

**PREVALENCIA DE AMBLIOPIA Y FACTORES ASOCIADOS EN POBLACIÓN
ESCOLAR DE PEREIRA, 2014.**

MARÍA DEL PILAR GÓMEZ GONZÁLEZ

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2014**

**PREVALENCIA DE AMBLIOPIA Y FACTORES ASOCIADOS EN POBLACIÓN
ESCOLAR DE PEREIRA, 2014.**

MARÍA DEL PILAR GÓMEZ GONZÁLEZ

Optómetra

**Trabajo de grado como requisito para optar al título de magíster en
Epidemiología**

**Director del Trabajo
HELMER DE JESUS ZAPATA OSSA.
Estadístico. Mg Administración en Salud
Profesor Escuela de Salud Pública**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2014**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, 2014

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	6
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	7
2 ESTADO DEL ARTE	10
3 MARCO TEORICO	15
4 OBJETIVOS.....	19
4.1 Objetivo General.....	19
4.2 Objetivos específicos	19
5 METODOLOGIA	20
5.1 Tipo de investigación	20
5.3 Población y muestra.....	20
5.4 Variables	25
5.6 Recolección de la información.....	31
5.7 Procesamiento y Análisis de la información.....	33
5.8 Consideraciones Éticas	37
6 RESULTADOS	38
6.1 Características socio-económicas y de posición de la población escolar de Pereira.....	38
6.2 Estimación de la prevalencia de ambliopía en la población de estudio.....	40
6.3 Relación de ambliopía con los factores socio-económicos, antecedentes visuales y oculares, antecedentes generales de padres	41
6.3.1 Ambliopía y factores sociodemográficos	41
6.3.2 Ambliopía y antecedentes visuales y oculares de padres y de los niños.....	43
6.3.3 Estimación de los indicadores de fuerza de asociación crudos.....	44
6.3.4 Estimación de los indicadores de fuerza de asociación ajustados mediante regresión logística	47
6.3.5 Análisis de colinealidad y validación de supuestos del modelo.....	52

7	DISCUSIÓN.....	55
8	CONCLUSIONES	62
9	RECOMENDACIONES	64
	BIBLIOGRAFIA.....	65
10.	ANEXOS.....	
	ANEXO 10.1. Instituciones educativas del municipio de Pereira según cantidad de escolares de básica primaria, año 2012.....	58
	ANEXO 10.2. Procedimiento De Muestreo Para La Selección De Las Instituciones Educativas.....	60
	ANEXO 10.3. Formato de entrevista e instructivo.....	61
	ANEXO 10.4. Formato de recolección de datos clínicos.	64
	ANEXO 10.5. Consentimiento informado.....	67

RESUMEN

Introducción: Las alteraciones visuales en la etapa de desarrollo (0-8 años) pueden presentar consecuencias negativas para el resto de la vida, momento en el cual la estimulación visual es un factor determinante para el buen funcionamiento de todo el sistema visual. Entre las causas de discapacidad visual está la ambliopía, considerada de interés de salud pública por el impacto negativo que tiene. La prevalencia de ambliopía a nivel mundial está entre 2-7%, cuyas principales causas son los defectos refractivos no corregidos y el estrabismo. En Colombia no se tienen datos de prevalencia de dicha condición. **Objetivo** *determinar la prevalencia de la ambliopía y factores asociados en la población escolar de Pereira, 2014.*

Metodología: Se realizó un estudio transversal en población mayor a 5 años de básica primaria de instituciones públicas de la zona urbana de Pereira. Para la selección de la población de estudio se realizó una muestra compleja por conglomerados-multi-etapico y estratificada. La variable dependiente correspondió a diagnóstico de ambliopía. Se hizo un análisis estadístico univariado, bivariado y multivariado, para estimar la prevalencia de ambliopía e identificar posible factores asociados. **Resultados:** La prevalencia de ambliopía fue 8,1% (IC 95% 5,3-10,9), se encontró mayor proporción del género femenino, pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Los antecedentes de corrección óptica presentaron asociación estadísticamente significativa con diagnóstico de ambliopía ($\chi^2= 22.9$ $p<0.05$). También los síntomas visión borrosa $\chi^2 26,62$ y $p<0,05$ y percepción de estrabismo ($\chi^2 18,29$; $p<0,05$). **Conclusiones:** La prevalencia de ambliopía en población escolar de Pereira fue superior a lo reportado en diferentes partes del mundo. Se evaluaron factores de riesgo clínico como defectos refractivos, severidad de estos y forometría, así como factores sociales, los cuales permean cualquier condición de salud de los individuos; de estos la primera valoración visual, antecedentes personales y de la madre de uso de corrección óptica fueron estadísticamente significativas con ambliopía.

