesel en la década de 1960. Los animales, como los humanos, son vulnerables a los efectos de la experiencia visual anormal sólo por un período limitado de tiempo temprano en la vida. Las similitudes entre la ambliopía humana y las alteraciones inducidas por diferentes formas de deprivación visual en animales han permitido extraer conclusiones a partir de datos proporcionados por estos estudios.

La falta de capacidad de respuesta cortical a un ojo privado de manera unilateral de estímulo, parece ser el resultado no sólo de la pérdida de conexiones sinápticas, sino también de un proceso continuo de inhibición, que depende de la entrada desde el ojo normal y puede ser mediada a través del ácido gamma aminobutírico (GABA).

4.6. Presentación clínica

Si bien se detecta más a menudo, e incluso se define mediante la demostración de una reducción de la agudeza visual, la ambliopía conduce a otros defectos en la visión, incluyendo cambios en la sensibilidad al contraste y anomalías en el campo visual. La gama completa de las anormalidades presentes en el ojo con ambliopía probablemente aún no se entiende completamente. Algunas de estas anormalidades pueden ser útiles en la detección de la ambliopía o para determinar su causa.

La agudeza visual: Los pacientes ambliopes son deficientes en su capacidad para *reconocer* contornos estrechamente espaciados y los patrones que se forman. Por lo tanto, la medición de la agudeza visual es la forma principal en el que se detecta la ambliopía. Los niños con edad suficiente para identificar las letras suelen ser probados con optotipos de letras estándar, o generados por un ordenador. Para el niño más pequeño, la prueba se puede modificar para permitir el uso de respuestas de apuntamiento manuales. En la actualidad, los equivalentes de Snellen no verbales más utilizados en América del Norte son la prueba de E y la prueba HOTV**.** Para la mayoría de niños de 3 años y casi todos los niños de 4 años con desarrollo normal, las mediciones de agudeza visual bastante confiables se pueden obtener con cualquiera de estas pruebas después de un minuto o dos de instrucción (y la confirmación de la competencia del paciente para responder) con gran cartas de demostración. Una ventaja de la prueba HOTV es que no hay necesidad de discriminar Cifras de imagen de espejo izquierdo / derecho, que puede ser difícil para el paciente joven.

Varias pruebas de agudeza se han ideado con el fin de que las imágenes sustituyan a las letras. Estas incluyen imágenes de Allen y los símbolos de Lea**,** los cuales han sido cuidadosamente calibrados y evaluados. Algunos niños pequeños que no apunten a identificar las letras responden bien a las pruebas con estas cartas. La falta de familiaridad con los objetos o incapacidad para reconocer las imágenes estilizadas pueden ser un problema para algunos niños; la prueba debe comenzar con una revisión de las tarjetas de cerca, y las que no se identifican fácilmente debe ser eliminadas (tres o cuatro restantes diferentes imágenes son suficientes para la prueba).

4.6. Diagnóstico

La ambliopía debe ser tratada de manera óptima en etapas tempranas de la vida, pero se puede tratar con eficacia en etapas posteriores. Los programas de detección diseñados para detectar anomalías del sistema visual en niños preescolares y escolares son comunes. La evaluación se realiza con mayor frecuencia en la consulta del médico de atención primaria y/o en la escuela.

Los padres juegan un papel clave en la detección de la ambliopía. La detección de anomalías obvias que pueden producir ambliopía, como estrabismo y cataratas, se suelen detectar fácilmente por los padres, quienes demandan una evaluación oftalmológica formal.

4.7. Evaluación visual de conducta

La evaluación del comportamiento visual es un elemento clave en el diagnóstico de la ambliopía en los niños preescolares. La evaluación inicial generalmente incluye la evaluación de la capacidad del niño a fijar y seguir un objetivo visual, como la cara del examinador o un juguete pequeño. Un niño que muestra la fijación ansiosos y comportamiento siguiente con un solo ojo, pero Prueba de fijación en un niño que todavía no habla.

Las anomalías evidentes en la fijación por lo general no están presentes a menos que la discapacidad visual sea relativamente pronunciada. La desigualdad de la

fijación no indica necesariamente la presencia de ambliopía, sino simplemente pueden indicar la presencia de un error de refracción no corregidos u otro problema fácil de remediar. Es, sin embargo, altamente sospechoso de la ambliopía en un niño pequeño.

Otras pruebas de fijación son comúnmente utilizadas para la identificación de la ambliopía. La prueba es fácil de realizar en un paciente estrábico. El examinador intenta determinar si el niño es capaz de mantener la fijación de cada ojo de forma secuencial. Esto se logra más fácilmente mediante la oclusión del ojo fijador hasta que el ojo se desvía o se fija en el objetivo visual. Los ojos se observan a continuación, después de la retirada del oclusor con varias respuestas posibles.

4.7. Evaluación de la agudeza visual

Una diferencia en la diferencia de la agudeza visual mejor corregida de dos líneas entre los ojos es clínicamente indicativo de la ambliopía, y por lo general se asocia con la presencia de un factor de riesgo ambliopiogénico identificable, como estrabismo, anisometropía, o la obstrucción del eje visual.

Los niños más pequeños a menudo no alcanzan una agudeza visual óptima durante la prueba clínica estándar, presumiblemente debido a la incapacidad del niño a participar plenamente y de manera óptima en el proceso de prueba. En la ausencia de la patología, niños menores de 3-4 años de edad pueden considerarse que tienen la visión normal si su agudeza visual es igual y en el intervalo de 6/12 o mejor.

4.8. Tratamiento

El objetivo del tratamiento de la ambliopía es el logro de la máxima agudeza visual y de la mejor función visual posible. El tratamiento consiste en la eliminación de cualquier causa identificable de la ambliopía como paso inicial.

La eliminación de los factores que obstaculizan el eje visual, como las cataratas y la ptosis, es fundamental para los pacientes con ambliopía por deprivación. Otras medidas incluyen la corrección de los defectos refractivos significativos, y el uso

de los alentadores y el desarrollo de la visión en el ojo con ambliopía mediante terapia de oclusión y / o penalización.

La corrección óptica: En la Corrección de errores de refracción significativos es importante asegurarse de que una imagen clara sea enfocada sobre la fóvea de cada ojo. Sin este requisito previo, otras medidas pueden ser menos exitosas o incluso fracasadas. La ambliopía anisometrópica con frecuencia responde bien a la ambliopía refractiva de corrección, sin la necesidad de instituir la terapia de oclusión o penalización. Otras medidas de tratamiento se pueden iniciar al mismo tiempo si la ambliopía residual permanece después de la corrección de los defectos refractivos.

Terapia de oclusión: La **t**erapia de oclusión sigue siendo un pilar para el tratamiento de la ambliopía. Es preferido por muchos oftalmólogos porque carece de efectos sistémicos, es eficaz, y es barato. La oclusión se realiza típicamente mediante la colocación de un parche adhesivo directamente sobre un ojo o el uso de un parche que se coloca sobre la lente de gafas**.**

Varios parches disponibles comercialmente se han ideado y se colocan sobre la parte delantera de la lente para gafas y contiene protectores laterales para producir la oclusión óptima. Estos parches a menudo son mejor tolerados por ambliopes, especialmente en climas cálidos y húmedos. Durante el tiempo de oclusión, el ojo sano se ve privado de la forma de visión, lo que requiere que el paciente fije con el ojo con ambliopía.

4.9. Seguimiento a largo plazo

Los niños con ambliopía requieren atención continua. En general, los niños más pequeños deben ser vistos con mayor frecuencia que los niños de más edad durante la fase de tratamiento de la ambliopía. Una recomendación de seguimiento común es que los niños deben ser vistos por lo menos cada 2-4 meses durante el tratamiento activo, aunque no existen datos científicos que apoyan estas recomendaciones. Puede ser necesario un tratamiento activo durante 6-12 meses. Aunque la mayoría de los niños superan la resolución de su

ambliopía durante este período de tratamiento, algunos pueden seguir respondiendo al tratamiento durante un período prolongado de tiempo. El tratamiento debe continuar hasta que el progreso se haya estancado, y las alternativas de tratamiento razonables se hayan agotado. El seguimiento periódico a partir de entonces es importante debido a la posibilidad de recurrencia de la ambliopía.

5. AGUDEZA VISUAL

La agudeza visual (AV) es una medida de cómo de nítido ve una persona cuando mira directamente un objeto.

Cuando una persona mira directamente un objeto está usando una parte de la retina llamada mácula, que es usada para la visión central. Con frecuencia, la AV es simplemente llamada visión pero, realmente, visión incluye todo lo que una persona ve, no sólo la visión central.

Las causas más comunes de una AV pobre son:

- Errores refractivos:

- Problemas de salud ocular: Como cataratas

Distancia de comprobación de la AV: La AV de una persona puede ser distinta a diferentes distancias. Algunas personas ven bien cosas que están cerca pero tienen problemas para ver cosas que están alejadas; otras, ven nítidamente cosas que están lejos pero no pueden ver las que están cerca y otras tienen problemas para ver cosas a todas las distancias, sin importar cuánto de alejado esté el objeto.

Por eso, la AV debe ser comprobada a diferentes distancias. La AV de lejos se mide, normalmente, a la distancia de 6 metros (m). La mayoría de cartas de AV de lejos están diseñadas para ser situadas a 6 m de la persona pero hay algunas cartas de AV que están especialmente diseñadas para ser usadas a 3 m y que pueden presentar inconvenientes en algunos casos.

La AV de cerca se mide, habitualmente, a 40 centímetros de los ojos de la persona.

Tipos de medidas de AV*:* La AV debe ser medida para ojo derecho e izquierdo por separado y ambos ojos a la vez. Se debe medir la AV de una persona antes de realizar cualquier otra prueba por dos motivos: En primer lugar para conseguir una medida precisa de la AV: ya que existen otras pruebas que pueden afectar la AV o, a través de la práctica, pueden mejorar la lectura de la carta de AV. Y después para protegerse legalmente ya que si una persona refiere que sus ojos han empeorado por el examen ocular que se le realizó, se tendrá una AV inicial para utilizar como referencia.

