



TECNOLOGICO SUPERIOR
"CORDILLERA"

CARRERA DE OPTOMETRIA

BAREMO DE LA EDAD DEL PROCESO DE EMETROPIZACIÓN EN EL

DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. PERÍODO 2017-2017.

ELABORACIÓN DE ARTÍCULO CIENTÍFICO

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Tecnóloga en

Optometría

Autora: Karina Ximena Checa Ruiz

Tutora: Opt. Catalina Vargas Mora

Quito, Octubre 2017



ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

Quito, 01 de Octubre del 2017

El Director de Escuela y El Consejo de Carrera de **Optometría**, una vez **revisado** el perfil del proyecto de titulación de la señor(ita) **Checa Ruiz Karina Ximena**, cuyo tema de investigación fue: **Baremo de la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito-Ecuador con niños de cinco a ocho años de edad en el periodo 2017-2017. Elaboración de artículo científico**, una vez considerados los objetivos del estudio, coherencia entre los temas y metodologías desarrolladas; adecuación de la redacción, sintaxis, ortografía y puntuación con las normas vigentes sobre la presentación del escrito, resuelve: **APROBAR** el proyecto de grado, certificando que cumple con todos los requisitos exigidos por la institución.

Para constancia de lo actuado se firma en la Dirección de la Carrera:


Opt. Sandra Bultrón S. MSc
Directora de Escuela


Ing. Galo Cisneros Witeri
Coordinador de Proyectos




Opt. Catalina Vargas
Tutora del Proyecto


Opt. Daniel Mora
Lector del Proyecto



DECLARATORIA DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

Declaro que la investigación es absolutamente original, autentica, personal, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Las ideas, doctrinas resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

Karina Ximena Checa Ruiz

CC: 1717822108

LICENCIA DE USO NO COMERCIAL

Yo, Karina Ximena Checa Ruiz portador de la cédula de ciudadanía signada con el No. 171782210-8 de conformidad con lo establecido en el Artículo 110 del Código de Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (INGENIOS) que dice: “En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos. Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el párrafo precedente, el establecimiento podrá realizar un uso comercial de la obra previa autorización a los titulares y notificación a los autores en caso de que se traten de distintas personas. En cuyo caso corresponderá a los autores un porcentaje no inferior al cuarenta por ciento de los beneficios económicos resultantes de esta explotación. El mismo beneficio se aplicará a los autores que hayan transferido sus derechos a instituciones de educación superior o centros educativos.”, otorgo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial del proyecto denominado Barémo de la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito. Período 2017-2017. Elaboración de Artículo Científico con fines académicos al Instituto Tecnológico Superior Cordillera.

FIRMA



NOMBRE

Karina Ximena Checa Ruiz

CEDULA

171782210-8

Quito, al primer día del mes de octubre de 2017

AGRADECIMIENTO

Agradecida infinitamente con Dios por sus tantas bendiciones y permitir que ahora consiga lo que tanto trabajo y sacrificio me ha costado, a mis hijos Oliver y Juan Pablo por la comprensión brindada, a mi esposo Xavier Sotomayor por su apoyo incondicional y a mi madre por sus consejos y empuje para lograr mi meta.

De manera especial agradezco a mi tutora de tesis Opt. Catalina Vargas por su colaboración y apoyo para plasmar cada aspecto de mi tesis y poder culminarla.

Gracias al apoyo de todos ustedes hoy cumplo mi sueño, que es obtener mi título como Optómetra de la República de Ecuador.



DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a Dios quien con su infinita generosidad derramo muchas bendiciones sobre mí y ha cuidado cada uno de mis pasos, a mis hijos Oliver y Juan Pablo, a mi esposo Xavier Sotomayor y a mi madre Patricia Ruiz quienes han sido un pilar importante para alcanzar esta meta.

INDICE GENERAL

Contenido

DECLARATORIA DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE	I
LICENCIA DE USO NO COMERCIAL.....	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA.....	IV
INDICE GENERAL	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN EJECUTIVO	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	14
1.01. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.02. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.03. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.05 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	17
2.01. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	17
2.02. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	21
2.02.01. Embriología ocular.....	22
2.02.02. Emetropización.....	25



2.03. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL	29
2.04. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	31
<i>2.04.01. Constitución política del Ecuador.</i>	31
<i>2.04.02. Plan Nacional del Buen Vivir.</i>	32
<i>2.04.03. Código de la niñez.</i>	33
<i>2.04.04. Ley de optómetra.</i>	35
2.05. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	36
2.06. CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES	36
<i>2.06.01 Variable dependiente.</i>	36
<i>2.06.02. Variable independiente.</i>	36
2.07. INDICADORES	37
<i>2.07.01. Variables dependientes.</i>	37
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	38
3.01. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	38
3.02. POBLACIÓN Y MUESTRA	38
3.03. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	40
3.04. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	40
3.05. PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.06. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	50
CAPÍTULO IV: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	51
4.01. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE CUADROS ESTADÍSTICOS	51
4.02. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO	55
4.03. RESPUESTA A LA HIPÓTESIS	56
CAPÍTULO V: PROPUESTA	57



5.01. ANTECEDENTES	57
5.02. JUSTIFICACIÓN	57
5.03. DESCRIPCIÓN	58
5.04. FORMULACIÓN DEL PROCESO DE APLICACIÓN DE LA PROPUESTA	65
CAPÍTULO VI: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	66
6.01. RECURSOS	66
6.01.01. Humanos.	66
6.01.02. Materiales.	66
6.01.03. Técnicos.	66
6.01.04. Material para evaluación de la muestra.	66
6.01.06. Administrativos.	67
6.02. PRESUPUESTO	67
6.03. CRONOGRAMA	68
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
7.01. CONCLUSIONES	69
7.02. RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	73



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro estadístico por género.....	52
Tabla 2 Cuadro estadístico de niños de cinco años de edad	52
Tabla 3 Cuadro estadístico de niños de seis años de edad	53
Tabla 4 Cuadro estadístico de niños de siete años de edad.....	54
Tabla 5 Cuadro estadístico de niños de ocho años de edad	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Trayectoria de la luz	21
Figura 2 Embriología ocular 1	22
Figura 3 Embriología ocular 2	24
Figura 4 Crecimiento normal de Cámara anterior y Longitud axial.	25
Figura 5 Variación de defectos refractivos según estructuras.....	26
Figura 6 Análisis Factorial del proceso de emetropización.	27
Figura 7 Crecimiento de globo ocular.....	28
Figura 8 Factores que afectan la emetropización	28
Figura 9 Criterios de inclusión y exclusión.....	39
Figura 10 Cuadro de Operacionalización de Variables.....	40
Figura 11 Mapa geográfico del Sector La Morita II	46
Figura 12 Toma de agudeza visual en visión lejana a 6 mt de distancia	47
Figura 13 Toma de agudeza visual en visión próxima a 33 cm de distancia.....	47
Figura 14 Toma de examen queratométrico.....	48
Figura 15 Principio óptico de Retinoscopía	49
Figura 16 Toma de examen de retinoscopía	49
Figura 17 Edades de los 40 niños evaluados.....	51
Figura 18 Presupuesto	67
Figura 19 Cronograma	68

Resumen Ejecutivo

La emetropización es un proceso que se da siempre y cuando los medios refringentes sean transparentes y la longitud axial sea normal. Generalmente se da en las edades de cero meses a siete u ocho años de edad. En algunas ocasiones no puede desarrollarse con normalidad ya sea por factor hereditario o fisiológico. El *objetivo* del presente artículo busca saber cuál es la edad en la que los niños Ecuatorianos emetropizan, es decir cuando alcancen la emetropía. *Materiales y métodos:* fueron evaluados 44 niños es decir 88 sujetos de estudio, mismos que fueron evaluados mediante agudeza de visual tanto de lejos como de cerca, queratometría y retinoscopía estática, recurriendo a equipos como caja de pruebas, Optotipo de Snellen visión próxima y visión lejana, retinoscopio y queratómetro, así como también el apoyo de historias clínicas y de niños alfabetizados de cinco a ocho años de edad de la Escuela Particular María Clara Días Mejía en el Distrito Metropolitano de Quito, en el período 2017-2017. *Resultados:* el promedio de crecimiento de la edad es relativa al mejoramiento de la agudeza visual tanto de lejos como en cerca y de la misma manera la curvatura corneal mejora con la edad. El eje en niños de cinco a ocho años es de 0° con la regla. En las esferas predomina la hipermetropía baja y los cilindros son oscilantes entre -0.33 y -0.48, en edades de siete y ocho años; por último el astigmatismo corneal se ve que avanza en siete años y decrece en ocho años. *Conclusiones:* el proceso de emetropización se da con normalidad en Ecuador, es decir que a la edad de cinco años aún se encuentran en crecimiento y estabilizándose a los ocho años de edad.

Abstract

The emetropización is a process that is given as long as the refringent means are transparent and the axial length is normal. Generally occurs in the ages of zero months to seven or eight years of age. Sometimes it can not develop normally either by hereditary or physiological factor. The objective of this article is to find out the age at which Ecuadorian children emetropizan, that is to say when they reach emmetropy. MATERIALS AND METHODS: 44 children, or 88 subjects, were evaluated. They were evaluated by visual acuity from far and near, keratometry and static retinoscopy, using equipment such as a test box, Snellen Optotype, near vision and vision distant, retinoscopy and keratometer, as well as the support of clinical histories and literate children from five to eight years old of the María Clara Días Mejía Private School in the Metropolitan District of Quito, during the period 2017-2017. Results: the average age increase is related to the improvement of the visual acuity both from far and near and in the same way the corneal curvature improves with age. The axis in children from five to eight years is 0° with the rule. In the spheres prevails the low hypermetropy and the cylinders are oscillating between -0.33 and -0.48, at ages of seven and eight years; finally the corneal astigmatism is seen that progresses in seven years and decreases in eight years. Conclusions: the process of emetropization occurs normally in Ecuador, at the age of five years are still growing and stabilizing at eight years of age.

Introducción

La presente investigación se refiere al tema de “Baremo de la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito” realizado en el período 2017-2017, y tiene por finalidad la Elaboración de Artículo Científico.

La característica principal del presente estudio es saber la edad en la que el proceso de emetropización termina en los niños ecuatorianos, ya que no se han encontrado estudios similares. Está direccionado tanto a estudiantes como a profesionales optómetra y oftalmólogos.

En el marco de metodología se realizó la evaluación a 44 niños alfabetizados es decir 88 sujetos de estudio, con edades de cinco a ocho años de edad de la Escuela María Clara Días Mejía, mismos que fueron evaluados mediante agudeza de visual tanto de lejos como de cerca, queratometría y retinoscopía estática, recurriendo a equipos como caja de pruebas, Optotipo de Snellen visión próxima y visión lejana, retinoscopio y queratómetro, así como también el apoyo de historias clínicas y encuestas.

Capítulo I refiere al proceso de emetropización es decir que alcanza 0 dioptrías teniendo en cuenta medios refringentes y longitud axial normal, detalla objetivo general y específico.

Capítulo II contiene diferentes artículos científicos relacionados con el tema, así como también muestra el proceso de desarrollo embriológico normal de las estructuras oculares y los factores que influyen en el proceso de emetropización.

Capítulo III especifica que la investigación científica es no experimental de tipo descriptivo, además contiene la población y muestra del estudio así como datos de inclusión y exclusion.



Capítulo IV determina el análisis de los cuadros estadísticos con sus respectivas conclusiones.

Capítulo V contiene la elaboración del artículo científico.

Capítulo VI detalla aspectos administrativos, personas que interfieren en el desarrollo del estudio científico, los materiales usados en el mismo y presupuesto.

Capítulo VII refiere las conclusiones del estudio científico donde menciona que la emetropización tanto en Ecuador como en el resto del mundo es la misma.

Capítulo I: El problema

1.01. Planteamiento del problema

El proceso de emetropización es un proceso mediante el cual el ojo cambia de ser amétrope, que es cuando recién nacen y tienen un grado de + 3.00 dioptrías de hipermetropía, hasta volverse emétrope, es decir 0 dioptrías, esto se da siempre y cuando los medios refringentes sean transparentes, el poder dióptrico de córnea y cristalino sean los correctos y la longitud axial sea normal.

Sin embargo existen factores como la nutrición, estado de salud y lo más común el factor hereditario que podría afectar al proceso normal de emetropización, que bien pueden permanecer en el paciente por el resto de su vida.

Según Rojas y Saucedo (2014):

Las ametropías son todos aquellos defectos de refracción, en los que por un mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen, lo cual causa una disminución de su agudeza visual, esto debe ser susceptible de corregirse a través de medios ópticos. (p. 76).

En los niños se puede encontrar diferentes tipos de ametropías como por ejemplo: miopía, hipermetropía y astigmatismo, que si no se corrigen a tiempo puede causar daños.