Palabras Clave: *Ambliopía, Alteraciones visuales, Plasticidad neuronal, prevalencia*

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El buen funcionamiento sensorio motor del sistema visual es fundamental para el desempeño adecuado de este; para poder responder a todas las tareas que hace un individuo en su vida cotidiana, es decir, leer, caminar, correr, escribir, conducir, entre otras, es necesaria esta funcionalidad. Cualquier alteración en este sistema representa dificultades para el desarrollo normal de todas estas actividades, por lo que generan un impacto negativo principalmente en la primera etapa de la vida (0-8 años).

En esta edad se perfeccionan las sinapsis de cada ojo con la corteza visual, este perfeccionamiento está directamente relacionado con la estimulación visual adecuada, la cual está relacionada con la calidad de la imagen de ambos ojos, y la integración de la información de cada ojo a nivel de la corteza visual y áreas extra-estriadas. Las malas condiciones ópticas, motoras producen consecuencias que afectan no solo a aquellos que las padecen, también para los que están a su alrededor y para la sociedad, debido a la carga económica que pueden generar, de acuerdo a las consecuencias que generan(1), son consideradas enfermedades de interés de salud pública(2) no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial (3, 4).

Los problemas visuales y oculares son diversos, de los cuales algunos generan consecuencias incapacitantes para el resto de la vida, dentro de estos están los defectos refractivos, la pérdida en el paralelismo de los ejes visuales o estrabismos, las alteraciones de la motilidad ocular; el diagnóstico de estos es de vital importancia, especialmente si se hace de forma temprana para que el pronóstico en la recuperación de la visión sea mejor, claro está siguiendo un tratamiento adecuado.

Una de las manifestaciones de la ambliopía es la incapacidad para coordinar la información proveniente de cada ojo, la cual es considerada como una discapacidad

visual, debido a la disminución en la función visual, tanto monocular como binocular, que de acuerdo a sus factores etiológicos es una condición evitable.

La Academia americana de Oftalmología (AAO) (5) define dicha alteración sensorial como *una reducción de la agudeza visual unilateral, y en casos raro bilateral, con la mejor corrección que no se puede atribuir a un defecto anatómico del ojo, o una alteración de la vía visual; esta condición se genera por una experiencia visual anormal en edades tempranas. Las causas de esta alteración son: Estrabismo, Anisometropía o defectos refractivos bilaterales elevados (isometropía)(6), y Deprivación visual.*

A nivel mundial la prevalencia de ambliopía y estrabismo está entre 2 y 7% (7-9), dichos valores difieren de acuerdo a la edad, clasificación que estas tienen y sitio en el que se determine dicho indicador. La clasificación de la ambliopía se da de acuerdo a la etiología y las condiciones que más impacto tienen para el desarrollo de ambliopía son los defectos refractivos no corregidos(10), anisometropía, isometropía y estrabismos superan el 80% de las causas de ambliopía (11). Se ha encontrado que además de los factores biológicos específicos de las condiciones visuales, existen otras condiciones que favorecen el desarrollo de la ambliopía, dentro de los cuales los antecedentes familiares, antecedentes de embarazo y del parto(12, 13)

En Colombia no se tienen datos de prevalencia de ambliopía y cada una de sus clasificaciones. En el municipio de Pereira, Colombia, se realizó un estudio que permitió un acercamiento de esta condición sensorial por los datos de tamizajes visuales (14), no obstante, es importante avanzar en estudios con mayor profundidad que incorporen en la valoración todos los criterios clínicos y lograr precisar un diagnóstico acertado sobre las condiciones de ambliopía reales de la población escolar de éste municipio. También se requiere conocer factores sociales que están relacionados con el desarrollo de esta condición, no solo de los individuos

de estudio, sino también de los padres y características sociales, educativas y comportamentales de éstos.