AV sin corrección (AVSC): La AV sin corrección de una persona es su AV sin gafas. AV con corrección (AVCC): La AV con corrección de una persona es su AV cuando lleva gafas.

Cuando se esté midiendo la AVCC, es importante asegurarse de que la persona tiene puestas las gafas apropiadas para la distancia que se está comprobando. Se debe preguntar a la persona si lleva sus gafas: todo el tiempo, sólo para mirar cosas que están lejos (sólo para lejos), sólo para mirar cosas que están cerca (sólo para cerca). Si sólo lleva gafas para lejos: medir la AV de lejos con y sin las gafas. Si sólo lleva gafas para cerca: medir la AV de lejos sin las gafas y medir la AV de cerca con las gafas.

AV con la mejor corrección:

La mejor AV que una persona puede tener es su AV con la mejor corrección, y es diferente según la persona. Después de que se haya realizado el examen de refracción para ver si una persona tiene un error refractivo, se deberá medir su AV otra vez.

5.1 AV MONOCULAR Y BINOCULAR:

La AV monocular es la que alcanza una persona cuando tiene abierto sólo un ojo (cuando el otro ojo está tapado). La AV binocular es la que alcanza la persona cuando tiene ambos ojos abiertos y destapados.

Ambas AV, monocular y mejor binocular deberán ser medidas a cada persona. La AV binocular, normalmente, es mejor que ambas AV monoculares por separado. La AV binocular, normalmente, es mejor que la AV monocular. Esto es porque dos ojos que trabajan juntos, habitualmente, pueden ver mejor que uno sólo.

AV monocular con la mejor corrección deberá ser aproximadamente igual para ambos ojos. Si hay más de una línea de diferencia entre los dos ojos, se debería sospechar de un problema en la salud ocular.

La AV mejor corregida para el ojo derecho debería ser aproximadamente la misma que la AV mejor corregida para el ojo izquierdo.

Cartas de AV de lejos*:* Hay algunos tipos disponibles de cartas de AV. Cada tipo de carta tiene un propósito especial y una distancia específica a la que debe ser usado. Los diferentes tipos de cartas de AV tienen caracteres (letras, dibujos, números o símbolos) de tamaños distintos. Las cartas de AV que usan dibujos o símbolos (como la carta de la “E rotacional”) son particularmente útiles para niños o para personas que no saben leer o hablar.

Las cartas de AV incluyen las cartas de Snellen y las de Log MAR. Los caracteres en una carta de AV son generalmente más grandes en la parte superior de la carta y gradualmente se hacen más pequeños hacia la parte inferior de la carta.

Cuando se hace una carta de AV deben seguirse unas reglas especiales. El tamaño de las letras o los símbolos en una carta de AV (y el espacio entre ellos) debe ser calculado e impreso usando unas técnicas especiales. Esto es para que las medidas de AV sean precisas y repetibles (las mismas cada vez). Como las

cartas de AV son difíciles de hacer, normalmente utilizamos cartas de AV ya confeccionadas en vez de hacerlas nosotros mismos.

5.2. FRACCIÓN DE SNELLEN*:*

Cada línea de caracteres en una carta de AV tiene una marca para saber qué visión necesita una persona para ser capaz de ver esa línea. Generalmente, la marca es una fracción llamada fracción de Snellen.

Una fracción de Snellen tiene un número arriba y otro abajo. El número en la parte de arriba nos dice a qué distancia está la carta de la persona (por lo general una carta de visión de lejos está a 6 m de distancia, en cuyo caso el número de arriba es de 6). El número en la parte de abajo nos dice cuánto se puede alejar de la carta una persona con visión normal y ver todavía esa línea de caracteres.

Una carta de AV para 3 m debería tener fracciones de Snellen con el número 3 en la parte superior de la fracción (en un formato). Sin embargo, la forma normal de anotar la AV es en el formato 6m. Esto es porque la mayoría de las cartas de AV han sido diseñadas para ser usadas a 6 m.

Como 6m es el formato más común (y más familiar), las cartas que se colocan a 3 m a veces tienen sus fracciones de Snellen convertidas a formato 6m. Esto es para hacer más fácil el registro de medidas de AV en el formato 6m, incluso cuando se está usando una carta a 3 m. Si se tiene una carta para 3 m que ya tiene hecha la conversión sólo se necesita mirar a la fracción de Snellen junto a la línea que la persona puede leer y anotar esa fracción. No se necesita hacer ningún cálculo.

5.3. Agudeza con estenopeico

Si la agudeza visual está por debajo de lo normal, puede ser debido a la presencia de un defecto de refracción, para valorar esta posibilidad, puede hacerse que el paciente lea la escala de prueba a través de un oclusor con estenopeico. El estenopeico solo deja pasar los rayos de luz centrales que tienen que ser refractados por la córnea o el cristalino. Si el estenopeico mejora la agudeza del

paciente en dos o más líneas, probablemente este tenga un error refractivo. Si la mala agudeza visual sin corrección, no mejora con el estenopeico, probablemente se debe a un defecto refractivo extremo o a causas no refractivas. Debe emplearse un estenopeico de no más de 2,4 mm de diámetro en un oclusor con uno o múltiples orificios. Un tipo de oclusor, con estenopeico más utilizado tiene una abertura central rodeada por dos anillos de agujeritos.

Para la prueba con agujero estenopeico los pacientes se ubican igual que para la agudeza visual lejana, con su corrección óptica original. Se explora cada ojo por separado y no se repite en condiciones binoculares.

5.4. AGUDEZA VISUAL CERCANA

La agudeza visual cercana indica la capacidad del paciente para ver con nitidez a la distancia normal de la lectura. El examinador debe determinar si el paciente usa gafas de cerca, en ese caso, hacer que las lleve puestas durante la prueba. En ocasiones, con pacientes encamados o en la sala de urgencias, solo puede determinarse la agudeza visual cercana.

Las pruebas suelen llevarse a cabo a una distancia de unos 40 cm con una escala impresa que sostiene el paciente. Si la distancia no es correcta, los valores de agudeza visual cercana no coincidirán con los valores de la agudeza lejana. La mayoría de las escalas especifican a que distancia deben sostenerse para una correcta correlación de las medidas obtenidas con las de agudeza lejana. Algunas escalas de lectura llevan un cordel de 40 cm de longitud para facilitar que la distancia de prueba sea adecuada.

Para explorar la agudeza visual cercana puede usarse una pantalla de bolsillo de Rosenbaum, una escala de Lebensohn o lago similar. En el caso de los niños, puede determinarse la agudeza visual cercana con las escalas reducidas de dibujos de Allen, la escala de dibujos de Lighthouse, las tarjetas HOTV o el juego de figuras de Lea.

Al igual que la escala de Snellen, las escalas de agudeza de cerca muestran notaciones numéricas junto a cada línea de optotipos. La mayoría incluyen una fracción equivalente a la de Snellen junto a cada línea. Además pueden llevar otras notaciones, siendo la de Jaeger, también expresada como agudeza J (número), la más empleada.

5.5. Agudeza visual en niños.

Para determinar que prueba es la más apropiada, el examinador debe preguntar al paciente si conoce las letras o los números, pero muchos pacientes pueden identificar letras concretas o números aunque no sepan leer. Algunos de los dibujos son más fácilmente reconocibles que otros, y solo se utilizan un número limitado de dibujos. Por eso, el uso de escalas de dibujos tiende a sobreestimar la agudeza visual del niño y es un método menos sensible para determinar la ambliopía leve.

Los niños pequeños a menudo se aburren con rapidez en la prueba de agudeza visual. Algunos prefieren los números y otros las letras. Si un niño se aburre o parece que duda con un tipo de escala, debe probarse otra. Si se está usando la escala de la E iletrada, colóquese a un lado de la escala opuesto al de los padres y pregunte al niño: “¿A qué dirección apuntan las pata: al techo al suelo, hacia mi o hacia a mamá?”. También puede pedir al niño que señale con la mano o con el dedo con la misma dirección que las patas de las letras. Cuando se usen los anillos de Landolt, puede colocarse usted y el padre en la misma posición que hemos descrito para la E iletrada y pida al niño que diga en qué lado de la galleta hay un mordisco. Algunos niños muy tímidos no hablan, pero pueden conseguirse que susurren la respuesta al oído de uno de sus padres. Los refuerzos positivos, por ejemplo felicitando al niño cada vez que acierta pueden animarle a completar la prueba

5.6. Variables en la medición de agudeza

Las variables externas que se deben tomar en cuenta son las siguientes:

- Debe mantenerse las mismas condiciones de iluminación para que las pruebas de agudeza sean comparables.
- Las escalas con mayor contraste se ven más fácilmente que aquellas menos contrastadas.
- Si la tabla no está limpia es más difícil identificar las letras más pequeñas.
- Las escalas que tienen las letras más agrupadas pueden ser más difíciles de leer.
- La fatiga y el aburrimiento del paciente son variables, difíciles de valorar que también pueden influir en las mediciones de la agudeza, por lo que deben anotarse a discreción del examinador.

5.7. AGUDEZA VISUAL NO CORREGIBLE

La agudeza estándar de Snellen 20/20 se considera una visión normal. A veces, no puede alcanzarse esta agudeza con corrección óptica como gafas o lentes de contacto, en cuyo caso se habla de déficit visual o de agudeza visual. El déficit no equivale a discapacidad visual, término que implica un juicio subjetivo por parte del examinador.

5.8. SCREENING VISUAL:

La detección precisa de la ambliopía, estrabismo, y/o error de refracción constituye, sin duda, un factor crítico en el éxito reportado de cualquier programa de detección visual en pre-escolares. Sin embargo, existe mucha variación entre los países en cuanto al contenido de los programas del screening visual. Esto incluye la edad a la que se examina al niño, criterios de derivación del programa de cribado, y de hecho, el personal que toma las pruebas que forman el programa de cribado. Debido a estas diferencias, a menudo es difícil hacer comparaciones directas entre estudios que informan sobre el éxito del examen visual. Mucho se ha contribuido a la literatura en los últimos años, en gran parte gracias al trabajo de estudios de visión en niños en edad preescolar.