Es necesario tener en cuenta el proceso de emetropización para la prescripción de anteojos en niños diferenciando el defecto que se debe corregir del que simplemente refleja un patrón normal de desarrollo visual. Según Merchán (2007): "Cuando la cantidad de defecto refractivo interfiera con el desarrollo visual, ocular o integral del niño, este debe ser corregido" (p.107). Y de la misma manera se debe corregir en los

casos que afecte al desempeño escolar o en la relación sinérgica entre acomodación y convergencia. Sin embargo no hay que dejar de lado la sintomatología que presente el niño, grado de escolaridad y rendimiento escolar.

Merchán (2007) afirma: “Si un niño es miope a los 5-6 años, la miopía seguramente se mantendrá y probablemente aumentará” (p.106). Hay que tomar en cuenta el rendimiento escolar del niño y las molestias que presente.

La hipermetropía moderada o alta tiene riesgo de desarrollar ambliopía y estrabismos, aunque las hipermetropías bajas podrían afectar tareas en visión próxima, es prudente corregir tempranamente dichos afecciones para evitar complicaciones.

En el caso de los astigmatismos hipermetrópicos que son los más comunes entre 1.00 y 2.00 dioptrías, rangos mayores a 6.00 dioptrías ya puede ser patológico.

Mientras la agudeza visual sea buena y no presente síntomas de astenopia visual, no es necesario corregir; pero si las presentara ya sería necesario corregirlas.

López (2010) afirma que “La emetropización es un mecanismo de autorregulación que conduce a un crecimiento adecuado de los componentes ópticos del ojo” (p.103). El estado de refracción tiene alteraciones durante el desarrollo de la persona de la misma manera es alterada el sistema visual en el cristalino y especialmente retina que es donde se producen cambios anatómo-fisiológicos.

El proceso de emetropización generalmente ocurre desde el nacimiento hasta los tres años que es donde existe un cambio generoso refractivamente, pero a partir de esta edad hasta los siete u ocho años la agudeza se estabiliza, es decir tiene cambios pero no tan relevantes como en la primera etapa o sea que se podría hablar de una emetropización.

Es por eso que con este estudio se busca saber cuál es la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito. Período 2017-2017, tomando en cuenta el proceso de emetropización y la corrección adecuada en niños que lo requieran.

1.02. Formulación del problema

¿Cuál es la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito. Período 2017-2017?

1.03. Objetivo general

Establecer cuál es la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito.

1.05 Objetivos específicos

- Determinar las condiciones de refracción de los niños de 5 a 8 años de la Escuela Particular María Clara Díaz Mejía
- Determinar la frecuencia de defectos refractivos en niños a través de examen optométrico.
- Correlacionar datos, tomando en cuenta el proceso de emetropización.
- Realizar un artículo científico sobre los resultados obtenidos en los niños corregidos y los no corregidos.

Capítulo II: Marco Teórico

2.01. Antecedentes del estudio

Título del Artículo: Defectos refractivos en estudiantes de la escuela “Pedro D. Murillo”

Autores: Estévez, Y., Naranjo, R., Pons, L., Méndez, T., Rúa, M., & Dorrego, M. (2011).

Este artículo se basó en el estudio observacional, descriptivo y transversal con niños de diferentes edades de la escuela “Pedro D. Murillo” de la Habana Cuba en los años 2010-2011 y tenía por finalidad determinar el comportamiento de los trastornos refractivos.

Para tomar la muestra se tuvo en cuenta la realización de toma de agudeza visual con Optotipo de Snellen de la letra E, a 6 metros de distancia. A los niños que presentaron valores por debajo de normal, se los citó a servicio de oftalmología.

Los resultados obtenidos en dicho estudio del total de pacientes estudiados fue que más del 50% no presentaban errores refractivos y apenas el 19.4 % eran amétropes, dichos valores coinciden con estudios realizados en Colombia y España.

Es muy importante el valorar la agudeza visual en niños ya que puede detectarse tempranamente y así evitar daños mayores en visión, falencias laborales y escolares pero sobre todo contribuir a buen desarrollo intelectual con iguales oportunidades.

Título del artículo: Influencia en la prematuridad sobre el proceso de emetropización.

Autor: Merchán, M., Merchán, G. & Dueñas, M. (2014)

El presente artículo estudia si la prematuridad interfiere en el proceso de emetropización y la prevalencia de defectos refractivos con sus respectivos grados, con una muestra de 80 niños prematuros, 38 sexo femenino y 42 sexo masculino con un rango de edad entre 3 y 4 meses.

Obteniendo como resultado el 96% de niños prematuros evaluados presentaron astigmatismo hipermetróticos y el 4% hipermetropía; mientras que los niños nacidos a término presentaron el 87% de astigmatismo hipermetrótico y el 13% de hipermetropía. Estos resultados indican que al parecer la prematuridad si interfiere en desarrollo normal del proceso de emetropización.

La autora del estudio aconseja la aplicación de protocolos de atención y continuas evaluaciones durante el primer año de vida en niños, sobretodo en prematuros, con el fin de evitar posibles afecciones visuales.

Título del artículo: Determinación de problemas refractivos en niños de 8 y 12 años de edad en la provincia Bolívar – Ecuador 2014

Autor: Arellano B., Chávez A., Arellano S. & Chávez C. (2014)

El presente artículo menciona la importancia de tener buena calidad visual sobre todo en niños que dependen mucho de este sentido para su desempeño escolar; por esta razón se realiza el estudio descriptivo sobre la prevalencia de problemas refractivos en la población infantil de 8 y 12 años, sin discriminación de sexo de la escuela Juan Celio



Secaira del Cantón San José de Chimbo – Provincia de Bolívar en un período 2013 – 2014.

En las conclusiones del estudio de acuerdo a la sintomatología en pacientes con astigmatismo prevalece visión borrosa con el 74,04%, en pacientes hipermetróticos también sobresale visión borrosa con 75,00%. De acuerdo a la edad se comprobó que el astigmatismo toma ventaja en niños de 10 años con 25.58%. Con relación al sexo se concluye que en mujeres existe mayor incidencia de astigmatismo con 26,87% aunque existe un 82,54 % de pacientes emétopes del sexo masculino.

Este artículo concluye afirmando que algunos alumnos evaluados poseían defecto refractivo pero que por desconocimiento no se lo han corregido. La frecuencia de ametropías en este estudio es de 23.85% sin ningún tipo de discriminación poblacional, las niñas tienen mayor incidencia de padecer alguna tipo de ametropía y registra ametropías leves con un 1.53%. En conclusión define que al astigmatismo como defecto refractivo prevalente en esta población.

El estudio sugiere realizar programas de salud visual para informar a la población y así prevenir cegueras o enfermedades visuales graves.

Título del artículo: Prevalencia de alteraciones refractivas en niños de 1° a 5° año de primaria y su relación con su desempeño académico en el Municipio de Cautitlán – Estado de México.

Autor: Munguía, L. (2011)

El presente trabajo de tesis busca determinar si la presencia de alteraciones visuales tiene algo que ver con el bajo rendimiento académico en niños de 1° a 5° año de educación primaria.

Munguía (2011) menciona: “Las alteraciones visuales producen consecuencias y limitan el desarrollo adecuado de los niños, llegando a ocasionarles una bajo rendimiento escolar” (p.23), debido a posible ignorancia de corregir a tiempo la ametropías en los niños, por parte de padres o maestros cercanos a los estudiantes y esto puede verse reflejado en la respuesta académica, “no alcanzan a ver el pizarrón del salón de clases o dejan de hacer tareas cercanas porque no logran ver lo que hay en el libro” (p.23), la mayoría de personas confunden estas molestias con mala conducta, distracción o hiperactividad.

Este estudio se basa en el estudio de 250 niños de 1° a 5° año de educación primaria de distinto sexo, arrojando una conclusión de que la alteración más frecuente en dicha muestra es el astigmatismo con 74%, después la miopía con 19% y por último la hipermetropía con 7%, por lo que Munguía (2011) afirma: “Estos resultados son muy similares a los obtenidos por Vázquez en el 2007 en Cuba”, en los que el astigmatismo representa el 80.1%.

Además la autora acota que el bajo rendimiento escolar de los niños si puede deberse a afecciones visuales no corregidas a tiempo sin olvidar otros factores como ambientales, psicológicos, sociales, etc. Por lo que recomienda controles optométricos realizados por profesionales con el fin de disminuir el índice de afectados por mala corrección visual.

2.02. Fundamentación Teórica

El 80% de la información exterior llega al cerebro a través de los ojos, el cerebro es quien se encarga de procesar información.

La visión es importante porque gracias a ella se puede estudiar, trabajar a diferentes distancias, conducir e incluso hacer deporte. En la actualidad la mayor parte de gente usa su visión de cerca, por el uso de aparatos tecnológicos.

Para que una persona logre tener visión se deben tener en cuenta muchos factores desde que exista estimulación con la luz hasta llegar a la percepción y terminar en la interpretación de la imagen a través de la corteza cerebral, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Trayectoria de la luz
Elaborado por: Checa, K. (2017)
Fuente: Argento, C. (2007). *Sistema Óptico*. (p. 80-81)

En conclusión Argento (2007) describe: “La función visual es un proceso múltiple, complejo y que integra la agudeza visual, la visión de contraste, la visión del color y el campo visual, para lograr la interpretación superior cortical de los estímulos visuales”

2.02.01. Embriología ocular.

Argento (2007) afirma que el desarrollo normal del ojo dentro del vientre materno es muy complejo ya que la mayoría de estructuras se forman en el primer mes de gestación, sin embargo se puede resumir el progreso embriológico en tres períodos como se observa en la figura 2.

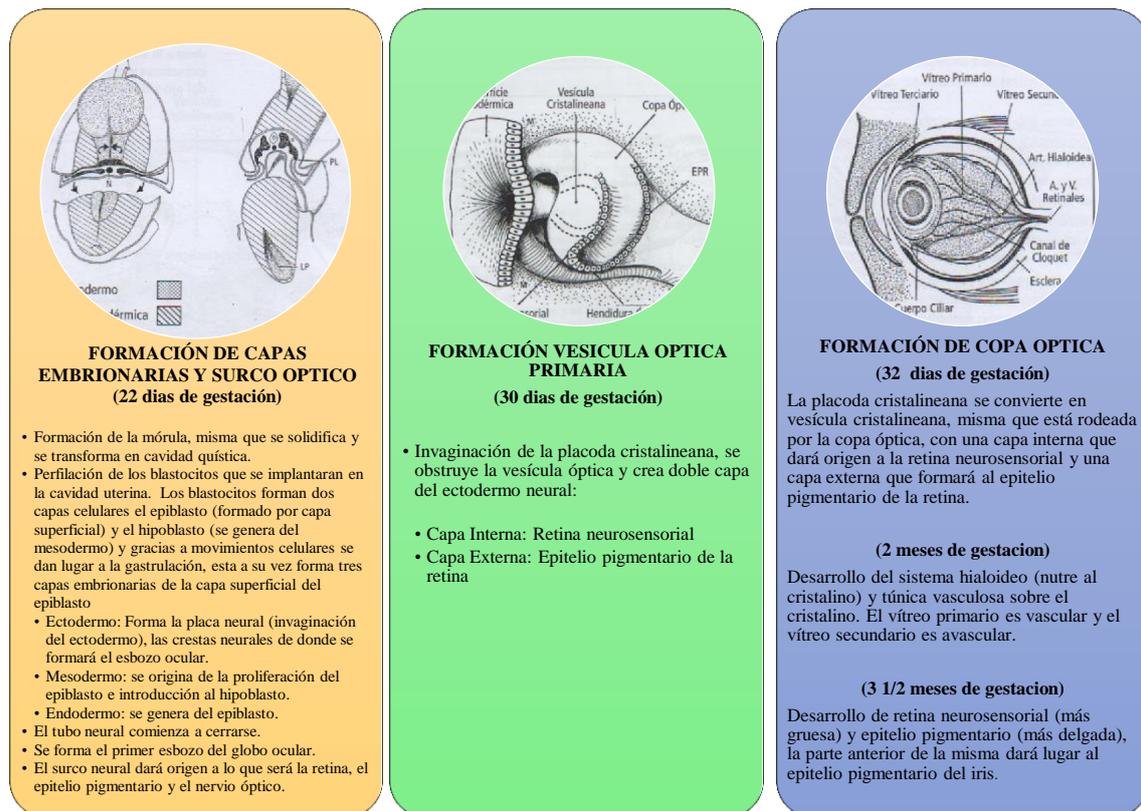
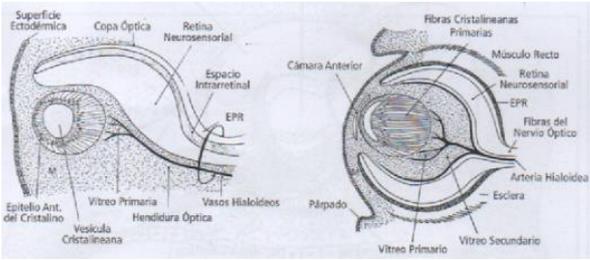
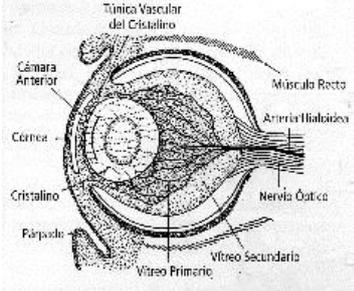


Figura 2 Embriología ocular 1

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Argento, C. (2007). *Embriología ocular*. (p. 89-91-93)

Todas las estructuras que se encuentran a nivel ocular tienen su propio periodo de formación durante la gestación como se puede observar en la figura 3.