Debido al impacto negativo de las alteraciones en la visión binocular en la vida cotidiana de las personas, su desempeño en las actividades, la disminución en la calidad de vida y producción no solo de los que lo padecen, también de la región, siendo su tratamiento un proceso largo y que no siempre garantiza el éxito(15), se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de ambliopía y sus factores asociados en población escolar mayor de 5 años de colegios públicos de la zona urbana del municipio de Pereira?

2 ESTADO DEL ARTE

En el momento del nacimiento el sistema visual está completamente desarrollado desde el punto de vista anatómico; las funciones, en cambio se encuentran inmaduras y dependen directamente de la estimulación visual y de la calidad de esta. (16)

Ambos ojos reciben la información y esta es llevada a la corteza visual, allí las neuronas hacen sinapsis con áreas de esta corteza, pero estas no son especializadas, y para cumplir con este proceso de desarrollo requieren del funcionamiento simultaneo y adecuado de los dos ojos, para que a través de mecanismos neurológicos como son la competición y cooperación logren ese perfeccionamiento(17); para esto se requiere que los impulsos de cada ojo tengan las mismas características, es decir, cantidad, calidad y además las mismas características de la imagen, de no ser así y debido a la gran plasticidad del sistema nervioso central se generan adaptaciones (18) como mecanismo de defensa para permitir que el individuo se pueda desenvolver lo más normal posible pero afectando la visión monocular y binocular.

Ese periodo de desarrollo o de plasticidad está comprendido entre los 0 y 10 años, en los cuales se da la madurez y perfeccionamiento de las sinapsis de las células de la vía visual con las estructuras de la corteza visual primaria y con las demás zonas para lograr que se lleve a cabo el proceso visual.

Dicho periodo está constituido por tres fases o periodos que determinan este proceso y que es dependiente de la normalidad de cada una de las estructuras; estos periodos son

El periodo de desarrollo normal, el cual está comprendido entre los 0 y 5 años, y es el proceso normal para lograr la madurez funcional, donde se generan las diferentes características o funciones visuales, tanto monoculares como binoculares.

En caso de presentarse anomalías en ese periodo, también se cuenta con un tiempo sensible al daño, este está presente a lo largo de este tiempo, es decir de los 0 a los 10 años y finalmente el periodo para el recobro, el cual permite identificar las capacidades visuales recuperables según la edad de intervención; entre más rápido se detecten y se traten las anomalías mejor será la recuperación y más detallada será la visión. Se plantea que para lograr una recuperación de visión fina, es decir, de detalles, con percepción de frecuencias espaciales bajas el tratamiento debe ser antes de los 5 años; pero si el tratamiento se hace después de esa edad hasta los 10 años, las características visuales que se logran recuperar son las grosas, movimientos, formas y frecuencias espaciales altas. (19)

Como se ha visto, el sistema nervioso tiene una gran capacidad de adaptación y recuperación en los primeros años de vida, sin embargo, se ha comprobado que a lo largo de la vida se mantiene un grado inferior de esta plasticidad(19, 20) e incluso se han planteado tratamientos para los adultos con problemas sensoriales y se ha logrado una mejoría en el desempeño visual(21, 22), por lo tanto, las intervenciones en los primeros años de vida son vitales y permiten detectar y evitar la aparición de adaptaciones sensoriales y para aquellos individuos a los cuales no se les realizó tratamiento en ese periodo se pueden lograr mejorías.

Son diversas las adaptaciones que se presentan, de las más frecuentes, más estudiadas y que tienen consecuencias para el resto de la vida son la ambliopía, esta condición se genera como consecuencia de factores ópticos, motores principalmente, si estos no son identificados y tratados en el periodo de plasticidad.

La ambliopía se genera por una información inapropiada proveniente de un ojo (imagen borrosa) que llega a la corteza visual (23), esta adaptación se debe a la sensibilidad del sistema visual y a la dependencia de éste a la estimulación adecuada y simétrica entre los dos ojos.