La Academia Americana de Oftalmología, recomienda la revisión visual preescolar para reducir la incidencia de pérdida de visión prevenible. Este examen también

debería ser realizado por el pediatra durante las revisiones del niño sano. Cuando se observe o se sospeche una alteración ocular o un defecto de visión significativos, el niño deberá ser remitido al oftalmólogo. Los niños con alto riesgo de problemas oftalmológicos, por enfermedades genéticas o por ciertos trastornos sistémicos, también deben ser realizados por el oftalmólogo.

La prueba de la E, en la que el niño indica el niño como está orientada esta letra, es la más empleada para determinar la agudeza visual en la edad preescolar. Las orientaciones a derecha o izquierda causan más confusión que las dirigidas a arriba o hacia abajo. Si se practica previamente, esta prueba puede ser realizada por la mayoría de los niños de 3-4 años. Hacia los 5-6 años puede usarse una escala de agudeza de Snellen para adultos, si el niño sabe las letras. Se suele aceptar como normal, una agudeza de 20/40 en los niños de 3 años y de 20/30 en los niños de 4 años. Hacia los 5-6 años, la mayoría de los niños alcanzan una visión de 20/20.

6. RENDIMIENTO ACADÉMICO

Los estudios realizados sobre el rendimiento académico permiten vislumbrar tres formas como ha venido entendiéndose: 1) como un —resultado expresado e interpretado cuantitativamente; 2) como juicio evaluativo –cuantificado o no- sobre la formación académica, es decir, al —proceso llevado a cabo por el estudiante; o 3) de manera combinada asumiendo el rendimiento como —proceso y resultado, evidenciado tanto en las calificaciones numéricas como en los juicios de valor sobre las capacidades y el 'saber hacer' del estudiante derivados del proceso y, a su vez, teniendo en cuenta aspectos institucionales, sociales, familiares y personales de los estudiantes, los cuales afectan y son afectados en la dicotomía "éxito o fracaso académico".

En el primer grupo se encuentran autores como Tonconi (2010) quien define el rendimiento académico como el nivel demostrado de conocimientos en un área o materia, evidenciado a través de indicadores cuantitativos, usualmente expresados mediante calificación ponderada en el sistema vigesimal y, bajo el

supuesto que es un "grupo social calificado" el que fija los rangos de aprobación, para áreas de conocimiento determinadas, para contenidos específicos o para asignaturas.

Según esta caracterización, se infiere que el rendimiento académico, entendido sólo como —resultado- no siempre puede dar cuenta de los logros de aprendizaje y comprensión alcanzados en el proceso, por un estudiante. El nivel de esfuerzo no es directamente proporcional con el resultado del mismo, así como la calidad del proceso llevado por él no puede verse reflejada en las notas obtenidas; ahí radica la importancia de concebir un concepto más amplio que corresponda e involucre el proceso del estudiante y sus condiciones socioeconómicas.

En el segundo tipo de estudios se encuentran autores Reyes (2003) y Díaz (1995), los cuales tienen en cuenta el proceso que pone en juego las aptitudes del estudiante ligadas a factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación para lograr objetivos o propósitos institucionales preestablecidos. Tal proceso "técnico-pedagógico" o de instrucción-formación" se objetiva en una calificación resultante expresada cualitativamente. Otros autores como Giraldi (2010), Bentacur (2000) y Romano (2007) abordan ciertos aspectos conscientes e inconscientes que inciden en el desempeño del estudiante. Este tipo de estudios es netamente cualitativo y se fundamenta en la psicología de orientación psicoanalítica.

Por otra parte y de acuerdo con Navarro (2003b: 2) en cuanto a que abordar el tema del rendimiento académico no puede concebirse desde una perspectiva unilateral, en el tercer tipo de definiciones se articulan horizontalmente las dos caras de rendimiento: proceso y resultado. Es el caso de Chadwick (1979) quien considera que el rendimiento académico debe concebirse tanto cuantitativamente, cuando mide lo que arrojan las pruebas, como en forma cualitativa, cuando se aprecian subjetivamente los resultados de la educación.

La última perspectiva se identifica con el presente estudio. Así, si bien el proceso de enseñanza-aprendizaje posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros

académicos a lo largo de un período que se expresa en una sola calificación global, en ella influyen diversos factores, psicosociales, biológicos y familiares, además de las experiencias de aprendizaje y la calidad de la enseñanza brindada.

El resultado se expresa no sólo en notas sino también en acciones entendidas como lo que efectivamente el estudiante logra hacer con lo aprendido. Como lo diría Chadwick (1979) el rendimiento académico es la expresión de capacidades y características psicológicas del estudiante que se actualizan a través de un proceso de aprendizaje.

La relación entre el proceso de aprendizaje, que involucra factores extrínsecos e intrínsecos al individuo, y el producto que se deriva de él, expresado tanto en valores predeterminados por un contexto sociocultural como en las decisiones y acciones del sujeto en relación con el conocimiento que se espera obtenga de dicho proceso.

6.1. Dimensiones que inciden en el rendimiento académico

Han circulado cinco dimensiones: económica, familiar, académica, personal e institucional, que tienen en cuenta variables del individuo y de la institución educativa como tal. Estas dimensiones y sus variables se pueden relacionar entre sí de forma directa y evidenciable, o por el contrario, es posible hacerlo sumando efectos a lo largo de una cadena de interacciones entre ellas.

6.1.1 Dimensión académica

Esta dimensión refiere al qué y al cómo del desarrollo académico del sujeto en su proceso formativo. Es usual encontrar en los estudios una correlación positiva entre el aprendizaje obtenido en los niveles de educación básica y media; y los logros en educación superior, llegando a la conclusión de existir una alta probabilidad en que los mejores estudiantes universitarios son aquellos que obtuvieron en su formación escolar buenas calificaciones, siendo la calidad de este tránsito, del colegio a la universidad un precedente positivo.

Por otro lado, las investigaciones que incluyen aspectos cualitativos refieren a otra variedad de elementos. Por ejemplo, respecto del estudiante, Hernández y Pozo (1999) y Contreras (2008), identifican en los hábitos de estudio (tiempo de dedicación, entre otros), y hábitos de conducta académica (asistencia a clases, uso de tutorías), un elemento fundamental a la hora de analizar el rendimiento académico. Este último autor, señala la adecuada o inadecuada orientación vocacional, como un aspecto a considerar.

En el aprendizaje especialmente de las ciencias básicas, se considera en varias investigaciones que los logros tiene que ver con la actitud del estudiante frente a las mismas, así como por la relación --positiva o negativa-- que se establece entre maestros, alumnos y objeto de conocimiento, como se puede ver en tres de las investigaciones rastreadas: Lerner y Gil (2002), Aliaga Tovar (1998ª, citado por: Reyes 2003) y Barraza (2007).

6.1.2 Dimensión económica

La dimensión económica se relacionan con las condiciones que tienen los estudiantes para satisfacer las necesidades que plantea el sostenerse mientras cursa su programa académico: vivienda, alimentación, vestuario, transporte, material de estudio, gastos en actividades de esparcimiento, entre otros. Si estas son favorables se espera que desarrollen sus actividades académicas con solvencia, autonomía y los resultados sean satisfactorios. La importancia de considerarla se sustenta en los factores abordados y los resultados de investigaciones, las cuales señalan que las comodidades materiales y la capacidad de los padres para destinar más y mejores recursos para el desempeño escolar de los hijos, inciden significativamente en el Rendimiento Académico.

6.1.3 Dimensión familiar

Se entiende esta dimensión, como el ambiente familiar donde se desarrolla y crece un individuo, el cual puede favorecer o limitar su potencial personal y social, además de tener efectos en la actitud que asume frente al estudio, la formación académica y las expectativas con proyectos de educación superior. En la familia se gestan patrones de comportamiento, valores y sistemas de relación entre sus miembros que son registrados a nivel consciente e inconsciente de tal forma que en la dinámica familiar se puede constatar que ―la actitud del niño hacia sus padres, en forma positiva o negativa, puede transferirse, asimismo, a personas sustitutas. Estos representantes de los padres son principalmente maestros y educadores.

6.1.4 Dimensión personal

Los autores que involucran aspectos del ámbito de lo personal aluden a ellos como factores individuales o psicológicos del rendimiento académico. En cuanto tales aspectos pertenecen al contexto más íntimo y esencialmente subjetivo, se agruparon en la dimensión personal. Esta dimensión atraviesa las otras cuatro dimensiones en cuanto dirige el deseo, la intención y la acción --en gran parte inconscientemente-- de cada sujeto como individualidad manifestándose en su singularidad.

Tener en cuenta al individuo para realizar el análisis del rendimiento académico de los estudiantes, implica recordar que el aprendizaje se construye en la experiencia de cada ser único, irrepetible, que tiene una historia personal, tanto en su forma de escuchar, percibir e interpretar el mundo, como en sus capacidades, aptitudes y el deseo que fundamenta sus búsquedas, dentro de un entramado de vínculos tejidos con ―el otro y los otros‖ con los cuales se relaciona en la búsqueda del saber.

Una de las características que se incluye en esta dimensión son las habilidades sociales y su adquisición por medio, principalmente, del aprendizaje que incluyen

comportamientos verbales y no verbales, específicos y discretos; suponen iniciativas y respuestas efectivas y apropiadas, acrecientan el reforzamiento social, son recíprocas por naturaleza y suponen una correspondencia efectiva y apropiada.