Estructura	Edad de formación	Capa de formación
Cristalino Desarrollo precoz	36 días de gestación	<p>Vesícula cristalinea se separa del ectodermo de superficie. Aparece el vaso hialoideo en la fisura óptica junto con el vítreo primario.</p> <p>Desarrollo de fibras primarias del cristalino gracias a la elongación de células epiteliales posteriores.</p> <p>Formación de esbozo de cámara anterior.</p>
	Final de la séptima semana	<p>Células mesenquimatosas forma a la esclera.</p> <p>Se aprecia esbozos de músculos extra oculares que derivan del mesodermo.</p>
	Ilustración	
Vítreo	Quinta semana	<p>La cresta neural deriva las células mesenquimatosas que formarán al vítreo primario.</p>
	Cuarto mes	<p>La vesícula óptica se cierra y forma el vítreo secundario.</p> <p>El vítreo terciario se encuentra en el centro del cristalino y formará las zónulas.</p>
	Ilustración	
Retina El desarrollo de esta capa se da desde la parte interna hacia la parte externa.	Quinta a sexta semana	<p>Luego del desarrollo de la copa óptica la retina al desarrollarse se divide en dos capas:</p> <p>Capa interna (no pigmentada): se desarrolla de la retina neurosensorial. Ésta a la vez se divide en dos estratos:</p> <p>Estrato celular Externo: células migran al interior y forma dos estratos nucleares de neuroblastos externa (células bipolares, conos y bastones) y una de neuroblastos interna (células ganglionares, amacrinas y de Muller) con una capa de separación que contiene fibras transitorias.</p>

		<p>Estrato celular Interno: las células migran del estrato neuroblástico externo, contiene células acelulares que dará origen a la capa de fibras nerviosas.</p> <p>Capa externa: se desarrolla del epitelio pigmentario. La fovea se la puede apreciar después del nacimiento ya que es cuando desaparecen las células ganglionares y bipolares. La vascularización de la retina se deriva de la arteria oftálmica.</p>
	<p>Ilustración</p>	
<p>Córnea, iris y seno camerular</p>		<p>La vesícula cristalinea se separa del ectodermo de superficie y surge una capa intermedia que es la cámara anterior primitiva que está cubierta por tejido derivado de la cresta neural.</p> <p>Las células que derivan de:</p> <p>Cresta Neural, darán origen a: endotelio corneal, estroma corneal, estroma anterior del iris, músculo ciliar, mayoría de estructuras del seno camerular, músculos esfínter y pupila.</p> <p>Ectodermo de superficie: dará origen al epitelio de la córnea.</p> <p>Mesodermo: originará el canal de Schlemm, parte anterior de la esclera y coroides.</p> <p>Mesodermo Paraxial: parte posterior de la esclera.</p> <p>Parte anterior de la vesícula óptica: formará el epitelio ciliar pigmentado y no pigmentado.</p>
<p>Tejido periocular y párpados</p>		<p>Estas estructuras se forman a partir de las siguientes células:</p> <p>Células de cresta ocular: deriva huesos, cartílagos y grasa orbital.</p> <p>Células mesodérmicas: deriva a los músculos extra oculares.</p> <p>Células mesenquimáticas: derivan las glándulas lagrimales y conductos.</p>
	<p>Ilustración</p>	

Figura 3 Embriología ocular 2

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Argento, C. (2007). *Embriología ocular*. (p. 89-91-93)

2.02.02. Emetropización.

“El término emetropización designa el proceso que tiene lugar en el ojo en desarrollo mediante el cual la potencia refractiva del segmento anterior y la longitud axial se ajusta para alcanzar la emetropía” (González, 2012, p. 163). Este crecimiento se puede decir que es normal según la figura 4 cuando:

	Nacer	6 Meses	2 – 5 años	6 - 12 años (adulto)
Córnea	52 Dpt	46 Dpt		42-44 Dpt (plana)
	Crece en los primeros años de vida			
Long. Axial	1° Fase Crecimiento rápido de 15-17 a 21-23 mm) aumenta 4 mm	2° Fase Crecimiento lento aumenta 1 mm		3° Fase Crecimiento lento de 1 mm alcanza 23-24 mm
Cristalino	Potencia decrece en los primeros años de vida (aplana)			

Figura 4 Crecimiento normal de Cámara anterior y Longitud axial.

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: González, M. (2012). *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, (p. 161-162).

El objetivo de la emetropización es llegar a un valor refractivo igual a cero, esto depende del crecimiento coordinado de las diferentes estructuras oculares y la longitud axial.

Hirsch y Weymouth (citado por Grosvenor, 2004) propusieron dos mecanismos que actúan en el proceso de la emetropización:

- Intervienen longitud axial y la profundidad de la cámara anterior
- Intervienen longitud axial y la curvatura corneal
- Y además Grosvenor (2004) afirma que en estudios recientes se sugiere un mecanismo más:
- Intervienen longitud axial y el poder refractante del cristalino.

Estos autores expresan que la variación de defectos refractivos se da en diferentes estructuras como se muestra en la figura 5:

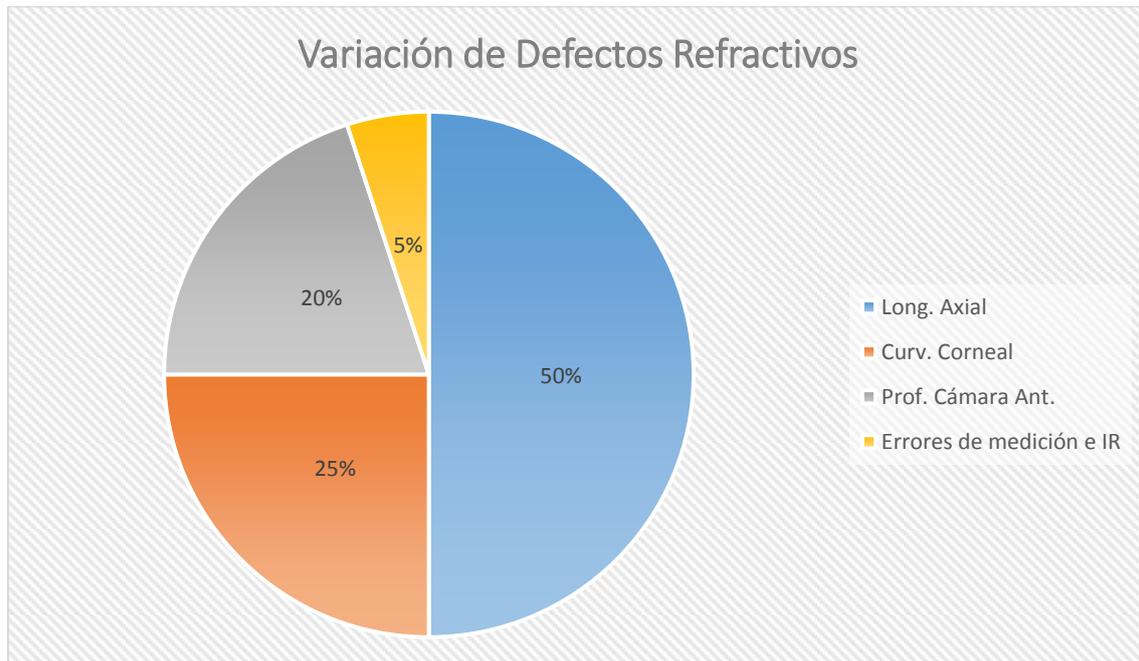


Figura 5 Variación de defectos refractivos según estructuras

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Grosvenor, T., (2004). *Optometría de atención primaria*. (p. 35-36)

El mecanismo de emetropización más detallado ha sido propuesto por Van Alphen (citado por Grosvenor 2004), mediante un análisis factorial, en el que menciona que existen tres influencias descritas en la figura 6. El factor tamaño toman como referencia a la curvatura corneal y a la longitud axial, para el análisis del factor de expansión se basa en la prolongación de la longitud axial, la profundidad de cámara anterior y además la potencia del cristalino, en el último factor de descarrilamiento, implica todas las variables es decir el crecimiento puede ser insuficiente, suficiente o excesiva.

Factor	Estructura influenciada
<i>Factor Tamaño</i>	Curvatura corneal y longitud axial
<i>Factor de Expansión</i>	Longitud axial, profundidad de cámara anterior y potencia de cristalino
<i>Factor de Descarrilamiento</i>	Todas las estructuras

Figura 6 *Análisis Factorial del proceso de emetropización.*

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Grosvenor, T., (2004). *Optometría de atención primaria.* (p. 36)

Van Alphen (citado por Grosvenor 2004), asegura que el factor de expansión es el que determina la refracción, de esta manera resume su teoría diciendo: “el ojo es esencialmente un mecanismo de autofoco, que la emetropía es producida por el control subcortical del tono del musculo ciliar y que la ametropía es producida por factores que interfieren con el mecanismo”.

En cambio Hofstetter (citado por Grosvenor 2004), sugiere que la emetropización no necesariamente es un proceso biológico sino que se lo puede expresar matemáticamente pues de hecho se usan dimensiones radiales para valoración dióptrica y estructural del ojo.

Los cambios en la refracción ocular básicamente está dada por la edad ya que al nacer el globo ocular aumenta una medida de 5 mm entre el nacimiento y los primeros tres años de edad, que es donde el ojo alcanza el tamaño del adulto, mientras que a partir de los tres años hasta los 13 años sólo aumenta 1 mm (0,1 mm por año) así lo muestra la figura 7 y lo describe Sorsby, Benjamin y Sheridad (citado por Grosvenor 2004).

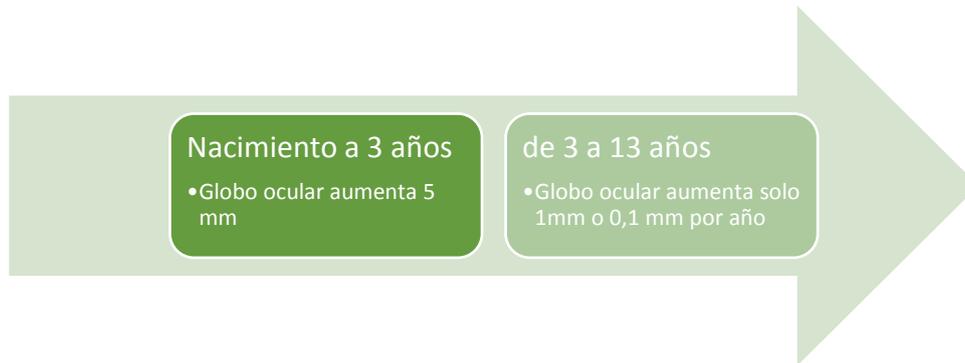


Figura 7 Crecimiento de globo ocular

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Grosvenor, T., (2004). *Optometría de atención primaria*. (p. 38)

Está demostrado que en los tres primeros años de vida se producen los cambios más relevantes en la estructura óptica, tal como lo mencionan Cárceles, J., Montoya, M., Salinas, E. & Verdú, A. 2003, (p. 50) “la distribución de los errores refractivos en el nacimiento es muy amplia y se pueden ver grandes defectos refractivos”.

Aproximadamente el 75-80% de niños que nacen son hipermétropes de +3.00 (+/- 0,50) y conforme van creciendo al año de edad alcanzan +1,50 (+/- 0,25) hasta que sus estructura llegan a ser amétropes, esto se da siempre y cuando todas las estructuras crezcan de manera normal.

Según Cárceles et al (2003) existen factores activos y pasivos que conducen a la emetropía así lo demuestra la figura 8:



Figura 8 Factores que afectan la emetropización

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Cárceles, J., Montoya, M., Salinas, E. & Verdú, A. (2003). *Defectos de refracción*. (p. 50)

La emetropización pasiva tiene que ver con el crecimiento del ojo es decir la elongación axial que provoca miopía pero ésta a su vez es compensada con la disminución del poder refractivo del cristalino y también de la córnea. Cárceles et al (2003) aseguran que a más edad la córnea se hace más plana.