Esta condición se ha estudiado por mucho tiempo, en el siglo XVIII Le Cat la definió como una condición adaptativa y en ese mismo siglo Buffon empezó a investigar y

a implementar los tratamientos como la oclusión y corrección óptica con el objetivo de forzar al ojo más afectado, las cuales son utilizadas en la actualidad.

En 1888 Von Graefe definió la ambliopía como *“aquel estado en el que el examinador no ve nada y el paciente ve muy poco”*; en la actualidad se ha llegado a un consenso con respecto al concepto de ambliopía, basándose en el propuesto por la academia americana de oftalmología, donde se define como “una reducción de la agudeza visual unilateral y en casos raro bilateral con la mejor corrección, que no se puede atribuir a un defecto anatómico del ojo, o una alteración de la vía visual; esta condición se genera por una experiencia visual anormal en edades tempranas. Las causas de esta alteración son: Estrabismo, Anisometropía, defectos refractivos bilaterales elevados (isometropía), y la privación visual” (5); la ambliopía anisometropica y Estrabica son las principales causantes, la privación genera los cambios sensoriales en periodos más cortos de tiempo.

Esta alteración sensorial es considerada como un síndrome en el cual se tienen un conjunto de manifestaciones anómalas del sistema visual, no solo binocular, también, monocular como es alteración de la función visual, la cual incluye agudeza visual, sensibilidad al contraste(24), acomodación (25), en algunos casos motilidad ocular, percepción global del movimiento, profundidad y la coordinación e integración de la información proveniente de cada ojo(26).

Debido a las manifestaciones y consecuencias que tiene es considerada una enfermedad de interés de salud pública y una discapacidad evitable según lo planteado por la OMS en la estrategia visión 2020: derecho a ver. La misma organización ha planteado que del total de personas con algún tipo de deficiencia visual, el 90% está en los países en vía de desarrollo y el 80% de los casos de ceguera y baja visión son prevenibles(27).

La ambliopía es considerada la causa más frecuente de alteración visual, incluso 10 veces más que los traumatismos y otras enfermedades oculares (9), la prevalencia de dicha alteración oscila entre 1 y 7%(28-30), cuyo valor está distribuido de forma

diferencial según las causas, es decir, pero este valor difiere según la clasificación de ésta y el país o región donde se ha evaluado.

Se ha encontrado que entre los individuos positivos para ambliopía la principal causa son los defectos refractivos no corregidos y los estrabismos, con una proporción superior al 80% (13, 31) y son considerados causantes importantes de baja visión en aproximadamente 124 millones de personas en el mundo (32, 33).

La frecuencia de ambliopía varía según las características de los individuos, tales como la raza, edad de origen, diagnóstico y tratamiento, retrasos en desarrollo, incluso se espera que la prevalencia de ambliopía en estos sea 6 veces mayor que aquellos que tuvieron un proceso de gestación a término.(34, 35)

Los problemas visuales además de las manifestaciones del mismo sistema también afectan las actividades de la vida cotidiana de los individuos que los padecen, como son las actividades escolares(36-39), sociales y desarrollo emocional de los individuos (40-43)

El costo que generan las alteraciones visuales se han establecido en 42 mil millones para el año 2000 y se espera que para el año 2020 si no se hacen intervenciones efectivas sea de 110 billones de dólares (1, 44), y los costos relacionados con el PIB son mayores para los países pobres, para África e India se ha calculado que el costo es del 0,5% del PIB (45). Debido a las consecuencias de no tratar las anomalías visuales, principalmente en la población menor de 5 años, en la cual los daños y consecuencias pueden ser irreversibles, se han realizado estudios que demuestran la costo-efectividad de valoraciones, tamizajes en esas edades(46).

El diagnóstico y tratamiento oportuno de ambliopía en la población escolar puede disminuir costos significativamente(47) y además mejorar la calidad de vida de esta población, no solo que la padece, también para aquellos que los rodean y para la sociedad(41, 48).

Algunos estudios han demostrado que existen otros factores diferentes a los biológicos que son fundamentales para el desarrollo de la ambliopía, dentro de los cuales están el estrato socio económico, procedencia, raza (49) antecedentes como parto pre término(32, 50) así como antecedentes visuales, oculares e incluso generales de los padres y de los mismos individuos, posibilidad de acceso a los servicios de salud, entre otros.