6.1.5 Dimensión institucional

La elección de una institución educativa tiene una carga de valor excepcional, representado en un voto de confianza y en un compromiso social a realizarse entre los estudiantes y las personas encargadas de organizar y propiciar o gestionar experiencias de aprendizaje que faciliten el acceso del estudiante al conocimiento científico; tecnológico y técnico; ético y estético, que el ejercicio profesional futuro requerirá. Mirada en su proyección más amplia, la dimensión institucional (educativa) como el lugar formal —terminalll preparatorio del ingreso al mundo del trabajo se constituye en un llamado de la cultura a la adultez, entendida ésta como una etapa de la vida en la cual es indispensable contar con haberes y saberes cognitivos y afectivos que posibiliten hacerse responsable de la vida y desempeñarse con solvencia y autonomía, en los diferentes ámbitos de la existencia. Con respecto a la dimensión institucional, algunos autores relacionan de forma directa el rendimiento académico de los estudiantes con el ejercicio de los docentes.

6.2. Evaluación de los aprendizajes según el Marco Legal Educativo del Ministerio de Educación del Ecuador. Octubre 2012.

Art. 184.- Definición. La evaluación estudiantil es un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de aprendizaje de los estudiantes y que incluye sistemas de retroalimentación, dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje.

Los procesos de evaluación estudiantil no siempre deben incluir la emisión de notas o calificaciones. Lo esencial de la evaluación es proveerle retroalimentación

al estudiante para que este pueda mejorar y lograr los mínimos establecidos para la aprobación de las asignaturas del currículo y para el cumplimiento de los estándares nacionales. La evaluación debe tener como propósito principal que el docente oriente al estudiante de manera oportuna, pertinente, precisa y detallada, para ayudarlo a lograr los objetivos de aprendizaje.

Art. 187.- Características de la evaluación estudiantil. La evaluación de los aprendizajes debe reunir las siguientes características:

1. Tiene valor intrínseco y, por lo tanto, no está conectada necesariamente a la emisión y registro de una nota;

2. Valora el desarrollo integral del estudiante, y no solamente su desempeño;

3. Es continua porque se realiza a lo largo del año escolar, valora el proceso, el progreso y el resultado final del aprendizaje;

4. Incluye diversos formatos e instrumentos adecuados para evidenciar el aprendizaje de los estudiantes, y no únicamente pruebas escritas;

5. Considera diversos factores, como las diferencias individuales, los intereses y necesidades educativas especiales de los estudiantes, las condiciones del establecimiento educativo y otros factores que afectan el proceso educativo; y,

6. Tiene criterios de evaluación explícitos, y dados a conocer con anterioridad al estudiante y a sus representantes legales.

Art. 193- El rendimiento académico de los estudiantes se expresa a través de la escala de calificaciones prevista en el siguiente artículo del presente reglamento.

Art. 194.- Escala de calificaciones. Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales. Las calificaciones se asentarán según la siguiente escala:

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Supera los aprendizajes requeridos.	10
Domina los aprendizajes requeridos.	9
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7-8
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	5-6
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

6. 3. INTEGRACION EDUCATIVA EN EL AULA REGULAR EN EL NIÑO CON DEFICIT O DEFICIENCIA VISUAL

En cuanto a la concepción de las deficiencias: • Las deficiencias, que eran consideradas y estudiadas como algo propio de la persona o del alumno, empezaron a relacionarse con el medio social, cultural y familiar del que forman parte. El desarrollo dejó de ser considerado factor determinante para el aprendizaje, al admitir que el aprendizaje también influye en el propio desarrollo. De ahí la importancia de la acción educativa. Los métodos de evaluación, antes centrados en la evaluación prescriptiva de tipo médico, pasaron a centrarse en los procesos.

En cuanto a la educación:

• La corriente normalizadora cuestiona la separación entre los sistemas de educación regular y educación especial. El lugar de estudio de los alumnos con discapacidad debería ser, en la medida de lo posible, la escuela regular. En consecuencia, también se refutan los resultados de las escuelas de educación especial, dada la dificultad de integración social de los egresados. Se empezó a reconocer la gran diversidad del alumnado que asistía a las escuelas regulares. Y se admitió que el mayor índice del fracaso escolar en las escuelas regulares estaba estrechamente relacionado con aspectos de tipo social, cultural y

pedagógico, lo cual significó reconocer que los responsables de los problemas no eran sólo los alumnos.

En el ámbito social:

Existe una sensibilidad social ante la normalización y, de manera específica, ante la normalización en la educación (integración educativa).Existen con éxito experiencias de educación integradora, creando un clima de aceptación social favorable a esta propuesta. Se determina que los servicios sociales deben llegar a toda la población, sin distinción de sectores, medida que implica la desaparición de servicios paralelos o especiales.

6.4. VISIÓN Y APRENDIZAJE

Gran parte de los aprendizajes que los niños realizan desde su nacimiento se produce a través de la visión. El 80% de la información que llega a nuestro cerebro es a través de la vía visual. Por lo tanto, la visión tiene un papel fundamental en el desarrollo y la vida escolar de un niño.

Todos sabemos la importancia de la detección para prevenir o actuar en aspectos claves para un buen desarrollo y aprendizaje**.**

5. MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO.-

El presente trabajo de investigación titulado "**RELACIÓN ENTRE RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA DETECTADAS MEDIANTE AGUDEZA VISUAL EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO DE LA CIUDAD DE LOJA EN EL PERIODO FEBRERO-JULIO 2014.**" es un estudio de carácter cuantitativo, analítico y transversal.

UNIVERSO.- El universo corresponde a los 244 niños de entre 4-12 años, que constituye la población estudiantil que asiste a la Escuela "Rosa Josefina Burneo de Burneo", en el periodo febrero-julio del 2014.

Muestra: Se seleccionó la muestra por muestreo no probabilístico estratificado intencionado según la edad; es decir 144 niños comprendidos entre las edades de 7 y 11 años.

Criterio de Inclusión: Todos los niños de ambos sexos entre los 7 y los 11 años que asisten regularmente a la escuela en el periodo académico febrero-julio del 2014 y aceptan su participación colaborando con la información necesaria y el consentimiento informado.

Criterio de exclusión: Niños y niñas de otras edades y que no colaboran con la información requerida, ni con el consentimiento informado.

Métodos, **técnicas e instrumentos de recolección de la información**:

Método: Se obtuvo la información mediante observación estructurada, examen de agudeza visual a los niños que constituyen la población de estudio y revisión de los registros de calificaciones. Además se realizó una entrevista no estructurada con los maestros acerca de parámetros de calificación del alumnado.

Instrumentos: Formulario para recolectar la información (Anexo 1), cartillas optométrica de Snellen para evaluar visión lejana y cercana y registros de calificaciones anuales proporcionado por la Institución Educativa. La agudeza visual se midió en un lugar bien iluminado, con el estudiante cómodo y tomando una distancia de 3 metros, se evaluó primero el ojo derecho y luego el ojo izquierdo, utilizando un oclusor de visión, sin corrección óptica, recomendando a los niños de no cerrar el ojo ocluido, ni ejercer presión sobre el mismo. De igual forma se utilizó una cartilla para medir la agudeza visual cercana. Posteriormente en caso de detectar déficit visual, se procedió a la utilización del agujero estenopeico, y al registro en el formulario de los datos obtenidos. Se anotó la medida que corresponde a la última línea que el niño es capaz de distinguir.

Procedimiento

Posterior a la revisión de la literatura sobre el tema en cuestión, y a la estructuración y aprobación del proyecto de investigación, se procedió a solicitar la autorización respectiva por parte de la Directora del Plantel educativo, una vez obtenido éste, se inició con la recolección de información. En primer lugar, se estableció contacto con los docentes de la Institución, y con los padres de familia de los niños seleccionados como muestra, para solicitar el consentimiento informado para la participación voluntaria en el presente trabajo investigativo (Anexo 2), al mismo tiempo que se impartió una breve charla con respecto a la problemática planteada en el presente trabajo investigativo. Después, se procedió a la medición de la agudeza visual utilizando las tablas de Snellen, y con agujero estenopeico, registrando la información obtenida y dando a conocer a cada niño recomendaciones y su resultado sobre su estado visual. Ulteriormente se accedió a las calificaciones obtenidas por el alumnado en el año lectivo en curso, información proporcionada por parte de los directivos del plantel, y se socializó con los maestros acerca del rendimiento académico obtenido por los estudiantes, se consideró y se agrupó este parámetro, de acuerdo a la escala propuesta por el Ministerio de Educación, el cual indica que con las calificaciones de entre 7 y 8,99 se considera que el estudiante alcanza los aprendizajes requeridos (AAR),

mientras que con valores mayores se considera que el estudiante domina los aprendizajes requeridos (DAR). Para finalizar se brindó una charla informativa acerca de signos, síntomas, orientaciones, y necesidades de referencia al especialista de los niños con déficit visual (Anexo 4).

Una vez obtenidos los datos de los formularios acerca de la medición de agudeza visual, y del rendimiento académico, se analizó la información realizando una base de datos, utilizando la herramienta de Excel, se procedió a determinar los datos estadísticos necesarios, empleando la estadística descriptiva del programa SPSS, para indicar frecuencia y porcentajes (%), y tablas de contingencia para edad, sexo, presencia de ametropías y ambliopía, agudeza visual y rendimiento académico; finalmente se elaboró el presente trabajo final.