En cambio la emetropización activa se relaciona con alteraciones en la estructura visuales que desencadena un desenfoque de imágenes y a la vez deprivación de los mismos. Dichas alteraciones afectan al proceso de emetropización ya que provocan problemas de estrabismos y ambliopías. Pero estas alteraciones no son lo único que afectan al proceso de emetropización ya que las malformaciones morfológicas que están presentes desde el desarrollo del niño y las anomalías congénitas como agenesia, hipoplasia, disrafia, la persistencia de vestigios estructurales (Gonzalez, M., 2011 p. 165), las lesiones de la mácula antes de los tres años tienden a producir hipermetropía y las lesiones en la córnea, cataratas y ptosis también generan miopía tipo axial (Merchán, M.S., Merchán, G. & Dueñas, M. 2014 p. 85), todas estas anomalías y malformaciones afectan al proceso de emetropización e impiden que el estímulo luminoso se transforme en impulso eléctrico y pueda llegar al córtex visual para que pueda ser procesado con normalidad, ya que si el daño se da en una de las estructuras nada de este proceso se puede dar y por supuesto no se podrá conseguir una ametropía.

2.03. Fundamentación Conceptual

Agudeza visual: Capacidad de ver distintamente los detalles de un objeto

Ambliopía: Estado caracterizado por una agudeza visual muy baja (igual o menor a 6/9 ó 20/30) sin lesión aparente del ojo ni probado desorden en la vía visual, con la circunstancia de que no se puede corregir con medio ópticos

Ametropía: Anomalía en el poder refractivo de ojo, que sin acomodar no forma la imagen del infinito en la retina, por lo que en estas condiciones la visión es borrosa.

Astenopia:

Término que describe la fatiga u otros síntomas de malestar, asociados con la visión.

Astigmatismo: Refracción en la que la imagen de un punto, en vez de ser otro punto, consta de dos líneas perpendiculares entre sí, situadas a diferente distancia del sistema óptico, que por tanto tiene un foco imagen doble formado por dos líneas perpendiculares entre sí.

Dioptría: Unidad propuesta por Monoyer para evaluar el poder refringente de un lente o de un sistema óptico.

Emetropía: Estado refractivo del ojo en que con la acomodación relajada, el punto conjugado del infinito está en la retina.

Emetropización: Proceso que se supone tiene lugar para que exista el mayor número posible de emétopes. Consiste en coordinar el desarrollo de los distintos componentes del sistema óptico del ojo (p.e. longitud axial, potencia refractiva de la córnea, profundidad de cámara anterior, etc) para evitar la ametropía.

Estrabismo: Desviación involuntaria del eje visual de un objeto respecto de la posición real que ocupa el objeto observado.

Hipermetropía: Estado refractivo del ojo en que con la acomodación relajada, los objetos lejanos se enfocan detrás de la retina por lo que se ven borrosos

Longitud Axial: La palabra **axial** es usada como adjetivo que hace referencia a relativo a un eje, relacionado con el eje o que tiene forma de eje.

Medios Refringentes: Las sustancias transparentes del ojo (córnea, humor acuoso, humor vítreo, cristalino).

Miopía: Estado refractivo de ojo, en que sin acomodar la imagen de los objetos distantes se forman delante de la retina

2.04. Fundamentación Legal

2.04.01. Constitución política del Ecuador.

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

Art. 44.- El Estado, la sociedad y la familia promoverán de forma prioritaria el desarrollo integral de las niñas, niños y adolescentes, y asegurarán el ejercicio pleno de sus derechos; se atenderá al principio de su interés superior y sus derechos prevalecerán sobre los de las demás personas. Las niñas, niños y adolescentes tendrán derecho a su desarrollo integral, entendido como proceso de crecimiento, maduración y despliegue de su intelecto y de sus capacidades, potencialidades y aspiraciones, en un entorno familiar, escolar, social y comunitario de afectividad y seguridad. Este entorno permitirá la satisfacción de sus necesidades sociales, afectivo-emocionales y culturales, con el apoyo de políticas intersectoriales nacionales y locales.

Art. 45.- Las niñas, niños y adolescentes gozarán de los derechos comunes del ser humano, además de los específicos de su edad. El Estado reconocerá y garantizará la vida, incluido el cuidado y protección desde la concepción. Las niñas, niños y



adolescentes tienen derecho a la integridad física y psíquica; a su identidad, nombre y ciudadanía; a la salud integral y nutrición; a la educación y cultura, al deporte y recreación; a la seguridad social; a tener una familia y disfrutar de la convivencia familiar y comunitaria; a la participación social; al respeto de su libertad y dignidad; a ser consultados en los asuntos que les afecten; a educarse de manera prioritaria en su idioma y en los contextos culturales propios de sus pueblos y nacionalidades; y a recibir información acerca de sus progenitores o familiares ausentes, salvo que fuera perjudicial para su bienestar. El Estado garantizará su libertad de expresión y asociación, el funcionamiento libre de los consejos estudiantiles y demás formas asociativas.

Art. 46.- El Estado adoptará, entre otras, las siguientes medidas que aseguren a las niñas, niños y adolescentes:

1. Atención a menores de seis años, que garantice su nutrición, salud, educación y cuidado diario en un marco de protección integral de sus derechos.

2.04.02. Plan Nacional del Buen Vivir.

Objetivo 2. Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial en la diversidad

Política 2.9. Garantizar el desarrollo integral de la primera infancia, a niños y niñas menores de 5 años.

a) Fortalecer y mejorar los servicios de desarrollo infantil integral y de educación inicial, de manera articulada al Sistema Nacional de Educación y para todos los niños y niñas del país, priorizando los sectores más vulnerables, con enfoque de pertinencia cultural.

c) Diseñar e implementar mecanismos que fomenten la corresponsabilidad de la familia y la sociedad en el desarrollo infantil integral.

- d) Generar e implementar instrumentos de información y concienciación sobre la
- h) Fortalecer programas y proyectos para mejorar la nutrición prenatal y posnatal e incentivar la alimentación sana de mujeres embarazadas, proporcionándoles los suplementos necesarios para su estado de gestación.

Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población

La vida digna requiere acceso universal y permanente a bienes superiores, así como la promoción del ambiente adecuado para alcanzar las metas personales y colectivas. La calidad de vida empieza por el ejercicio pleno de los derechos del Buen Vivir: agua, alimentación, salud, educación y vivienda, como prerrequisito para lograr las condiciones y el fortalecimiento de capacidades y potencialidades individuales y sociales.

2.04.03. Código de la niñez.

Art. 26.- Derecho a una vida digna.- Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una vida digna, que les permita disfrutar de las condiciones socioeconómicas necesarias para su desarrollo integral.

Este derecho incluye aquellas prestaciones que aseguren una alimentación nutritiva, equilibrada y suficiente, recreación y juego, acceso a los servicios de salud, a educación de calidad, vestuario adecuado, vivienda segura, higiénica y dotada de los servicios básicos.

Art. 27.- Derecho a la salud.- Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a disfrutar del más alto nivel de salud física, mental, psicológica y sexual.

El derecho a la salud de los niños, niñas y adolescentes comprende:

1. Acceso gratuito a los programas y acciones de salud públicos, a una nutrición adecuada y a un medio ambiente saludable;

2. Acceso permanente e ininterrumpido a los servicios de salud públicos, para la prevención, tratamiento de las enfermedades y la rehabilitación de la salud. Los servicios de salud públicos son gratuitos para los niños, niñas y adolescentes que los necesiten;

3. Acceso a medicina gratuita para los niños, niñas y adolescentes que las necesiten;

5. Información sobre su estado de salud, de acuerdo al nivel evolutivo del niño, niña o adolescente;

6. Información y educación sobre los principios básicos de prevención en materia de salud, saneamiento ambiental, primeros auxilios;

7. Atención con procedimientos y recursos de las medicinas alternativas y tradicionales;

Art. 28.- Responsabilidad del Estado en relación a este derecho a la salud.-

Son obligaciones del Estado, que se cumplirán a través del Ministerio de Salud:

2. Fomentar las iniciativas necesarias para ampliar la cobertura y calidad de los servicios de salud, particularmente la atención primaria de salud; y adoptará las medidas apropiadas para combatir la mortalidad materno infantil, la desnutrición infantil y las enfermedades que afectan a la población infantil;

3. Promover la acción interdisciplinaria en el estudio y diagnóstico temprano de los retardos del desarrollo, para que reciban el tratamiento y estimulación oportunos;

4. Garantizar la provisión de medicina gratuita para niños, niñas y adolescentes;

6. Desarrollar programas de educación dirigidos a los progenitores y demás personas a cargo del cuidado de los niños, niñas y adolescentes, para brindarles instrucción en los principios básicos de su salud y nutrición, y en las ventajas de la higiene y saneamiento ambiental; y,

Art. 29.- Obligaciones de los progenitores.- Corresponde a los progenitores y demás personas encargadas del cuidado de los niños, niñas y adolescentes, brindar la atención de salud que esté a su alcance y asegurar el cumplimiento de las prescripciones, controles y disposiciones médicas y de salubridad.

Art. 30.- Obligaciones de los establecimientos de salud.- Los establecimientos de salud, públicos y privados, cualquiera sea su nivel, están obligados a:

1. Prestar los servicios médicos de emergencia a todo niño, niña y adolescente que los requieran, sin exigir pagos anticipados ni garantías de ninguna naturaleza. No se podrá negar esta atención a pretexto de la ausencia del representante legal, la carencia de recursos económicos, la falta de cupo, la causa u origen de la emergencia u otra circunstancia similar;

2. Informar sobre el estado de salud del niño, niña o adolescente, a sus progenitores o representantes;

2.04.04. Ley de optómetra.

Art. 2.- Se denomina Optometristas a los profesionales autorizados únicamente a medir la agudeza visual, mediante el examen de refracción y su corrección por medio de la adaptación de lentes correctores, lentes de contacto, o ejercicios visuales.

Art. 3.- Se denomina Ópticos a los profesionales que se dedican a la elaboración, previa receta o prescripción de un médico Oftalmólogo, o fórmula de Optometrista, de lentes o cristales oftálmicos, planos, meniscos de color y incoloros, prismas, lentes de contacto, prótesis oculares. Así como al expendió de éstos y demás objetos de óptica.

2.05. Formulación de Hipótesis

El proceso de emetropización puede terminar desde los cinco hasta los ocho años de edad.

2.06. Caracterización de las variables

Según Alegría & Altamirano (2012) afirma: “Las variables son aquellos factores que constituyen el núcleo del problema”. (p.81).

2.06.01 Variable dependiente.

Carpio (2008) testifica que: “la variable dependiente es el fenómeno o situación explicado. Es afectada por la presencia o acción de la variable independiente. Se llama también de efecto o acción condicionada, utilizada para describir o medir el problema estudiado” (p.6).

Para esta investigación la variable dependiente es el proceso de emetropización que se define como el proceso que se supone tiene lugar para que exista el mayor número posible de emétopes. Consiste en coordinar el desarrollo de los distintos componentes del sistema óptico del ojo (p.e. longitud axial, potencia refractiva de la córnea, profundidad de cámara anterior, etc.) para evitar la ametropía.

2.06.02. Variable independiente.

“Explica, condiciona, o determina el cambio en los valores de la variable dependiente. Actúa como factor condicionante de la variable dependiente. Se utilizan para describir o medir los factores que se supone son la causa o influyen en el problema” (Carpio, 2008, p. 5)

Para esta investigación la variable independiente es la edad, que se define como el tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.

2.07. Indicadores

2.07.01. Variables dependientes.

- Niños de cinco, seis, siete y ocho años de edad.

2.07.02 Variables Independientes.

- Agudeza visual mantenida con optotipos de acuerdo a la edad
- Valor refractivo
- Valor Queratométrico

Capítulo III: Metodología

3.01. Diseño de la investigación

Según Alegría, R. (2012) indica que el diseño de Investigación constituye el plan o estrategia para responder a las preguntas de la investigación. (p.86)

El presente estudio es una investigación científica de diseño no experimental ya que las variables como la agudeza visual, la retinoscopía y la queratometría no son manipuladas, es decir se muestran tal como fueron encontradas durante el examen en cada paciente de cinco, seis, siete y ocho años de edad.

El tipo de investigación es descriptivo, ya que tiene como objetivo describir los parámetros de normalidad en el baremo de edad del proceso de emetropización en niños de cinco a ocho años de la Escuela Particular María Clara Díaz Mejía en la ciudad de Quito.

3.02. Población y Muestra

Alegría, R., (2009) menciona: "La población o universo es el conjunto de todos los elementos a ser investigados" (p.97).