Debido a la importancia e impacto negativo que tienen las alteraciones visuales no solo para aquellas personas que la padecen, también para aquellos que lo rodean y para la sociedad en general, en este estudio se pretenden identificar la prevalencia de ambliopía en la población escolar de Pereira y hacer un acercamiento a los posibles factores asociados al diagnóstico.

3 MARCO TEORICO

La comprensión de las diferentes condiciones de salud ha cambiado a lo largo del tiempo; se ha tenido la concepción del modelo unicausal, donde solo un factor era el que desencadenaba los cambios en el organismo; posterior a esto se identificó que el proceso salud-enfermedad es el resultado de la interacción de varios factores, es a partir de esta concepción que se crean modelos explicativos en salud. Un ejemplo es el de 1974, en Canadá por Marck Lalonde, donde se tienen en cuenta varias esferas del individuo, en el cual, el peso de cada una de las esferas del ser humano (estilos de vida, sistemas de salud, medio ambiente y biología humana) **(51)** determinaba los recursos en salud destinados para suplir las necesidades en cada una, procurando por buscar el saneamiento del entorno, como elemento fundamental en las condiciones de salud, sin embargo, este modelo presentaba inconsistencias con respecto a la distribución según las necesidades reales de la población y la fragmentación para la comprensión de los eventos**(52)**.

A pesar de que la salud fue entendida como algo integral, las inequidades fueron un elemento común entre y en los países, es por esto que el estrato socio-económico de los individuos se identificó como un elemento fundamental y donde radican las brechas en acceso a salud. Debido a esto, en el año 2008, la OMS propone la comisión de determinantes sociales en salud, el desarrollo de dicho modelo ha tenido grandes aportes de diferentes regiones del mundo, entre las que Latinoamérica a través de la OPS han planteado diversas políticas para darle cumplimiento a los objetivos de disminuir inequidades **(53)**; allí se establece un modelo donde se contemplan diferentes elementos que rodean y afectan la salud de manera individual así como colectiva, y son clasificados en estructurales o productores primarios de estratificación y divisiones sociales y los intermedios que son los generadores de las inequidades**(53)**

Este modelo reconoce el concepto de que el riesgo epidemiológico está determinado por aspectos individuales, históricos y sociales. La relación de cada

uno de los elementos con la salud es compleja, pero relacionada desde el nivel micro al macro-ambiental **(54)**.

El estudio de la ambliopía se ha basado principalmente en el aspecto biológico, y esto es fundamental para la comprensión de la historia natural de la enfermedad, sin embargo, no permite una comprensión total de la dinámica de la anomalía de la visión binocular, razón por la cual en este estudio se decide abordar dicha condición teniendo en cuenta el marco analítico de priorización en salud pública, propuesto por la OMS(55) en el año 2004 (56) a partir de la creación del modelo de determinantes sociales en salud.

Este marco tiene tres dimensiones para el análisis, intervención y posterior evaluación; en esas dimensiones se establecen cinco niveles de análisis, los cuales están distribuidos desde el más superior que se refiere a la estructura de la sociedad, el segundo con el medio ambiente, el tercero a los grupos de población, y las dos últimas a las características individuales.

Para el presente estudio, debido a las características del evento a estudiar se tendrán en cuenta 3, como se puede ver en la figura 1, entre los cuales están: estructura de la sociedad, medio ambiente, grupos poblacionales, y el relacionado con la respuesta o resultados en salud diferenciales, el ultimo nivel de consecuencias diferenciales, para fines de análisis se contempló como si fuera igual a los resultados diferenciales, al igual que *exposición diferencial (entorno social y físico)*, debido a que para el evento a estudiar, los factores a tener en cuenta están contenidos en los demás ítems del marco de priorización en salud publica planteado por la Comisión de determinantes.

El nivel de contexto socioeconómico y de posición social contempla la posición de los individuos social y económicamente como un factor que interviene fuertemente en las condiciones de salud (12), fundamental para entender el origen de inequidades, es decir, de situaciones en salud diferenciales que son injustas y evitables(57) entre los grupos sociales. Para darle una explicación causal a las

adaptaciones visuales y oculares se basa en este nivel de análisis evaluando el estrato socioeconómico de los individuos, nivel educativo y ocupación de los padres (50), tipo de afiliación y lugar de vivienda(58, 59), considerados determinantes para el diagnóstico oportuno, lo cual se refleja en un mejor pronóstico.