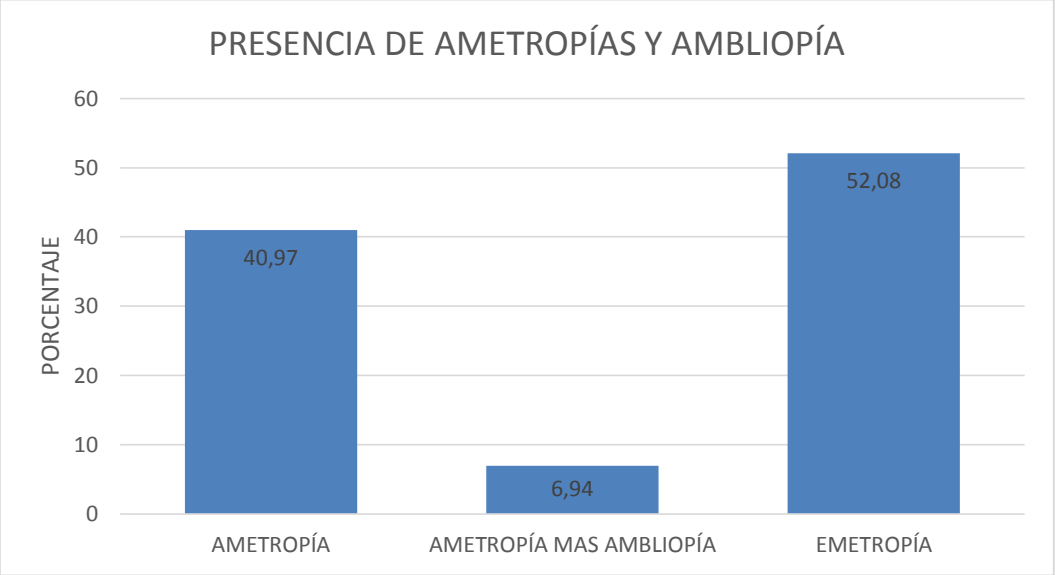
6. RESULTADOS

TABLA N°1

PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO.

VARIABLE	FRECUENCIA	%
AMETROPÍA	59	40.97
AMETROPÍA MAS AMBLIOPÍA	10	6.94
EMETROPÍA	75	52,08
TOTAL	144	100,00

GRÁFICO N°1



FUENTE: Fichas para recolección de Información

ELABORADO POR: Pablo Rene Rivera Vargas

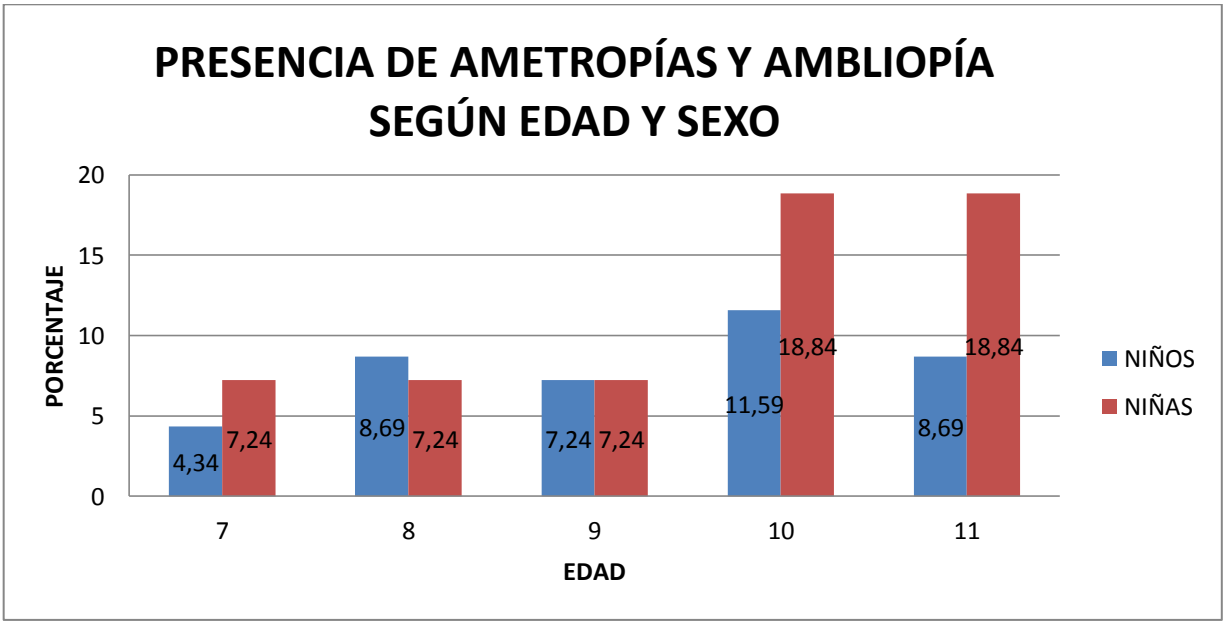
Se detectó la presencia de ametropías y ambliopía en un importante porcentaje de niños que corresponde a un 41% y 7% respectivamente.

TABLA N° 2

PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA SEGÚN EDAD Y SEXO EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO.

EDAD	NIÑOS	%	NIÑAS	%	TOTAL	%
7	3	4,34	5	7,24	12	11,58
8	6	8,69	5	7,24	11	15,93
9	5	7,24	5	7,24	10	14.48
10	8	11,59	13	18,84	21	30.43
11	6	8,69	13	18,84	19	27.53
TOTAL	28	40,55	41	59,4	69	100

GRÁFICO N°2



FUENTE: Fichas para recolección de Información

ELABORADO POR: Pablo Rene Rivera Vargas

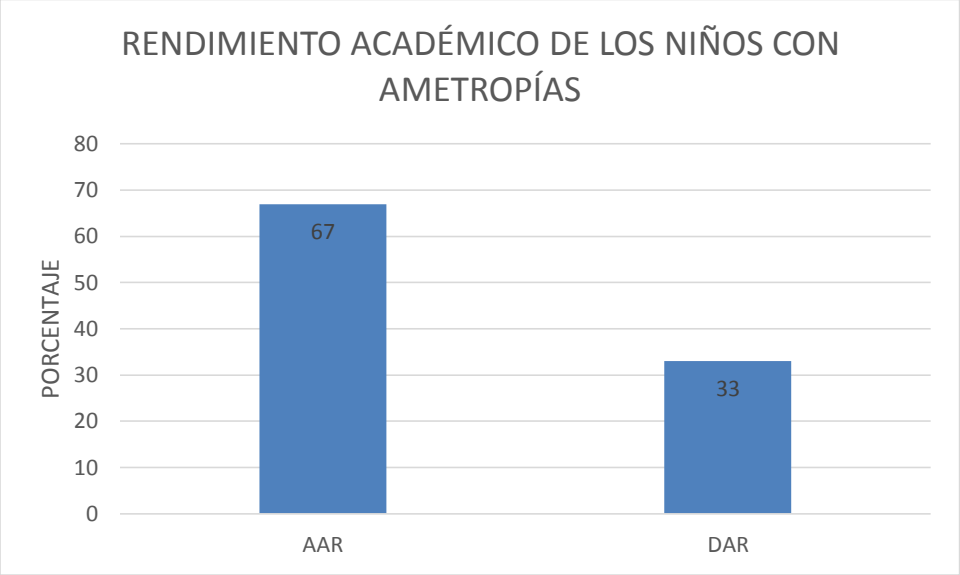
Las ametropías y ambliopía se presentan con mayor frecuencia en niñas en un 59%, el grupo etario más afectado es el comprendido entre los 10 y 11 años que corresponde al 58%.

TABLA N°3

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS CON AMETROPÍAS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO.

VARIABLE	FRECUENCIA	%
Alcanza los Aprendizajes Requeridos (AAR)	46	67
Domina los Aprendizajes Requeridos (DAR)	23	33
TOTAL	69	100

GRÁFICO N°3



FUENTE: Registros de Calificaciones Escuela "Rosa Burneo de Burneo" Año Lectivo 2013-2014
ELABORADO POR: Pablo Rene Rivera Vargas

La mayoría de niños con ametropías (67%) presenta un rendimiento acadéico que se corresponde a alcanzar los aprendizajes requeridos por el sistema educacional vigente.

TABLA N°4

RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y/O AMBLIOPÍA CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO.

	Rendimiento academico		Total
	AAR	DAR	
AMETROPIA Y AMBLIOPÍA	46 66,7%	23 33,3%	69 100,0%
EMETROPÍA	47 62,7%	28 37,3%	75 100,0%

Al comparar el rendimiento de los niños amétropes con el de los niños emétropes, se establece que se evidencia un mejor rendimiento académico en los niños que no tienen trastornos de refracción.

7. DISCUSIÓN

La mayor parte de Latinoamérica carece de datos acerca de la prevalencia de defectos refractivos con solo tres estudios a gran escala publicados. Estos fueron realizados en La Florida, Chile, Ciudad de México, y Bogotá, DC, Colombia. El primero reportó que causaban el 56,3% de los casos de visión reducida y que el 7% de los niños se beneficiarían de corrección óptica que no disponían en el momento. En el segundo se evaluó solo la presencia de miopía, encontrándola en el 33% de la población estudiada. En el trabajo realizado en Colombia se identificó una prevalencia de hipermetropía de 59,2%, astigmatismo 28,2%, miopía4% y ningún defecto refractivo (emetropía) en el 9% de los niños. Se halló una prevalencia de defecto refractivo del 42% en niños en edad escolar en Bogotá DC, entre los cuales más del 60% de los afectados no usaban gafas. Cabe aclarar que las definiciones de estos errores de refracción no son iguales en todos los estudios. Pese a ello, el porcentaje de ametropías encontrado en la presente investigación es similar a los estudios antes citados.

Otro estudio a gran escala sobre “AMETROPÍA Y AMBLIOPÍA EN ESCOLARES DE 42 ESCUELAS DEL PROGRAMA ESCUELAS SALUDABLES EN LA DISA II, LIMA. PERÚ, 2007-2008” con 120.000 niños, elaborado por Carlos Carrión Ojeda (y otros), halló una alta prevalencia de ametropía (46,3%) ($p < 0,01$) en la población escolar en general y alta prevalencia de ambliopía en escolares amétropes severos (39%). Cuatro amétropes severos de cada diez había desarrollado ambliopía ($p<0,029$); y de estos el 90,25% no utilizaba anteojos ($p< 0,045$). Al comparar con la presente investigación realizada, observamos que el porcentaje de niños con ametropías (41%), es similar al encontrado en la investigación a gran escala en el Perú.