La población total de niños entre los cinco a ocho años de edad de la Escuela Particular María Clara Díaz Mejía es de 88 (ochenta y ocho) estudiantes, a los cuales se les envió una carta de autorización y una encuesta para ser llenados por los padres en caso de aceptación.

Alegría, R., (2009) señala: "la muestra es entonces una parte representativa de la población en estudio, refleja en sus unidades las características de dicha población" (p.97)

Para cumplir el objetivo de este estudio que es el baremo de edad del proceso de emetropización en niños de cinco a ocho años de edad de la Escuela Particular María

Baremo de la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito. Período 2017-2017. Elaboración de Artículo Científico.

Clara Díaz Mejía en la ciudad de Quito, donde todos los niños son alfabetizados y colaboradores se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión descritas en la figura 9:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
– Autorizaciones de padres de familia	– No autorizados por sus padres
– Niños nacidos a término y peso normal.	– Niños prematuros.
– Niños sin problema durante el período de gestación como preclamsia, diabetes gestacional, placenta previa, enfermedades infecciosas, cirugías, etc.	– Niños con problema durante el período de gestación como preclamsia, diabetes gestacional, placenta previa, enfermedades infecciosas, cirugías, etc.
– Niños que al nacer no presentaron asfixia, ingirió líquido amniótico o heces fecales, etc.	– Niños que al nacer presentaron asfixia, ingirió líquido amniótico o heces fecales, etc.
– Niños que no hayan requerido de oxígeno a nacer.	– Niños que hayan requerido de oxígeno a nacer.
– Niños que no tomen medicación continua, ni ungüentos en los ojos.	– Niños que tomen medicación continua y ungüentos en los ojos.
– Niños no corregidos.	– Niños corregidos.
– Niños que no mantengan molestia en visión próxima ni lejana, con desviación visual o nistagmos.	– Niños que presentaron desviación visual o nistagmos.
– Niños que no hayan tenido cirugías oculares.	– Niños que hayan tenido cirugías oculares.
– Niños hijos de padres no usuarios de lentes permanentes.	– Niños hijos de padres usuarios de lentes permanentes.

Figura 9 *Criterios de inclusión y exclusión*

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

Luego de aplicar los anteriores criterios la muestra se conformó por 40 niños, es decir con 80 sujetos de estudio (ojos).

3.03. Operacionalización de Variables

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos	Instrumentos de recolección
Dependiente					
Proceso de emetropización	Coordinación de sistema óptico de acuerdo a la edad	Medida de curvatura corneal, agudeza visual y retinoscopía de acuerdo a la edad.	Autorización Encuesta Historia clínica	Agudeza visual Retinoscopía Queratometría	Optotipo E de Snellen Retinoscopio Queratómetro
Independiente					
Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento hasta el presente	De cinco, seis, siete y ocho años de edad	Datos personales	Fechas de nacimiento	Encuestas Historias clínicas

Figura 10 Cuadro de Operacionalización de Variables

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Blanco, C., (2010) *Encuesta y Estadística*. (p. 34)

3.04. Instrumentos de Investigación

Para la recolección de los datos de la investigación utilizamos diferentes documentos que nos sirvieron para su efecto como:

- **Autorización:** este documento se lo realizó con el propósito de informar a los padres de familia sobre el estudio a realizarse en los alumnos con edades de cinco a ocho años de edad de la Escuela Particular María Clara Díaz Mejía, dicha autorización los padres devolvieron con su aprobación o desaprobación de evaluación.

- **Encuesta:** adjunto a las autorizaciones se envió a los padres la encuesta para llenar los ítems solicitados en el que consta información acerca del niño importante para incluir o excluir del estudio.



– **Historia clínica:** importante para la recolección de información, se llenó minuciosamente con cada paciente, siendo evaluados ojo por ojo y anotado el dato por separado, se utilizó equipos importantes como el queratómetro, Retinoscopio, cajas de prueba y optotipos tanto para visión de lejos como para cerca, además fue muy importante la colaboración del paciente.

Quito, 8 de junio de 2017

AUTORIZACIÓN

Yo, con número de
cedula representante del niño
....., **AUTORIZO** se realice un examen optométrico,
por medio del cual se evalué el estado visual de mi representado, sabiendo que los
resultados se utilizarán en el proyecto de investigación "BAREMO DE LA EDAD DEL
PROCESO DE EMETROPIZACION EN EL DIDTRITO METROPOLITANO DE
QUITO. PERIODO 2017-2017. ELABORACION DE ARTICULO CIENTIFICO",
con el conocimiento que no implicará ningún costo hacia mí ni a la institución.

Autorizo SI... NO...

Firma

CI



La presente encuesta tiene por finalidad determinar la muestra para el estudio "Baremo de la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito.

Período 2017-2017"

Nombres y Apellidos del niño: _____

Fecha de nacimiento: _____ Edad: _____ Nivel: _____

1. ¿Durante el período de gestación la madre del niño (a) presentó alguna complicaciones (preclamsia, diabetes gestacional, placenta previa, enfermedades infecciosas, cirugías, etc)?

Sí _____ No _____

Si su respuesta fue positiva indique que complicación:

2. ¿El niño (a) fue prematuro?

Sí _____ No _____

Si su respuesta fue positiva indique que tiempo de gestación tuvo:

3. ¿En el momento del parto hubo algún inconveniente (asfixia, ingirió líquido amniótico o heces fecales, etc)?

Sí _____ No _____

Si su respuesta fue positiva indique el inconveniente:

4. ¿Administraron oxígeno al niño (a)?

Sí _____ No _____

Si su respuesta fue positiva indique por cuanto tiempo: _____

5. ¿Qué peso tuvo niño (a) al nacer?

6. ¿El niño (a) toma alguna medicación continua o permanente?

Sí _____ No _____

Si su respuesta fue positiva indique la medicación y hace que tiempo la consume:



7. ¿Usa gotas o ungüentos en los ojos?

Sí _____ No _____

Si su respuesta fue positiva indique el nombre de las gotas o ungüento y la frecuencia de uso: _____

8. ¿Le han realizado un examen visual al niño (a)?

Sí _____ No _____

Si la respuesta fue positiva especifique hace que tiempo: _____

9. ¿El niño usa lentes?

Si: _____ No: _____

Desde hace que tiempo: _____

10. ¿Ha notado que el niño (a) desvía los ojos al fijar un objeto?

Si: _____ No: _____

Con que frecuencia: _____

11. ¿El niño (a) presenta molestias cuando mira al pizarrón o televisión?

Si: _____ No: _____

12. ¿El niño (a) refiere tener molestia cuando lee o escribe?

Si: _____ No: _____

13. ¿El niño (a) ha tenido cirugías o algún tratamiento en los ojos?

Sí _____ No _____

Si su respuesta fue positiva indique que tipo de cirugía o tratamiento tuvo:

Hace que tiempo: _____

14. ¿Qué edad tienen los padres del niño (a)?

Padre _____ Madre _____

15. ¿Los padres del niño (a) usan lentes?

Si: _____ No: _____

Desde hace que tiempo: _____

Son de uso permanente: Si: _____ No: _____

Mencione la causa por la cual usa lentes: _____

Gracias por su colaboración.

Historia Clínica Optométrica

Fecha: Historia clínica N°:

Apellidos y Nombres del niño:

Fecha de nacimiento: Edad:

Género: F..... M.....

AGUDEZA VISUAL:

	AV VL SC	PH		AV VP SC	OPTOTIPO
OD			OD		
OI			OI		
AO			AO		

QUERATOMETRÍA:

OD	
OI	

RETINOSCOPIA ESTÁTICA

	AV
OD	
OI	

OBSERVACIONES:

.....
.....

NOMBRE DEL EXAMINADOR:

Karina Ximena Checa Ruiz

3.05. Procedimientos de la investigación

La recolección de datos se lo realizó los días 14, 15, 16 y 19 de junio del 2017, en la Escuela Particular María Clara Díaz Mejía ubicada en la Ciudad de Quito en la parroquia de Tumbaco sector La Morita II.

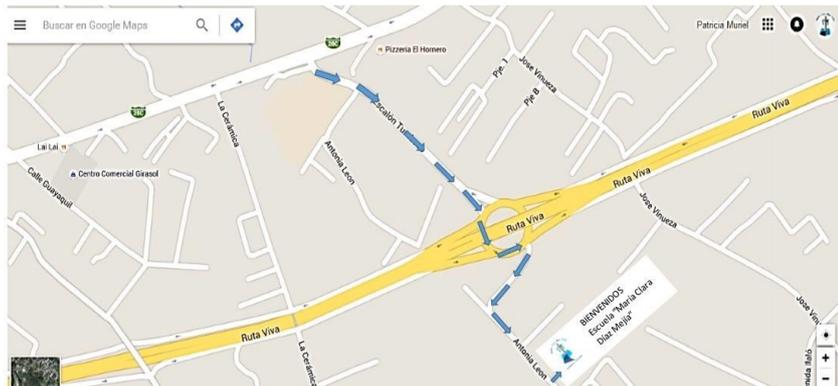


Figura 11 Mapa geográfico del Sector La Morita II

Fuente: Checa, K. (2017)

Recuperado de: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100005899634923>

Se ejecutó la evaluación a niños de cinco, seis, siete y ocho años de edad, en la jornada matutina, previo a autorización y encuesta enviada dos días antes a los padres de familia para ser llenados y firmados con la debida aprobación o desaprobación, indicando el motivo por el cual se hacía el estudio.

A continuación se procedió a validar información con los criterios de inclusión y exclusión para proceder a la toma de agudeza visual, examen mediante el cual determina la capacidad discriminativa del sistema óptico monocular y binocular, en una distancia de 6 mt para evaluación de visión lejana y a 33 cm para evaluación de visión próxima, para la realización de este procedimiento se utilizó Optotipo de Snellen.



Figura 12 Toma de agudeza visual en visión lejana a 6 mt de distancia

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia



Figura 13 Toma de agudeza visual en visión próxima a 33 cm de distancia

Elaborado: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

Después de la toma de agudeza visual, el paciente fue sujeto a la prueba de Queratometría en donde se evalúa la curvatura corneal y un posible astigmatismo corneal, se explica al paciente la función de la máquina y el procedimiento, y a la vez se solicita la colaboración del paciente para la realización de este examen.

Furlan, J., García, J. & Muñoz, L. (2009) define la Queratometría como:

“medida de los radios de curvatura y la potencia refractiva de los meridianos principales de la cara anterior de la córnea”. Estos meridianos son importantes si se toma en cuenta

Baremo de la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito. Período 2017-2017. Elaboración de Artículo Científico.

que en las dos terceras partes de la potencia total del ojo se encuentra en la superficie de la córnea, según Edwards, K. & Llewellyn, R. (1993) menciona “las superficies curvadas de reflexión producen una imagen cuyo tamaño depende del radio de curvatura de las mismas” (p.325),

El astigmatismo corneal expresa su curvatura en dioptrías (D) y se determina con base en los meridianos más curvos y los planos. En una cornea normal los meridianos más curvos y los más planos son ortogonales (perpendiculares en 90 grados) el uno del otro. Cualquier pérdida en la ortogonalidad es una señal de astigmatismo irregular”. Boxer 2009, p.37)

Según Boxer, B. (2009) indica que: “el valor normal en la queratometría es de 43.9 +/- 1.12 D” (p.37), si sobrepasa este valor nos indica un posible queratocono.



Figura 14 Toma de examen queratométrico
Elaborado por: Checa, K. (2017)
Fuente: Propia

Luego de realizar la Queratometría se le informa al paciente del siguiente examen que es la retinoscopía, según Edwards, K. (1993) puntualiza “la retinoscopía como una técnica objetiva para investigación, diagnóstico y valoración de los defectos de refracción oculares” (p.85), en el que se usan dos principios: la retinoscopía estática

que es la más usada y no necesita la acomodación del ojo por lo que es en visión lejana, y la retinoscopia dinámica usada para visión próxima en la que se pone a prueba la acomodación del paciente.

A través del Retinoscopio se proyecta un haz de luz de forma cilíndrica o de franja que se la refleja en la pupila del ojo del evaluado mismo que nos indica movimientos que posteriormente se neutralizarán dichos movimientos para lo que se le coloca montura con lentes de + 2.50 en ambos ojos, se ilumina con el Retinoscopio para ver las sombras del ojo y determinar su error refractivo, esto se lo define de acuerdo al movimiento en contra (uso de lentillas negativas) y a favor (uso de lentillas positivas).