La vulnerabilidad diferencial se conforma por varios factores a los que se exponen los individuos y determinan la condición de salud de estos, en este nivel los antecedentes familiares y personales son elementos que conllevan a un riesgo para el desarrollo de ambliopía, por ejemplo los defectos refractivos de los padres, también antecedentes de estrabismos(60), antecedentes del embarazo como parto pre termino, características del embarazo y del parto, adicional la procedencia, si está afiliado o no al sistema de seguridad social en salud, lo cual se refleja en acceso a servicios.

En los niveles individuales, los resultados diferenciales de cuidados de salud y acceso temprano a servicios de detección a todas las medidas que se requieren para mejorar las condiciones del individuo, como por ejemplo, corrección adecuada y completa de defectos refractivos, tratamientos ortópticos, seguimiento y continuidad en el tratamiento para mejorar el pronóstico y evitar las consecuencias como disminución en el rendimiento escolar o laboral y la dificultad para hacer tareas de la vida cotidiana.

Lo que se buscó con esta investigación es determinar, además de la prevalencia, los factores asociados a la explicación del desarrollo de la ambliopía desde los niveles de análisis de contexto socio-económico y posición social para evaluar la posibilidad de acceso a elementos de tratamiento, nivel educativo de padres y cuidadores; la exposición y vulnerabilidad diferencial desde el punto de vista de acceso a los servicios de salud, la posibilidad de un diagnóstico adecuado y oportuno, tratamiento temprano y factores ambientales a los cuales se exponen los individuos según la procedencia. Desde el punto de vista individual los antecedentes generales, visuales y oculares tanto del individuo como de los padres y familiares

que puedan representar un factor determinante para el desarrollo del evento, en este caso ambliopía. Es por esto que la problemática a estudiar se abordó desde el modelo de la Comisión de Determinantes Sociales porque con éste se pueden analizar eventos en salud no solo desde el punto de vista biológico, también se tienen en cuenta aspectos socio-económicos fundamentales en el proceso salud-enfermedad (55).