Otro estudio titulado “DETECCIÓN PRECOZ DE TRASTORNOS DE LA AGUDEZA VISUAL EN ESCOLARES Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ESCOLAR EN 3° AÑO DEL EGB1 DE LA QOCHA” Elaborado por Franco Lafuente, en Argentina 2007, realizado en una población compuesta por 168 niños

de 8 a 12 años de edad, encontró que predominancia en el sexo masculino, además observó que el 23% presentó AV disminuida. Los niños de 8 años fueron los que presentaron mayor número de casos de AV disminuida. El 74% no presentó signos astenopeicos positivos. El signo más frecuente fue la cefalea 53%. El 15% de los niños presentó antecedentes familiares positivos. Este estudio concluyó que no se encontró asociación entre AV disminuida y edad. El sexo masculino presentó 5% más de niños con disminución de la AV que las mujeres, la frecuencia de los signos astenopeicos fue significativamente mayor entre los niños con AV disminuida. De los niños con antecedentes familiares positivos (15%), el 32% presentó AV disminuida, no encontrando asociación entre estas variables. De los niños con AV disminuida el 13% tiene rendimiento escolar bajo. No encontrando asociación entre ambas. Al comparar estos resultados, con los obtenidos en la escuela "Rosa Josefina Burneo de Burneo" encontramos diferencias como: que el sexo más afectado es el femenino (59%), que el porcentaje de ametropías encontrado es mayor (48%), y el grupo etario más afectado es el de 10 años de edad. Y con respecto al rendimiento académico, se encontró que el 33% presenta el rendimiento escolar más bajo.

La publicación "LOS GRANDES MITOS DE LAS AMETROPÍAS", elaborado por Rodríguez y Rincón, REALIZADO EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES, POR ESTUDIANTES DEL 9º SEMESTRE DE LIC. EN OPTOMETRÍA, en ENERO-JUNIO 2004, buscó determinar el grado de asociación entre el bajo rendimiento académico y una ametropía. La investigación fue llevada a cabo en estudiantes de secundaria, se evaluaron 145 alumnos, con una media de edad de 13. 32 y un promedio de rendimiento académico de 7 o menor en su última evaluación general. El 60% de los sujetos de estudio fueron emétropes y el 40% amétropes. Los resultados muestran que no hay relación significativa entre ametropías y bajo rendimiento académico. En base a esta información se sugiere que durante la evaluación visual además de descartar una ametropía, sean tomados en cuenta aspectos de habilidades visuales y perceptuales para determinar su relación con los problemas de aprendizaje. La presente

investigación al ser comparada con la elaborada en nuestro medio, encuentra que el porcentaje ametropías (41%) es similar al encontrado en Aguascalientes, que el porcentaje de rendimiento académico bajo también es similar, sin embargo, no se es comparable la relación ya que la metodología empleada en el presente trabajo difiere con la del estudio mexicano principalmente en la selección de la muestra con respecto al rendimiento académico.

El estudio "ERRORES REFRACTIVOS EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS EN LAS REGIONES PRIORIZADAS DEL PERÚ AGOSTO 2011 A OCTUBRE 2013" de la Dra. Cerrate Angeles, Amelia (y otros), que benefició a 3 486 niños, se realizó el cruce entre las variables edad y sexo siendo los errores refractivos más predominante en el sexo femenino en todas las edades. Los errores refractivos fueron clasificados según la valoración esfero – cilíndrica siendo los astigmatismos las causas más frecuentes de errores refractivos. Al comparar con el estudio realizado en nuestro medio, el sexo femenino coincide en ser el más afectado por ametropías.

En la región de La Libertad (Perú), trabajos realizados por el Instituto Regional de Oftalmología (IRO) y ORBIS, en el proyecto Lentes para Ver y Aprender, en los años 2010-2011, se encontró una prevalencia de errores refractivos de 7.2% de los cuales 87.2% no estaban corregidos, la ambliopía estuvo presente en un 2.4%. Se tamizaron 45.086 escolares de 6 a 11 años, por profesores de escuela, refiriendo a todos aquellos con agudeza visual menor a 20/40 en alguno de sus ojos, prescribiéndose 3,101 lentes. Además se encontró que el error refractivo más frecuente era el astigmatismo. La prevalencia de ametropías y ambliopía difiere a la encontrada en el presente estudio.

De la misma manera, en un estudio realizado en Chile en escolares entre 5 y 15 años, evaluados con cicloplejía, se estableció la prevalencia de limitación visual en escolares en grupos, con visión menor de 20/40 y menor de 20/60. En cada grupo se consigna la visión de cada ojo por separado y con ambos ojos abiertos, considerando sin ninguna corrección o con corrección de lentes o agujero

estenopeico. Las prevalencias considerando cada ojo por separado, van desde un 15.8% con visión menor a 20/40 sin corrección, a un 3.3% con visión menor a 20/60. Las prevalencias con ambos ojos abiertos sin corrección van de 10.8% en visión menor a 20/40 a un 1.1% en visión menor a 20/60. Los porcentajes de ametropía y ambliopía difieren con los resultados del estudio efectuado en nuestra localidad ya que el porcentaje de niños con visión menor a 20/40 es del 49%, y el porcentaje de niños con visión menor a 20/70 es del 5%. Este estudio demuestra que el personal docente capacitado puede ser muy útil en el momento de la detección de problemas visuales.

Una investigación realizada por el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba, titulado DEFECTOS REFRACTIVOS EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA “PEDRO D. MURILLO” dirigido por la Dra. Yaimir Estévez Miranda, en el periodo comprendido de septiembre 2010 a febrero de 2011, analizo 422 estudiantes, encontrando ametropía en el 119% de la población, y que el astigmatismo se presentó como la ametropía más frecuente para un 63,4 % y predominó el astigmatismo miópico compuesto. De las ametropías estudiadas prevaleció su forma leve (83 %). Se encontró una frecuencia de ambliopía de 3,7 % en los escolares. El porcentaje de ametropías encontrado fue mayor al detectado en esta investigación, ya que en la escuela Rosa Josefina Burneo de Burneo, la presencia de ametropías (41%) es mucho mayor, al igual que la ambliopía detectada (7%).

Otro estudio titulado “DEFECTOS REFRACTIVOS EN UNA POBLACIÓN INFANTIL ESCOLARIZADA EN BOGOTÁ DC”, dirigido por Adriana Solano MD (y otros) en el 2011, en la que se analizaron 109 niños entre 4 y 9 años, encontrándose la mayoría entre 6 y 7 años. El defecto refractivo esférico más frecuente fue astigmatismo (15,1%), seguido por hipermetropía (13,8%) y miopía (2,3%). Hubo sospecha de ambliopía (agudeza visual corregida peor de 20/40) en el 21,5% de la población. Además, el 11% presentó estrabismo, encontrando 9 casos de exotropia y 3 de endotropia. Se concluyó que existe un alto porcentaje de niños con disminución de la agudeza visual, siendo muy pocos los que han

recibido una valoración oftalmológica u optométrica previas a pesar de ser obligatorias en el país. Se insiste en la necesidad de vigilar el cumplimiento estricto de los programas gubernamentales de salud visual en Bogotá DC y en el resto del país. El porcentaje de sospecha de ambliopía es mucho mayor que la del presente estudio, sin embargo el porcentaje de ametropías es menor 41% frente a 31%.

En el estudio titulado “Rendimiento escolar y ametropía en escolares” realizado por Víctor Agüin y otros, en una población de 857 alumnos de la Unidad. Educativa Divino Maestro, Caracas, Venezuela para el año académico 2010-2011, con edad de 11 a 14 años, encontró al 51,42% de la población estudiada con una agudeza visual deficiente o algún tipo de ametropía. Asimismo, se evidencio que la ametropía más frecuente es la miopía que representa el 50, 64 por ciento de los estudiantes, seguido de la hipermetropía con el 26,81 por ciento y astigmatismo con 22%. El 34,5% de los alumnos con rendimiento académico bajo presentan ametropía, mientras que los alumnos que tienen una agudeza visual adecuada, tan sólo 2,8% tienen un rendimiento académico bajo. Por lo que concluyó que la ametropía está relacionada con el rendimiento académico de los estudiantes. Con respecto a nuestra investigación, se encontró con ametropía al 41% del alumnado, y con respecto al rendimiento académico se observó que el 37% de estudiantes emétropes alcanza mejor rendimiento académico frente al 33% de estudiantes amétropes.

En nuestra ciudad, se realizó una investigación titulada “ERRORES REFRACTIVOS EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ESCUELA MUNICIPAL ECOLÓGICA” DEL CANTÓN LOJA, EN EDADES COMPRENDIDAS DE 6 A 11 AÑOS, DURANTE EL PERÍODO MAYO – OCTUBRE DEL AÑO 2012”, de autoría de Diego Carrión Jaramillo, en la cual se realizó un examen oftalmológico a un total de 77 niños, se encontró que el 10% de niños presentaron ametropías; este porcentaje varía con la presente investigación, ya que en el presente estudio se detectó un 41%.

8. CONCLUSIONES:

Al finalizar el presente trabajo investigativo, se concluye que:

- ✓ Las ametropías y la ambliopía, constituyen patologías frecuentes en la población infantil, su prevalencia en nuestro medio, es similar a la descrita en otros estudios.

- ✓ La Agudeza visual no corregida, que se presenta con mayor frecuencia en los pacientes con ametropías es la comprendida entre 20/70 y 20/40.

- ✓ Las ametropías y ambliopía se presentan con mayor frecuencia en niñas, de entre los 10 y 11 años de edad, mientras que el menor porcentaje se encuentra entre los niños de 7 y 9 años, en el presente estudio.

- ✓ La mayoría de niños con ametropías y ambliopía, alcanzan un rendimiento escolar, equivalente a alcanzar los aprendizajes requeridos, según el sistema educacional vigente.

- ✓ Se evidencia un mejor rendimiento académico en los niños que no tienen trastornos de refracción.