El principio óptico se basa en el reflejo del movimiento, así se lo explica en la figura 15:

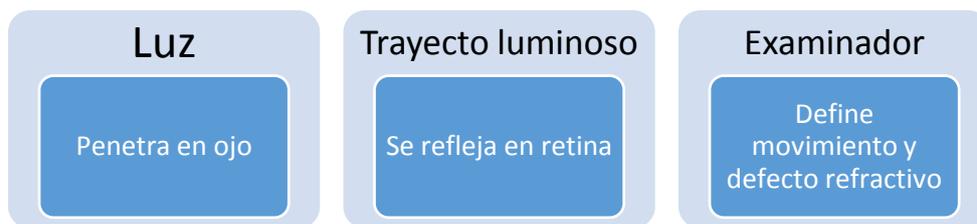


Figura 15 Principio óptico de Retinoscopia

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Edwards, K. & Llewellyn, R. (1993). *Optometría*. (p.85)



Figura 16 Toma de examen de retinoscopia

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia



Luego de obtener el dato de la retinoscopía se da por terminada la valoración a cada niño.

3.06. Recolección de la información

Posterior a la recolección de datos en la historia clínica se procede a ingresar los datos conseguidos en el programa estadístico SPSS Vol. 21, de los cuales arrojó importante información que será usada para el estudio.

Capítulo IV: Procesamiento y análisis

4.01. Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos

Del total de niños que se envió la encuesta y autorización (ochenta y ocho niños), de los cuales 18 (dieciocho) no fueron evaluados por no tener aprobación de sus padres, 30 (treinta) se los excluyó por no cumplir los requerimientos impuestos en el programa de inclusión y exclusión y 40 (cuarenta) si entraron en la toma de datos para la investigación; por lo tanto se evaluaron 80 ojos.

La muestra estuvo conformado por 13 niños de ocho años, seguido por 9 de niños de seis años, 11 niños de siete años y los 7 restantes pertenecen a niños de cinco años de edad, como se muestra en la figura 17.



Figura 17 *Edades de los 40 niños evaluados*

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

Tabla 1 Cuadro estadístico por género

GENERO					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	FEMENINO	34	42,5	42,5	42,5
	MASCULINO	46	57,5	57,5	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

Del total de niños el 42,5 % (cuarenta y dos punto cinco por ciento) pertenecen a sexo femenino y 57,50 % (cincuenta y siete con cincuenta por ciento) ojos de sexo masculino que pertenece al grupo prevalente, todos los evaluados son de nacionalidad ecuatoriana y de clase social media.

Tabla 2 Cuadro estadístico de niños de cinco años de edad

A LOS CINCO AÑOS DE EDAD					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AVL	14	25	80	42,50	17,623
AVP	14	,75	1,25	,9643	,25678
K1	14	40,50	43,75	41,9286	1,08941
K2	14	41,50	44,50	43,0179	,93780
EJE	14	0	0	,00	,000
ESFERA	14	,00	,75	,2500	,19612
CILINDRO	14	,25	,50	,3214	,11720
GRADOS	14	0	0	,00	,000
AK	14	-1,50	-,25	-1,0893	,33408
N válido (según lista)	14				

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

De los 14 (catorce) ojos evaluados con cinco años de edad, se puede apreciar una media en la agudeza visual en visión lejana (AVL) de 20/42,50, y en visión próxima (AVC) es de 0,96 M, en la curvatura corneal más plana (K1) muestra una media de

41,94 dpt y la más curva (K2) es de 43,01, con una media de eje de 0° , es decir que presentan astigmatismo corneal con la regla. En cuanto al defecto refractivo se encontró la media de las esferas de + 0,25, cilindros de - 0,32 con ejes de 0° , además el astigmatismo corneal promedio fue de -1,08.

Tabla 3 Cuadro estadístico de niños de seis años de edad

A LOS SEIS AÑOS DE EDAD					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AVL	22	20	50	32,27	7,673
AVP	22	,50	1,25	,9091	,26215
K1	22	40,00	44,00	41,7841	1,10004
K2	22	41,50	44,50	42,7955	,81517
EJE	22	0	90	12,27	31,613
ESFERA	22	-,75	1,25	,1591	,52068
CILINDRO	22	,00	1,00	,3409	,27327
GRADOS	22	0	130	21,36	39,406
AK	22	-2,00	-,25	-1,0114	,49085
N válido (según lista)	22				

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

De los 22 (veinte y dos) ojos evaluados con seis años de edad, se puede apreciar una media en la agudeza visual en visión lejana de 20/32 y en visión próxima de 0,90 M, la curvatura corneal más plana muestra una media de 41,78dpt y la más curva de 42,79dpt con una media del eje de $12,27^\circ$, es decir que presentan astigmatismo corneales con la regla. En cuanto al defecto refractivo se encontró la media de las esferas de +0,15 dpt, del cilindro de 0,34 con ejes de $21,36^\circ$, además el astigmatismo corneal promedio fue de -1,01.

Tabla 4 Cuadro estadístico de niños de siete años de edad

A LOS SIETE AÑOS DE EDAD					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AVL	18	20	70	29,44	13,708
AVP	18	,50	2,00	,8056	,45822
K1	18	41,00	44,00	42,4444	,99468
K2	18	42,00	45,00	43,8889	,93629
EJE	18	0	90	5,00	21,213
ESFERA	18	,00	1,25	,2778	,38242
CILINDRO	18	,00	1,75	,4861	,39735
GRADOS	18	0	90	6,11	21,458
AK	18	-3,00	-,25	-1,4444	,70999
N válido (según lista)	18				

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

En los 18 (dieciocho) ojos evaluados con siete años de edad, se puede apreciar una media en la agudeza visual en visión lejana de 20/29,44, en visión próxima de 0.80 M, la curvatura corneal más plana muestra una media de 42,44 dpt y en la más curva 43,88 con una media del eje de 5°, es decir presentan astigmatismo corneal con la regla. En cuanto al defecto refractivo se encontró la media de esferas de +0,27 dpt, del cilindros de - 0,48 con ejes de 6,11°, además el astigmatismo corneal promedio fue de - 1.44.

Tabla 5 Cuadro estadístico de niños de ocho años de edad

A LOS OCHO AÑOS DE EDAD					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AVL	26	20	70	27,12	12,742
AVP	26	,50	1,25	,6731	,20939
K1	26	40,25	45,00	42,3077	1,41652
K2	26	41,50	45,50	43,4327	1,24008
EJE	26	0	0	,00	,000
ESFERA	26	-1,00	1,00	,1154	,34807
CILINDRO	26	,00	,75	,3365	,23390
GRADOS	26	0	0	,00	,000
AK	26	-2,00	-,25	-1,1250	,45962
N válido (según lista)	26				

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

De los 26 (veinte y seis) ojos evaluados con ocho años de edad, se puede apreciar una media en agudeza visual en visión lejana de 20/12.74 y en visión próxima de 0,67 M, la corneal más plana muestra una media de 42,30 dpt y la más curva de 43,43dpt con una media del eje de 0°, es decir que presentan astigmatismos corneales con la regla. En cuanto al defecto refractivo se encontró la media de las esferas de +0,11 dpt, del cilindro de 0,33 con ejes de 0°, además el astigmatismo corneal promedio fue de -1,12.

4.02. Conclusiones del análisis estadístico

De acuerdo a las tablas estadísticas se puede apreciar que la agudeza visual tanto de lejos como de cerca en niños de menor edad es deficiente y que conforme avanzan los años la agudeza visual mejora.

La curvatura corneal al igual que la agudeza visual se va estabilizando conforme la edad avanza.

El eje en niños de cinco años es de 0° , es decir con la regla, al igual que en niños de ocho años que prolifera el astigmatismo con la regla.

En las esferas predomina la hipermetropía baja, los cilindros son oscilantes entre -0.33 y -0.48, en edades de siete y ocho años, los grados son con la regla en la mayoría de edades. El astigmatismo corneal se ve que avanza en siete años y decrece en ocho años.

4.03. Respuesta a la hipótesis

El proceso de emetropización puede terminar desde los cinco hasta los ocho años de edad en la ciudad de Quito-Ecuador

Según los resultados obtenidos en el estudio de la investigación científica realizado en niños de la ciudad de Quito y respetando las tabulaciones y análisis se establece que la hipótesis planteada sí se cumple. Ya que la medida refractiva de la mayoría de niños se estabiliza a los ocho años de edad.

Capítulo V: Propuesta

Artículo científico direccionado a profesionales y estudiantes de Optometría y Oftalmología, así como también público en general.

5.01. Antecedentes

El estudio científico es realizado para enriquecer el conocimiento tanto de profesionales como estudiantes en optometría, pero también llegar al público en general que desee saber que es el proceso de emetropización e indicar que la edad en la que ocurre es a los ocho años en Ecuador como en el resto del mundo.

5.02. Justificación

Existen estudios realizados sobre el proceso de emetropización y las edades en que ocurre este proceso en Madrid, México, Colombia, Cuba entre otros, pero en Ecuador no existen estudios similares, es por esta razón que se tomó la iniciativa de hacerlo con niños desde cinco a ocho años de edad de la ciudad de Quito. Los recursos empleados no fueron costosos ya que estuvieron al alcance de nuestras posibilidades, como optotipos, caja de pruebas, retinoscopio y el equipo de queratometría que fue extendido por el Instituto Tecnológico Cordillera.

Para la toma de muestra además de los equipos y materiales empleados se contó con el apoyo de los niños con las edades antes mencionadas.

El tiempo utilizado para el estudio científico fue de cinco días laborables en lapsos de seis horas diarias.



5.03. Descripción

Según Diez, B. L. (2007) dice que: “El artículo científico u original, es un informe escrito publicado, que da cuenta de los resultados de una investigación”, se lo utiliza para comunicar resultados de investigaciones de manera clara con vocabulario sencillo y sobretodo con bases fidedignas. Consta de distintas partes como:

- Título
- Autor/autores
- Resumen (Abstract)
- Introducción
- Materiales y métodos
- Resultados
- Discusión
- Reconocimientos.
- Referencias.

Según los datos obtenidos en este estudio se realizará un artículo científico en el que se expondrá los antecedentes obtenidos.

Baremo de la edad del proceso de emetropización en el Distrito Metropolitano de Quito - Ecuador con niños de cinco a ocho años de edad en el período 2017-2017.

Karina Checa-Ruiz

Resumen

La emetropización es un proceso que se da siempre y cuando los medios refringentes sean transparentes y la longitud axial sea normal. Generalmente se da en las edades de cero meses a siete u ocho años de edad. En algunas ocasiones no puede desarrollarse con normalidad ya sea por factor hereditario o fisiológico. El *objetivo* del presente artículo busca saber cuál es la edad en la que los niños Ecuatorianos emetropizan, es decir cuando alcancen la emetropía. *Materiales y métodos:* fueron evaluados 44 niños es decir 88 sujetos de estudio, mismos que fueron evaluados mediante agudeza de visual tanto de lejos como de cerca, queratometría y retinoscopía estática, recurriendo a equipos como caja de pruebas, Optotipo de Snellen visión próxima y visión lejana, retinoscopio y queratómetro, así como también el apoyo de historias clínicas y de niños alfabetizados de cinco a ocho años de edad de la Escuela Particular María Clara Días Mejía en el Distrito Metropolitano de Quito, en el período 2017-2017. *Resultados:* el promedio de crecimiento de la edad es relativa al mejoramiento de la agudeza visual tanto de lejos como en cerca y de la misma manera la curvatura corneal mejora con la edad. El eje en niños de cinco a ocho años es de 0° con la regla. En las esferas predomina la hipermetropía baja y los cilindros son oscilantes entre -0.33 y -0.48, en edades de siete y ocho años; por último el astigmatismo corneal se ve que avanza en siete años y decrece en ocho años. *Conclusiones:* el proceso de emetropización se da con normalidad en Ecuador, es decir que a la edad de cinco años aún se encuentran en crecimiento y estabilizándose a los ocho años de edad.

Palabras clave

Agudeza visual: AV, Visión Cercana: VC, Visión Lejana: VL, retinoscopía, queratometría, ametropía, emetropía.

Abstract

The emetropización is a process that is given as long as the refringent means are transparent and the axial length is normal. Generally occurs in the ages of zero months to seven or eight years of age. Sometimes it can not develop normally either by hereditary or physiological factor. The objective of this article is to find out the age at which Ecuadorian children emetropizan, that is to say when they reach emmetropy. **MATERIALS AND METHODS:** 44 children, or 88 subjects, were evaluated. They were evaluated by visual acuity from far and near, keratometry and static retinoscopy, using equipment such as a test box, Snellen Optotype, near vision and vision distant,

retinoscopy and keratometer, as well as the support of clinical histories and literate children from five to eight years old of the María Clara Días Mejía Private School in the Metropolitan District of Quito, during the period 2017-2017. Results: the average age increase is related to the improvement of the visual acuity both from far and near and in the same way the corneal curvature improves with age. The axis in children from five to eight years is 0° with the rule. In the spheres prevails the low hypermetropia and the cylinders are oscillating between -0.33 and -0.48, at ages of seven and eight years; finally the corneal astigmatism is seen that progresses in seven years and decreases in eight years. Conclusions: the process of emetropization occurs normally in Ecuador, at the age of five years are still growing and stabilizing at eight years of age.