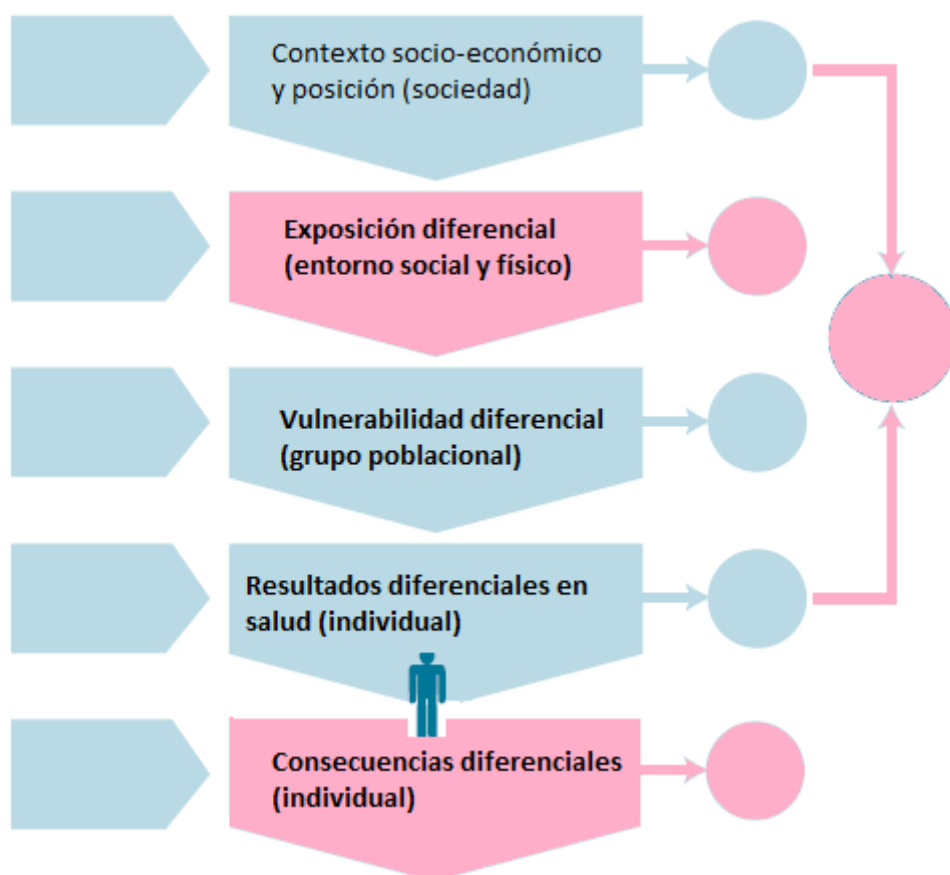


Figura 1. Marco analítico de priorización en Salud Pública

Fuente: Adaptado de la Comisión de Determinantes Sociales.(55)

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Determinar la prevalencia de ambliopía y factores asociados en población escolar mayor de 5 años de colegios públicos de la zona urbana del municipio de Pereira, año 2014

4.2 Objetivos específicos

1. Determinar las características socioeconómicas y de posición social de la población de estudio
2. Estimar la prevalencia alteraciones sensorio-motoras del sistema visual (Ambliopía) en la población de estudio
3. Determinar la relación de ambliopía con los factores socio-económicos, antecedentes generales de padres, antecedentes visuales y oculares.

5 METODOLOGIA

5.1 Tipo de investigación

Esta investigación se desarrolló en el marco de un estudio mayor, el cual es llevado a cabo por el Grupo de Investigación Salud Visual de la Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira, cuyo propósito es determinar los parámetros normales de las características visuales y oculares en la población pereirana entre los 5 y 60 años de edad.

Para dar cumplimiento al objetivo se planteó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal. Se recolectaron datos de la población mayor de 5 años escolarizada de instituciones públicas en básica primaria de Pereira, donde se midió la prevalencia de ambliopía y se determinaron los factores asociados al desarrollo de esta adaptación sensorial.

5.2 Área de estudio

Zona urbana de la ciudad de Pereira.

5.3 Población y muestra

5.3.1 Población de estudio: Población mayor de 5 años de Instituciones Educativas Públicas de básica primaria de la zona urbana de la ciudad de Pereira, año 2014. Según datos suministrados por la Secretaría de Educación del Municipio corresponde a 30.613 menores (VER ANEXO 1).

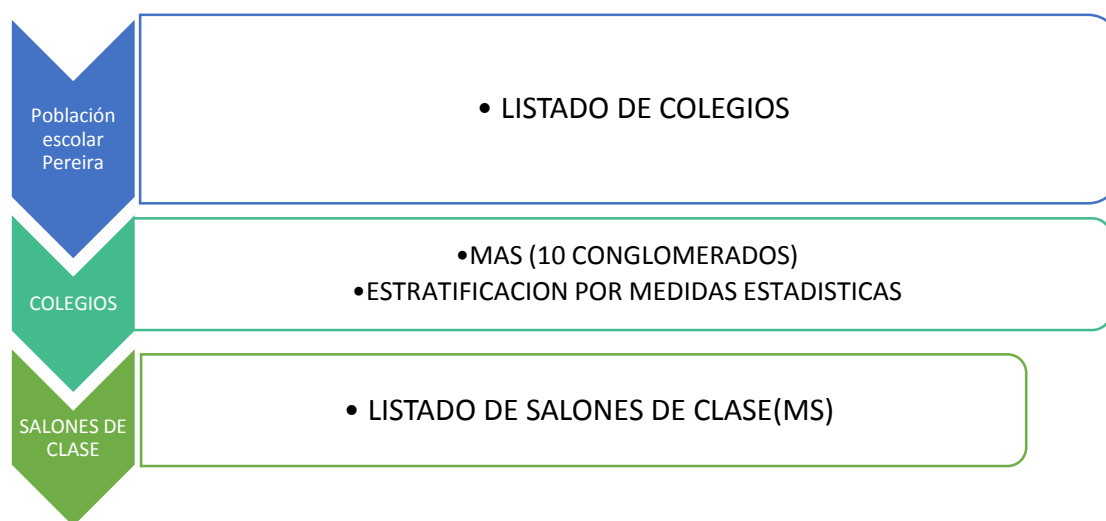
Criterios de inclusión: a) estudiantes de colegios públicos de la zona urbana. b) Población mayor de 5 años. c) Estudiantes con autorización y firma del formato de consentimiento informado por parte de los padres o de quienes ejerzan la patria potestad, así como firma del formato de asentimiento por parte de los escolares de 7 o más años.