9. RECOMENDACIONES:

1. A las autoridades del Ministerio de Salud Pública, hacer un llamado para que se cree una política de estado que busque detectar ametropías tempranamente en la población infantil, con el objetivo de evitar el desarrollo de patología ocular como la ambliopía, que puede tener repercusiones permanentes sobre la visión, el aprendizaje y el desarrollo global del individuo, mediante la realización de un tamizaje visual en todos los establecimientos educativos, en especial al ingreso del alumno en el sistema educativo.

2. A la comunidad universitaria, en especial a estudiantes y docentes del Área de la Salud Humana, para que se involucren en procesos de investigación, y a la vez sean partícipes de programas de prevención y detección de patología ocular en la población infantil, con la finalidad de disminuir el riesgo de discapacidad visual en la población.

3. A los médicos de atención primaria, que realicen como parte del control pediátrico, un examen de agudeza visual, y que remitan al especialista a todos los niños con sospecha de ametropías, especialmente a aquellos con una agudeza visual comprendida entre > 20/200 y 20/40, y que no mejoren con la corrección óptica o agujero estenopeico, para determinar el diagnóstico y tratamiento precoz de ambliopía u otra patología ocular existente.

4. Capacitar a maestros y padres para que reconozcan tempranamente signos y síntomas de patología ocular en niños, como fatiga visual (astenopia), visión borrosa o dificultad para visión lejana o próxima, para que sean examinados por su médico de atención primaria.

10. BIBLIOGRAFÍA:

1) MONTÉS-MICÓ, Robert. OPTOMETRÍA. PRINCIPIOS BÁSICOS Y APLICACIÓN CLÍNICA. Ed. ELSEVIER, España, S.L. 2011

2) PARIS, Enrique (y otros). PEDIATRÍA MENEGHUELLO. 6°Edición. Editorial Médica Panamericana. Argentina. 2013

3) GARCIA-FREIJOO, Julián. MANUAL DE OFTALMOLOGÍA. Editorial ELSEVIER. España, 2012. PP. 39-42

4) Scott E. Olitsky, MD PEDIATRIC CLINICAL OPHTHALMOLOGY. 2012 USA

5) American Academy of Ophthalmology (AAO). OFTALMOLOGÍA PRÁCTICA. Edited by Fred M. Wilson II and Preston H. Blomquist. 6° Edición. Editorial ELSEVIER. España 2013.

6) KRIEGLSTEIN, Gunnter. PEDIATRIC OPTHALMOLOGY, NEURO-OPTHALMOLOGY, GENETICS. Editorial Springer. Berlín 2010

7) Kliegman, Robert (y otros). TRATADO DE PEDIATRÍA DE NELSON, 19Ed. Editorial: Elsevier España. 2012.

8) MONTES, Isabel. RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIANTES de pregrado de la Universidad del EAFIT. Colombia 2010. En línea. Consultado el 20/08/14. Disponible en: http://www.eafit.edu.co/institucional/calidad-eafit/investigacion/Documents/Rendimiento%20Ac%C3%A1demico-Perrspectiva%20cuantitativa.pdf.

9) GARCÍA, Ismael (y otros). LA INTEGRACION EDUCTAIVA EN EL AULA REGULAR. PRINCIPIOS, FINALIDADES Y ESTRATEGIAS. Secretaría De Educación Pública. México. 2009.

10) ALBERTI, Margarita. ALUMNADO CON DISCAPACIDAD VISUAL. Colección escuela inclusiva. Alumnos distintos pero no diferentes. Editorial GRAÓ España. 2010.

11) Baja Visión en Escolares. En línea. Consultado el 15/08/14. Disponible en: http://vision2020la.wordpress.com/2014/01/09/baja-vision-en-escolares/

12) Evidencia en Tamizaje de Errores Refractivos en Niños. VISION 2020 Latinoamérica. En línea. Consultado el 15/08/14 Disponible en:

http://vision2020la.wordpress.com/2014/01/09/evidencia-en-tamizaje-de-errores-refractivos-en-ninos/

13) GUÍA PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ALTERACIONES VISUALES Y PATOLOGÍAS OCULARES. En Colombia. En línea. Consultado el 15/08/14. Disponible en: http://www.encolombia.com/medicina/guiasmed/alteracion-visual/Justificacion

14) VISION SCREENING IN THE PRIMARY CARE AND COMMUNITY SETTINGS. Pediatric Eye Evaluation. American Academy of Ophthalmology.2007

15) INEC: En línea. Consultado el 15/08/14 DISPONIBLE EN: www.inec.gob.ec/estadisticas

16) VISION2020: Baja Visión en Escolares. En línea. Consultado el 15/08/14 Disponible en: http://vision2020la.wordpress.com/2014/01/09/baja-vision-en-escolares

17) Defectos refractivos en estudiantes de la Escuela "Pedro D. Murillo" Dra. Yaimir Estévez Miranda, Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba. En línea. Consultado el 15/08/14 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762011000200013&script=sci_arttext

18) **DEFECTOS REFRACTIVOS EN UNA POBLACIÓN INFANTIL ESCOLARIZADA EN BOGOTÁ DC.** Adriana Solano MD*, 2011. En línea. Consultado el 15/08/14 Disponible en: http://repertorio.fucsalud.net/pdf/vol20-04-2011/3.pdf

19) Errores refractivos en niños de 6 a 11 años en las regiones priorizadas del Perú Agosto 2011 a octubre 2013. **Dra. Cerrate Angeles, Amelia.** En línea. Consultado el 15/08/14 Disponible en: http://vision2020la.wordpress.com/2014/01/09/errores-refractivos-en-ninos-de-6-a-11-anos-en-las-regiones-priorizadas-del-peru-agosto-2011-a-octubre-2013/

20) LOS GRANDES MITOS DE LAS AMETROPÍAS. Rubén Israel Esparza Rodríguez, Yair Axel Rincón Jayme. ESTUDIO REALIZADO EN L A UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES, POR ESTUDIANTES DEL 9º SEMESTRE DE LIC. EN OPTOMETRÍA, ENERO-JUNIO

2004. En línea. Consultado el 15/08/14. Disponible en: http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista36/grandes.htm

21) DETECCION PRECOZ DE TRASTORNOS DE LA AGUDEZA VISUAL EN ESCOLARES Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ESCOLAR EN 3° AÑO DEL EGB1 DE LA QOCHA. Franco Lafuente. En línea. Consultado el 15/08/14. Disponible en: http://www.fm.unt.edu.ar/Servicios/publicaciones/revistafacultad/vol_8_n_1_2007/cap3.pdf

22) Ametropía y ambliopía en escolares de 42 escuelas del programa Escuelas Saludables" en la DISA II, Lima. Perú, 2007-2008 Carlos Carrión Ojeda. En línea. Consultado el 15/08/14 Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172009000100007&script=sci_arttext.

23) ICEE Paquete de Entrenamiento en Defectos Refractivos. INTERNATIONAL CENTRE FOR EYECARE EDUCATION PAQUETE DE CAPACITACIÓN EN ERRORES REFRACTIVOS - MANUAL DEL ESTUDIANTE – 2009. En línea. Consultado el 15/08/14. Disponible en: www.v2020la.org/images/Refractive_**Error_Manual**_ES.pdf

24) Cuestionario adaptado de: NORTE DE SANTANDER: GUIA PARA EL TAMIZAJE VISUAL Y AUDITIVO. En línea. Consultado el 15/08/14. Disponible en: http://www.col.ops-oms.org/juventudes/ESCUELASALUDABLE/tamizajevisualyauditivo.html

25) RENDIMIENTO ACADEMICO Y AMETROPIA EN ESCOLARES. AGÜIN, Víctor. Academia Biomédica Digital. Facultad de Medicina. Universidad central de Venezuela. Julio-Septiembre 2014. Issn 1317-987. En línea. Consultado el 15/08/14. Disponible en: http://vitae.ucv.ve/index_pdf.php?module=articulo_pdf&n=5009&rv=114

11. ANEXOS:

ANEXO 1

FICHA PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

<table>
<tr><th colspan="3">Formulario de Registro</th></tr>
<tr><td>Nombre:</td><td>Sexo:</td><td>Fecha de Nacimiento:</td></tr>
<tr><td>Fecha:</td><td>Año de E. B.:</td><td>Edad:</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>AV Lejana sin corrección:
OD:
OI:</td><td colspan="2">AV Próxima sin corrección:
OD:
OI:</td></tr>
<tr><td>con corrección:
OD:
OI:</td><td colspan="2">con corrección:
OD:
OI:</td></tr>
<tr><td colspan="3">AV Lejana (con agujero estenopeico) OD: OI:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Diagnóstico:</td><td colspan="2">Ametropía: SI ( ) NO ( )</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ambliopía: SI ( ) NO ( )</td></tr>
</table>

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Universidad Nacional de Loja

Área de la Salud Humana

Carrera de Medicina

LOJA, __ DE ABRIL DEL 2014

YO, _____(REPRESENTANTE LEGAL) AUTORIZO QUE EL NIÑO(A)_____, DE ___AÑOS DE EDAD, QUE CURSA EL _____ AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA Y QUE SE ENCUENTRA ASISTIENDO NORMALMENTE A CLASES Y LEGALMENTE MATRICULADO EN LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO, PARTICIPE EN EL PROYECTO DE TESIS **"RELACIÓN ENTRE RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA PRESENCIA DE AMETROPIAS Y AMBLIOPÍA DETECTADAS MEDIANTE AGUDEZA VISUAL EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO DE LA CIUDAD DE LOJA EN EL PERIODO FEBRERO-JULIO 2014.",** COORDINADO POR EL SR. PABLO RIVERA VARGAS ESTUDIANTE DEL X MÓDULO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

_____

PADRE DE FAMILIA O REPRESENTANTE

C.I: _____

ANEXO 3

TABLA Nº5
PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA SEGÚN AGUDEZA VISUAL EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA ESCUELA ROSA JOSEFINA BURNEO DE BURNEO.