Introducción

La emetropización es un proceso de desarrollo normal del sistema ocular descrito en dos partes la primera en el nacimiento hasta los tres años que es donde sufre cambios drásticos y la segunda desde los cuatro a ocho años de edad que existen cambios pero no son tan contundentes. En el proceso intervienen diferentes componentes ópticos como el cristalino y la córnea y la retina como componente neurosensorial que se ajustan a un crecimiento coordinado hasta alcanzar la emetropía. López (2010) afirma que "La emetropización es un mecanismo de autorregulación que conduce a un crecimiento adecuado de los componentes ópticos del ojo" (p.103). El recién nacido a término tiene una medida de ± 17 mm aunque aparenta estar formado, su sistema óptico no lo está, recién al año de edad alcanza una medida de ± 20 mm hasta los tres años y de cuatro años en adelante mide 23-24mm, el cristalino tiene 35 Dpt que decrece durante los primeros meses alcanzando 28 Dpt, en cambio la córnea al nacer tiene 52 Dpt, que a los seis meses medirá 46 Dpt, ya de aquí en adelante medirá 42-44 Dpt adoptando

prácticamente dimensiones de un adulto.

Para que la imagen llegue al cerebro debe atravesar por estructuras como cornea, humor acuoso, cristalino, humor vítreo, retina y por último corteza visual, esto implica que todas estas estructuras deben estar bien formadas y sin ninguna anomalía ya sea morfológica o fisiológica, así como también no debe tener alteraciones de tipo hereditario.

Existen estudios en los que indican que la emetropización puede ser a los siete u ocho años de edad es por esta razón que con el presente artículo científico se busca determinar a la edad en la que los niños alcanzan la emetropización en la ciudad de Quito - Ecuador, e informar a la población, a profesionales de la salud Oftalmólogos y Optómetras que se encuentran desarrollando actividad o en su defecto a estudiantes que pueden usarlo como material de apoyo y de esta manera enriquecer conocimientos, ya que en Ecuador no existen estudios similares.

Materiales y métodos

El presente estudio es una investigación científica de diseño no experimental ya que las variables como la agudeza visual, la retinoscopía y la

queratometría no son manipuladas, es decir se muestran tal como fueron encontradas. El tipo de investigación es descriptivo, ya que tiene como objetivo describir los parámetros de normalidad en el baremo de edad del proceso de emetropización en niños de cinco a ocho años de la Escuela Particular María Clara Díaz Mejía en la ciudad de Quito en el período 2017 – 2017.

Para el efecto se tomará una muestra de 44 niños alfabetizados, es decir 88 objetos de estudio (ojos), sin distinción de raza ni sexo

Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión a todos los niños cuyos padres autorizaron la evaluación del examen y llenaron la encuesta realizada, mediante historias clínicas se procedió a reunir datos como agudeza visual tomada a 6 mt para visión próxima y a 33 cm para visión cercana usando cartillas de Snellen, seguido se realiza queratometría para medir la curvatura corneal y un posible astigmatismo y por último se realizó la medición refractiva mediante la técnica de retinoscopía estática.

Finalmente ya con los datos obtenidos se ingresa al programa estadístico SPSS Vol. 21 para obtener cifras reales del estudio y saber si la hipótesis se cumple o no.

Análisis

Del total de niños que se envió la encuesta y autorización (ochenta y ocho niños), de los cuales 18 (dieciocho) no fueron evaluados por no tener aprobación de sus padres, 30 (treinta) se los excluyó por no cumplir los requerimientos impuestos en el programa de inclusión y exclusión y 40

(cuarenta) si entraron en la toma de datos para la investigación; por lo tanto se evaluaron 80 ojos, de los cuales el 57,5 % pertenecían al género masculino y el 44% al género femenino.

En la tabla 1 se observan los valores promedio de 14 ojos evaluados de la edad de cinco años, en donde se puede apreciar una media en la agudeza visual en visión lejana (AVL) de 20/42,50, y en visión próxima (AVP) es de 0,96 M, en la curvatura corneal más plana (K1) muestra una media de 41,94 dpt y la más curva (K2) es de 43,01, con una media de eje de 0°, es decir que presentan astigmatismo corneal con la regla. En cuanto al defecto refractivo se encontró la media de las esferas de + 0,25, cilindros de - 0,32 con ejes de 0°, además el astigmatismo corneal promedio fue de -1,08.

Tabla 2

Cuadro estadístico de niños de cinco años de edad

A LOS CINCO AÑOS DE EDAD					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AVL	14	25	80	42,50	17,623
AVP	14	,75	1,25	,9643	,25678
K1	14	40,50	43,75	41,9286	1,08941
K2	14	41,50	44,50	43,0179	,93780
EJE	14	0	0	,00	,000
ESFERA	14	,00	,75	,2500	,19612
CILINDRO	14	,25	,50	,3214	,11720
GRADOS	14	0	0	,00	,000
AK	14	-1,50	-,25	-1,0893	,33408
N válido	14				

(según lista)

La tabla 2 de 22 (veinte y dos) ojos evaluados con seis años de edad, se puede apreciar una media en la agudeza

visual en visión lejana de 20/32 y en visión próxima de 0,90 M, la curvatura corneal más plana muestra una media de 41,78dpt y la más curva de 42,79dpt con una media del eje de 12,27°, es decir que presentan astigmatismo corneales con la regla. En cuanto al defecto refractivo se encontró la media de las esferas de +0,15 dpt, del cilindro de 0,34 con ejes de 21,36°, además el astigmatismo corneal promedio fue de -1,01.

Tabla 2
Cuadro estadístico de niños de seis años de edad

A LOS SEIS AÑOS DE EDAD					
	N	Mín	Máx	Media	Desv. típ.
AVL	22	20	50	32,27	7,673
AVP	22	,50	1,25	,9091	,26215
K1	22	40,00	44,00	41,7841	1,10004
K2	22	41,50	44,50	42,7955	,81517
EJE	22	0	90	12,27	31,613
ESFERA	22	-,75	1,25	,1591	,52068
CILINDRO	22	,00	1,00	,3409	,27327
GRADOS	22	0	130	21,36	39,406
AK	22	-2,00	-,25	-1,0114	,49085
N válido	22				

(según lista)

En la tabla 3 de los 18 (dieciocho) ojos evaluados con siete años de edad, se puede apreciar una media en la agudeza visual en visión lejana de 20/29,44, en visión próxima de 0.80 M, la curvatura corneal más plana muestra una media de 42,44 dpt y en la más curva 43,88 con una media del eje de 5°, es decir presentan astigmatismo corneal con la regla. En cuanto al defecto refractivo se encontró la media de esferas de +0,27 dpt, del cilindros de -0,48 con ejes de

6,11°, además el astigmatismo corneal promedio fue de -1.44.

Tabla 3
Cuadro estadístico de niños de siete años de edad

A LOS SIETE AÑOS DE EDAD					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AVL	18	20	70	29,44	13,708
AVP	18	,50	2,00	,8056	,45822
K1	18	41,00	44,00	42,4444	,99468
K2	18	42,00	45,00	43,8889	,93629
EJE	18	0	90	5,00	21,213
ESFERA	18	,00	1,25	,2778	,38242
CILINDRO	18	,00	1,75	,4861	,39735
GRADOS	18	0	90	6,11	21,458
AK	18	-3,00	-,25	-1,4444	,70999
N válido	18				

(según lista)

En tabla 4 de los 26 (veinte y seis) ojos evaluados con ocho años de edad, se puede apreciar una media en agudeza visual en visión lejana de 20/12.74 y en visión próxima de 0,67 M, la corneal más plana muestra una media de 42,30 dpt y la más curva de 43,43dpt con una media del eje de 0°, es decir que presentan astigmatismos corneales con la regla. En cuanto al defecto refractivo se encontró la media de las esferas de +0,11 dpt, del cilindro de 0,33 con ejes de 0°, además el astigmatismo corneal promedio fue de -1,12.

Tabla 4

Cuadro estadístico de niños de ocho años de edad

A LOS OCHO AÑOS DE EDAD					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tip.
AVL	26	20	70	27,12	12,742
AVP	26	,50	1,25	,6731	,20939
K1	26	40,25	45,00	42,3077	1,41652
K2	26	41,50	45,50	43,4327	1,24008
EJE	26	0	0	,00	,000
ESFERA	26	-1,00	1,00	,1154	,34807
CILINDRO	26	,00	,75	,3365	,23390
GRADOS	26	0	0	,00	,000
AK	26	-2,00	-,25	-1,1250	,45962
N válido	26				

(según lista)

Resultados

Con el resultado de las tablas estadísticas se encontró que tanto la agudeza visual de lejos como la de cerca y la curvatura corneal en niños de menor edad es deficiente y mejora conforme avanza la edad, se encontró ejes de 0° es decir con la regla en la mayoría de niños de cinco a ocho años. La hipermetropía baja y los ejes son con la regla en la gran mayoría de niños de cinco y seis años, en cuanto a los cilindros son oscilantes de -0.33 y 0.48 en la edad de siete y ocho años, sin embargo el astigmatismo corneal al igual que agudeza visual y curvatura corneal decrece a los ocho años.

Discusión

Según los resultados obtenidos en el estudio de la investigación científica realizado en niños de la ciudad de Quito y respetando las respuestas de las tabulaciones se concluye que la edad en la que termina el proceso de

emotropización en el Ecuador es a los ocho años de edad, ya que la medida refractiva de la mayoría de niños se estabiliza en esa edad, siempre y cuando mantenga medios refringentes claros y la longitud axial sea normal. Los niños padecen anomalías morfológicas o fisiológicas o que tienen factor hereditario no podrán alcanzar el proceso de emetropización a la edad de ocho años pues es probable que en los primeros años de vida ya necesiten corrección óptica o terapia.

Recomendación

Es importante que en edades tempranas los niños sean evaluados por profesionales optómetras y con más razón si son hijos de padres amétropes, sin embargo esta no es la única razón también para descartar anomalías morfológicas o fisiológicas pueden ser atendidos por oftalmólogos. Es trascendental aclarar que niños se puede encontrar diferentes tipos de ametropías como por ejemplo: miopía, hipermetropía y astigmatismo, que si no se corrigen a tiempo puede causar daños. Es necesario tener en cuenta el proceso de emetropización para la prescripción de anteojos en niños diferenciando el defecto que se debe corregir del que simplemente refleja un patrón normal de desarrollo visual. Y de la misma manera se debe corregir en los casos que afecte al desempeño escolar o en la relación sinérgica entre acomodación y convergencia. Sin embargo no hay que dejar de lado la sintomatología que presente el niño, grado de escolaridad y rendimiento escolar. Los niños miopes probablemente serán miopes posterior al periodo de emetropización y los hipermétropes moderados tendrán



riesgo de desarrollar ambliopía y estrabismos, aunque las hipermetropías bajas podrían afectar tareas en visión próxima, es prudente corregir tempranamente dichos afecciones para evitar complicaciones. En el caso de los astigmatismos hipermetrópicos que son los más comunes entre 1.00 y 2.00 dioptrías, rangos mayores a 6.00 dioptrías ya puede ser patológico. Mientras la agudeza visual sea buena y no presente síntomas de astenopia visual, no es necesario corregir; pero si las presentara ya sería necesario corregirlas.

Referencias

- Alegria, R., & Altamirano, E. (2012). *La investigación científica: aplicación en los trabajos de grado*. Quito, Ecuador. Efecto Gráfico.
- Arellano B., Chávez A., Arellano S. & Chávez C. (2014). Determinación de problemas refractivos en niños de 8 a 12 años de edad en la provincia Bolívar – Ecuador 2014. *Revista Científica*, vol. (12), 1-7.
- Argento, C. (2007). *Embriología ocular*. Rosario, Argentina: Corpus Editorial y Distribuidora.
- Blanco, C., (2010). *Encuesta y Estadística*. Editorial Bruja
- Boxer, B. (2009). *Manejo moderno del queratocono*. Los Angeles, California: Jaypee – Highlights Medical Publishers.
- Cárceles, J., Montoya, M., Salinas, E. & Verdú, A. (2003). *Defectos de refracción*. Recuperado de http://oftalmoseoformacion.com/wp-oftalmoseo/documentacion/cap_03_defectos_de_refraccion.pdf
- Chacón, F., (2008). *Diccionario de optometría*. Quito, Ecuador
- Diez, B. L. 2007, marzo 01. *Revista investigación y educación en enfermería*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1052/105215404001.pdf>
- Edwards, K. & Llewellyn, R. (1993). *Optometría*. Barcelona, España: Ediciones científicas y técnicas.
- Estévez, Y., Naranjo, R., Pons, L., Méndez, T., Rúa, M., & Dorrego, M. (jul. – dic. 2011). Defectos refractivos en estudiantes de la escuela “Pedro D. Murillo”. *Revista Cubana de Oftalmología*, Vol. 24 (Nº2)
- Furlan, J., García, J. & Muñoz, L. (2009). *Fundamentos de optometría refracción ocular*. Valencia, España: Maite Simon.
- García, J. (2003). *La refracción en el niño*. Recuperado de http://oftalmoseoformacion.com/wp-oftalmoseo/documentacion/cap_07_la_refraccion_en_el_nino.pdf
- Gonzalez, M., (2011). *Crecimiento y desarrollo del ojo*. Barcelona, España: Gea Consultoría Editorial, S.L.
- Grosvenor, T., (2004). *Optometría de atención primaria*. Barcelona, España: Masson S.A.
- López, Y., (2010). Una revisión sobre el proceso de emetropización. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, (Vol. 8), p. 101-111. Recuperado de <file:///D:/Data/Downloads/Dialnet->



UnaRevisiónSobreElProcesoDeEmetropización-5599149%20(1).pdf

Merchán, M.S., Merchán, G. & Dueñas, M. (2014). Influencia en la prematuridad sobre el proceso de "emetropización". *Pediatría*, 47(4). 83-89. Páginas.

Merchande, A. (2013). Estrabismo y Ambliopía. *Pediatría Integral*, (XVII) (7). Recuperado de <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-antiores/publicacion-2013-09/estrabismo-y-ambliopia/>

Munguía L. (2011). Prevalencia de alteraciones refractivas en niños de 1° a 5° año de primaria y su relación con su desempeño académico en el Municipio de Cuautitlán. Edo. De México.

Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de ciencias de la salud U.M.A., México, D.F.

Viqueira, V., Martínez, F. & De Fez, D. (2003). *Óptica Fisiológica Módulo Paraxial y compensación óptica del ojo*. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=lTF0dWQAIoMC&printsec=frontcover&dq=agudeza+visual+definicion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwimup2L-onUAhWE7SYKHRWqAh8Q6AEIMTAD#v=onepage&q&f=false>

5.04. Formulación del proceso de aplicación de la propuesta

Los resultados de la investigación de este estudio serán publicados en el Internet. De igual manera el artículo se someterá para ser publicado en la revista indexada Ustasalud Optometría de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga - Colombia.

Capítulo VI: Aspectos Administrativos

6.01. Recursos

6.01.01. Humanos.

- Tutor: Opt. Catalina Vargas
- Investigador: Karina Checa
- Niños de la Escuela Particular María Clara Díaz Mejía

6.01.02. Materiales.

- Papel
- Esferos
- Copias
- Impresiones
- Sillas

6.01.03. Técnicos.

- Computadora
- Programa estadístico SPSS Vol. 21

6.01.04. Material para evaluación de la muestra.

- Retinoscopio
- Queratómetro
- Montura
- Optotipos en VL y VP
- Caja de pruebas
- Historias clínicas
- Ocluser
- Parche pirata

6.01.06. Administrativos.

- Luz
- Movilización
- Alimentación

6.02. Presupuesto

RUBRO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Bienes		
Retinoscopio	1	
Queratómetro	1	
Montura	1	
Historias Clínicas	1	
Optotipos	2	
Caja de Pruebas	1	
Oclusor	1	
Parche pirata	1	
Servicios		
Calibración Queratómetro	1	\$40
Copias	240	\$12
Impresiones	100	\$ 0,0
Esferos	1	\$0.30
Sillas	3	\$ 0,0
Computadora	1	\$ 0,0
Otros		
Movilización	1	\$30
Carta de autorización	1	\$1
Total	192	\$83,30

Figura 18 Presupuesto

Elaborado por: Checa, K. (2017)

Fuente: Propia

6.03. Cronograma

Tiempo	ABR				MAY				JUN				JUL				AGO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SEMANAS																				
Aprobación formulario 001		X	X																	
Planteamiento del problema y objetivos					X	X														
Marco teórico							X	X												
Diseño de la Investigación									X	X										
Recolección de la información										X	X									
Análisis de la información recogida													X	X						
Justificación de la Propuesta														X	X					
Conclusiones y recomendaciones																	X	X		
Bibliografía																				X

Figura 19 Cronograma
Elaborado por: Checa, K. (2017)
Fuente: Propia

Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

7.01. Conclusiones

Los niños de Ecuador pertenecen a la gran mayoría del resto del mundo en lo que respecta a la emetropización ya que se muestra que el cambio a nivel óptico y axial esta en continuo crecimiento y estabilizándose a los ocho años de edad es decir en esta edad los niños ya gozan de una buena agudeza visual.

Se concluye también que el proceso de emetropización es un proceso muy importante que puede determinar la vida visual del paciente. En el periodo escolar sin duda es donde los padres deben estar más pendientes sobre molestias oculares de sus hijos más aun cuando anteceden a factor hereditario.

7.02. Recomendaciones

Ecuador es un país que se encuentra en vía de desarrollo y que apoya a estudios científicos basados en niños, jóvenes y ancianos que gravita a planes de enriquecimiento mental tanto en estudiantes como en personas que les interesa saber sobre cultura general. Sin embargo, en Ecuador no existe estudios realizados sobre el proceso de emetropización, ni artículos donde la gente sepa de dicho proceso y cuáles son los factores que pueden impedirlo. Conocer de estos aspectos es importante ya que se podría corregir a tiempo errores refractivos o desviaciones y estar prevenidos ante un factor hereditario.

Para esto se debe:

- Informar a las personas ya sean padres o profesionales sobre la importancia del proceso de emetropización, el tiempo en que se da y los factores que lo detienen.
- Sugerir que se realice un examen optométrico al niño desde que nace hasta los ocho años de edad por lo menos una vez al año.



- Recomendar a padres de familia que son usuarios de corrección óptica sean más cautelosos en la visión de sus hijos, esto por factor hereditario.

Bibliografía

- Alegria, R., & Altamirano, E. (2012). *La investigación científica: aplicación en los trabajos de grado*. Quito, Ecuador. Efecto Gráfico.
- Arellano B., Chávez A., Arellano S. & Chávez C. (2014). Determinación de problemas refractivos en niños de 8 a 12 años de edad en la provincia Bolívar – Ecuador 2014. *Revista Científica*, vol. (12), 1-7.
- Argento, C. (2007). *Embriología ocular*. Rosario, Argentina: Corpus Editorial y Distribuidora.
- Blanco, C., (2010). *Encuesta y Estadística*. Editorial Bruja
- Boxer, B. (2009). *Manejo moderno del queratocono*. Los Angeles, California: Jaypee – Highlights Medical Publishers.
- Cárceles, J., Montoya, M., Salinas, E. & Verdú, A. (2003). *Defectos de refracción*. Recuperado de http://oftalmoseoformacion.com/wp-oftalmoseo/documentacion/cap_03_defectos_de_refraccion.pdf
- Chacón, F., (2008). *Diccionario de optometría*. Quito, Ecuador
- Diez, B. L. 2007, marzo 01. *Revista investigación y educación en enfermería*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1052/105215404001.pdf>
- Edwards, K. & Llewellyn, R. (1993). *Optometría*. Barcelona, España: Ediciones científicas y técnicas.
- Estévez, Y., Naranjo, R., Pons, L., Méndez, T., Rúa, M., & Dorrego, M. (jul. – dic. 2011). Defectos refractivos en estudiantes de la escuela “Pedro D. Murillo”. *Revista Cubana de Oftalmología*, Vol. 24 (Nº2)
- Furlan, J., García, J. & Muñoz, L. (2009). *Fundamentos de optometría refracción ocular*. Valencia, España: Maite Simon.
- García, J. (2003). *La refracción en el niño*. Recuperado de http://oftalmoseoformacion.com/wp-oftalmoseo/documentacion/cap_07_la_refraccion_en_el_nino.pdf
- Gonzalez, M., (2011). *Crecimiento y desarrollo del ojo*. Barcelona, España: Gea Consultoría Editorial, S.L.
- Grosvenor, T., (2004). *Optometría de atención primaria*. Barcelona, España: Masson S.A.
- López, Y., (2010). Una revisión sobre el proceso de emetropización. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, (Vol. 8), p. 101-111. Recuperado de [file:///D:/Data/Downloads/Dialnet-UnaRevisionSobreElProcesoDeEmetropizacion-5599149%20\(1\).pdf](file:///D:/Data/Downloads/Dialnet-UnaRevisionSobreElProcesoDeEmetropizacion-5599149%20(1).pdf)
- Merchán, M.S., Merchán, G. & Dueñas, M. (2014). Influencia en la prematuridad sobre el proceso de “emetropización”. *Pediatría*, 47(4). 83-89. Páginas.
- Merchande, A. (2013). Estrabismo y Ambliopía. *Pediatría Integral*, (XVII) (7). Recuperado de <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-antteriores/publicacion-2013-09/estrabismo-y-ambliopia/>
- Munguía L. (2011). Prevalencia de alteraciones refractivas en niños de 1° a 5° año de primaria y su relación con su desempeño académico en el Municipio de Cuautitlán. Edo. De



México. Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de ciencias de la salud U.M.A., México, D.F.

Viqueira, V., Martínez, F. & De Fez, D. (2003). *Óptica Fisiológica Módulo Paraxial y compensación óptica del ojo*. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=ITF0dWQAIoMC&printsec=frontcover&dq=agudeza+visual+definicion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwimup2L-onUAhWE7SYKHRWqAh8Q6AEIMTAD#v=onepage&q&f=false>

Anexos



Quito, 6 de Junio de 2017

Señor Licenciado
Patricia Daza
Directora
ESCUELA PARTICULAR MARÍA CLARA DÍAZ MEJÍA

Presente.-

Reciba un cordial saludo de quienes hacemos la Dirección de la carrera de Optometría del Instituto Tecnológico Superior Cordillera y a la vez felicitarle por su acertada gestión.

Como parte de la formación superior y respondiendo a las exigencias académicas propias de nuestro modelo educativo, me es muy placentero solicitarle la autorización, a fin de que la señorita: **CHECA RUIZ KARINA XIMENA**, en proceso de grado de la carrera de Optometría, pueda realizar su estudio de campo en su digna institución, con el proyecto de grado titulado "ESTUDIO DE LA EDAD DE EMETOPIZACIÓN ... 2017". El propósito es lograr que la sociedad sea parte activa de la formación de los nuevos profesionales actuando como facilitadores de información y jueces de los desempeños por ellos adquiridos en las aulas de clases y el autoestudio.

Por su favorable atención, anticipo reiteradamente mis agradecimientos.

Atentamente,



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
"CORDILLERA"
DIRECCIÓN DE CARRERA
OPTOMETRÍA

Opt. Sandra Buitrón S. MSc.
Directora de la Carrera de Tecnología en Optometría
Instituto Tecnológico Superior Cordillera
Resistencia y Yacumbi
Quito-Ecuador,
(593-2) 22262041 ext. 103
sandra.buitron@cordillera.edu.ec
www.cordillera.edu.ec

*Nuestro más firme propósito es garantizar sus
derechos, deberes y obligaciones*

Escuela "María Clara Díaz Mejía"
Instruyendo al niño con destrezas y valores para bendecir al Ecuador

Tumbaco, 2017-06-08

MCDM-DIR-OF-017-09

Señora Doctora
Sandra Buitrón
DIRECTORA DE CARRERA DE OPTOMETRIA
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA
Presente.

De mi consideración:

Dando contestación a la carta enviada por usted el 06 de junio del presente, me permito indicar que en nombre de la institución a la que represento *autoriza* se realicen los exámenes para el Proyecto de Grado "*Estudio de la edad de emetropización...2017*" por parte de la señora Karina Checa R.Liz, estudiante de Sexto Nivel de Optometría, sección matutina.

La mencionada estudiante cuenta con todo el apoyo necesario para realizar este Proyecto.

Es un gusto para la institución colaborar con su proyecto.

Atentamente,

Patricia Daza Leda,
0984441756



URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: REV_11.pdf (D30391891)
Submitted: 2017-09-06 05:11:00
Submitted By: gynna.vargas@cordillera.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

tesis de juliana.docx (D21469522)
proyecto 18de octubre Geovany Tutachá.docx (D15733221)
TESIS FINAL ANG Y BX.docx (D0048741)
tesis Luisa - Solange defini.docx (D23487789)
INTRODUCCIÓN.docx enviar al correo.docx (D21426677)
SISTEMATIZACION CARMEN CCLLAGUAZO Y ZAHYRA VEGA.docx (D29706392)
<http://www.redalyc.org/pdf/1052/105215404001.pdf>

Instances where selected sources appear:

11