	20/200 A 20/80	20/70 A 20/40	20/30	20/20	Total
AMETROPIA	3 5,1%	29 49,2%	27 45,8%	0 0,0%	59 100,0%
AMETROPIA MAS AMBLIOPIA	6 60,0%	4 40,0%	0 0,0%	0 0,0%	10 100,0%
EMETROPIA	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	75 100,0%	75 100,0%
Total	9 6,3%	33 22,9%	27 18,8%	75 52,1%	144 100,0%

La agudeza visual de los niños con ametropías y ambliopía, se presentan en mayor porcentaje (23%), entre 20/70 y 20/40

ANEXO 4

INFORME DE SOCIALIZACIÓN AL PERSONAL EDUCATIVO DEL PLANTEL ACERCA DE SÍNTOMAS Y SIGNOS QUE PUEDAN INDICAR POSIBLE AMETROPÍA O AMBLIOPÍA

El día 18 de julio del 2014, en el aula del Centro de Cómputo de la Escuela Rosa Josefina Burneo de Burneo, se llevó a cabo la socialización al personal docente de la Institución, mediante una conferencia alusiva a la importancia de la detección precoz de los trastornos de refracción y su sintomatología.

La temática tratada fue:

- La importancia del cribado de la visión (determinación de la agudeza visual) como técnica sensible para detectar las anomalías oculares de los niños.
- La sintomatología que presentan los niños con ametropías o ambliopía como por ejemplo: visión borrosa o dificultad para visión próxima o lejana, molestias oculares, cefalea, fatiga visual (astenopia)
- Los signos que presenta con frecuencia el niño con trastornos de refracción son: entrecerrar, guiñar o frotarse los ojos, no manifestar interés por la lectura o por actividades al aire libre, acercamiento excesivo a objetos, libros o a la pizarra.
- La necesidad de que los niños con sospecha de ametropías o ambliopía sean referidos al especialista.
- Consideraciones a tomar con el alumnado con déficit visual: tales como: implicaciones que puede tener en la forma de aprender, la dificultad que puede tener para desarrollar ciertas capacidades, analizar a cada alumno con problemas visuales como una persona compleja, con sus posibilidades, limitaciones, intereses.
- Medidas a tomar en el aula escolar, para facilitar el desenvolvimiento del niño con algún déficit visual como: escribir de manera clara, legible, tomando en cuenta aspectos como el brillo o el contraste que debe haber entre colores en la pizarra.

Al finalizar se contestaron dudas referentes a la problemática tratada. Como constancia de la presente actividad se muestran fotografías en el Anexo 5.

ANEXO 5

FOTOGRAFÍAS

INFORMACIÓN A LOS PADRES ACERCA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

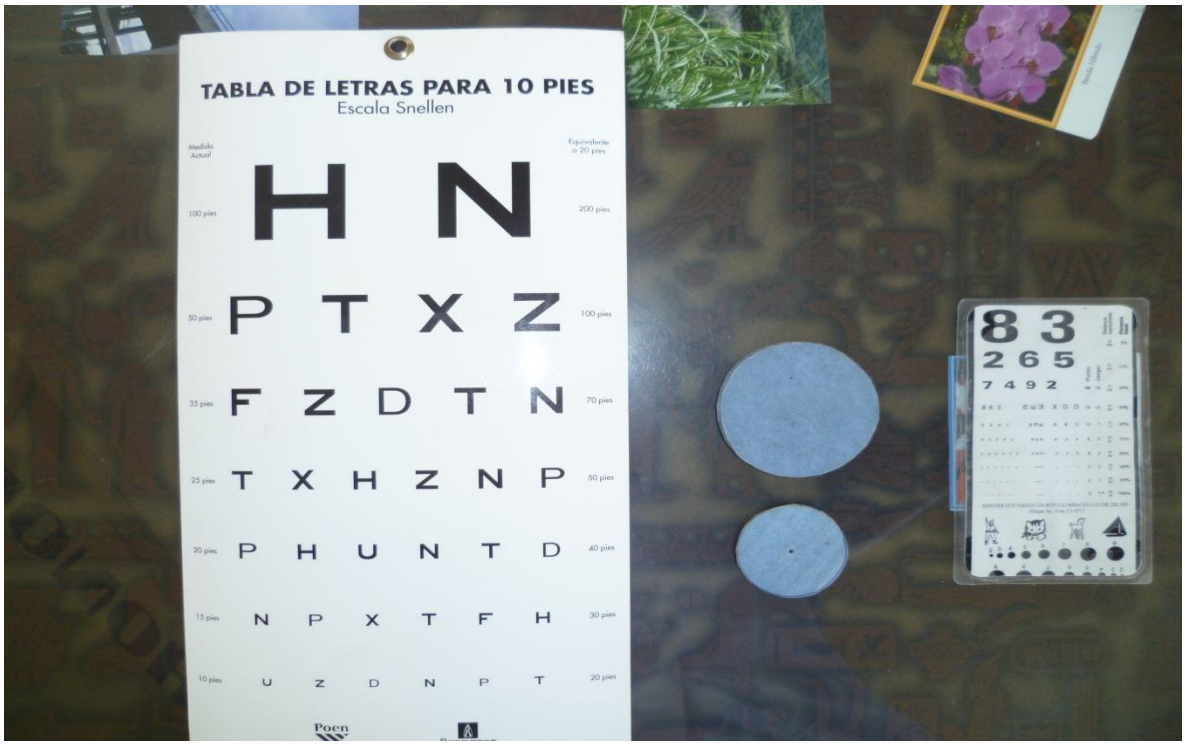
LLENADO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO POR PARTE DE LOS PADRES

ENTREVISTA CON LOS NIÑOS

MEDICIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL

MEDICIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL CERCANA

MEDICIÓN DE AGUDEZA VISUAL CON ESTENOPEICO



INSTRUMENTOS PARA LA MEDICIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL

GRUPO DE NIÑOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

CONFERENCIA A PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO ACERCA DE AMETROPÍAS: DETECCIÓN, MEDIDAS, INFLUENCIA EN RENDIMIENTO ESCOLAR, Y RESULTADOS OBTENIDOS

PARTE DEL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO DEL PLANTEL EN ESTUDIO

ÍNDICE

PRELIMINARES

CARÁTULA. I

CERTIFICACIÓN. II

AUTORÍA…….... III

CARTA DE AUTORIZACIÓN……...……IV

DECLARATORIA. V

AGRADECIMIENTO. VI

PRINCIPAL

1. TÍTULO 1
2. RESUMEN 2
3. INTRODUCCIÓN 4
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....9
1.- SISTEMA ÓPTICO VISUAL HUMANO.....9
1.1. ESTADO REFRACTIVO DEL OJO 9
1.2. ETAPAS DE LA FUNCIÓN VISUAL 10
1.3. VISIÓN HUMANA COMO SISTEMA DE LENTES.....12
1.4. CONDICIÓN DE EMETROPÍA 13
1.5. CONDICIÓN DE AMETROPÍA 13
1.6. AMETROPIAS ESFÉRICAS 14
2. ERRORES DE REFRACCIÓN O AMETROPÍAS 14
2.1. MIOPÍA.....14
2.1.1. Agudeza visual en la miopía 15
2.1.2. Miopía fisiológica frente a patológica 15
2.1.3. Miopía hereditaria o miopía inducida por factores medioambientales 15
2.1.4. Teorías del desarrollo miópico 16
2.2. HIPERMETROPÍA.....16
2.2.1. Agudeza visual en la hipermetropía.....17
2.2.2. Hipermetropía fisiológica frente a patológica 17

2.2.3. Clasificación por la acción de la acomodación.....17
2.3. ASTIGMATISMO.....18
2.3.1. Agudeza visual en el astigmatismo.....19
2.4. ANISOMETROPÍA.....20
3. PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS.....20
4. ANOMALIAS DE FUNCIÓN BINOCULAR: Ambliopía.....21
4.2. Epidemiología / etiología.....21
4.3. Factores sociales y psicosociales.....22
4.4. Clasificación de la ambliopía.....23
4.5. Fisiopatología.....25
4.6. Presentación clínica.....26
4.6. Diagnóstico.....27
4.7. Evaluación de la agudeza visual.....28
4.8. Tratamiento.....28
4.9. Seguimiento a largo plazo.....29
5. AGUDEZA VISUAL.....30
5.1 AV MONOCULAR Y BINOCULAR:.....32
5.2. FRACCIÓN DE SNELLEN:.....33
5.3. Agudeza con estenopeico.....33
5.4. AGUDEZA VISUAL CERCANA.....34
5.5. Agudeza visual en niños.....35
5.6. Variables en la medición de agudeza.....35
5.7. AGUDEZA VISUAL NO CORREGIBLE.....36
5.8. SCREENING VISUAL:.....36
6. RENDIMIENTO ACADÉMICO.....37
6. 3. INTEGRACION EDUCATIVA EN EL AULA REGULAR EN EL NIÑO CON DEFICIT O DEFICIENCIA VISUAL.....44
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....46
6. RESULTADOS.....49
7. DISCUSIÓN.....53
8. CONCLUSIONES:.....58
9. RECOMENDACIONES:.....59
10. BIBLIOGRAFÍA:.....60
11. ANEXOS:.....63

ANEXO 1.....63
FICHA PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....63
ANEXO 2.....64
CONSENTIMIENTO INFORMADO 64
ANEXO 3.....65
TABLA Nº5.....65
PRESENCIA DE AMETROPÍAS Y AMBLIOPÍA SEGÚN AGUDEZA VISUAL ..65
ANEXO 4.....66
INFORME DE SOCIALIZACIÓN AL PERSONAL EDUCATIVO DEL PLANTEL ACERCA DE SÍNTOMAS Y SIGNOS QUE PUEDAN INDICAR POSIBLE AMETROPÍA O AMBLIOPÍA 66
ANEXO 5.....67
FOTOGRAFÍAS.....67