Criterios de exclusión: a) Población que no se le puedan realizar todos los test para diagnóstico del evento de interés. b) Patologías oculares del segmento anterior y/o posterior detectadas por biomicroscopía y oftalmoscopia directa.

5.3.2 Diseño de muestreo y tamaño de muestra

Diseño de muestreo: El diseño muestral correspondió a una muestra compleja en dos etapas y estratificada según tamaño de las instituciones: La primera etapa correspondió a Instituciones Educativas, la segunda etapa a Salones de Clase o conglomerados finales y los estratos correspondieron a tres agrupaciones de colegios según tamaño. Es decir, los colegios pequeños se agregaron a otros para que quedaran conformados con tamaño uniforme usando medidas estadísticas como los cuartiles (VER ANEXO 2).

Marco de muestreo: correspondió a la base de datos suministrada por la Secretaría de Educación del Municipio y que contenía la siguiente información: número de Instituciones, número de grupos o salones de clase, número de estudiantes por grupo.



Selección de las Unidades de Muestreo en las dos etapas: la primera etapa o Unidades Primarias de Muestreo UPM correspondió a las 60 instituciones educativas públicas de la ciudad de Pereira de la zona urbana de las cuales se seleccionaron 11 con probabilidades proporcionales al tamaño del listado suministrado por la Secretaría de educación municipal. La selección de las Instituciones educativas que conformaron la muestra, se hizo a través de muestreo aleatorio simple una vez se ordenaron las instituciones con el número de alumnos

objeto de estudio. Las Unidades Secundarias de Muestreo USM o de segunda etapa fueron los salones de clases también llamados conglomerados finales, los cuales se seleccionaron aleatoriamente a través de muestreo aleatorio simple en cada una de las instituciones educativas seleccionadas.

Tabla 1 Número de colegios y salones según estrato para el diseño del muestreo

Estratos	Total de Colegios Mi	%	No. De Salones
1	15	25%	2
2	30	50%	4
3	15	25%	2
Total	60	100%	8

Tamaño de la muestra: correspondió a 473 estudiantes, los cuales se distribuyeron de forma proporcional en 8 Instituciones con el propósito de controlar la variabilidad de los tamaños de las instituciones educativas.

Se usó la fórmula de tamaño de muestra para muestreo aleatorio simple con los respectivos ajustes de población finita, efecto de diseño y ajuste por no respuesta. Los parámetros que se usaron fueron: confiabilidad del 95%, prevalencia esperada del 5%, error de estimación del 3%, efecto de diseño $deff=2$ (61), un porcentaje de no respuesta del 15%. El tamaño de la población objetivo fue $N= 30.613$.

El tamaño de muestra bajo un diseño de muestreo aleatorio simple se obtuvo mediante la siguiente fórmula.

$$n = \frac{z^2_{1-\alpha/2} P (1-P)}{\epsilon^2} = 202$$

Se realizaron los respectivos ajustes de corrección por población finita, porcentaje de no respuesta y efecto de diseño.

Ajuste por población finita

$$\frac{n*N}{n+N} = \frac{202*30613}{202+30613} = \frac{6183826}{30815} = 200,7$$

Ajuste por no respuesta:

$$\frac{n1}{1-\%} = \frac{201}{1-0.15} = \frac{201}{0.85} = 236,5$$

- a) Ajuste del tamaño de muestra obtenido a través del MAS por el efecto del diseño.

Tamaño de muestra de estudiantes = n (muestreo aleatorio simple) * DEFF (2) = 473

Probabilidades de inclusión y ponderaciones muestrales: En la tabla 2 se presenta el tamaño de muestra planeado, el tamaño de muestra final, las fracciones de muestreo para cada estrato y las ponderaciones respectivas

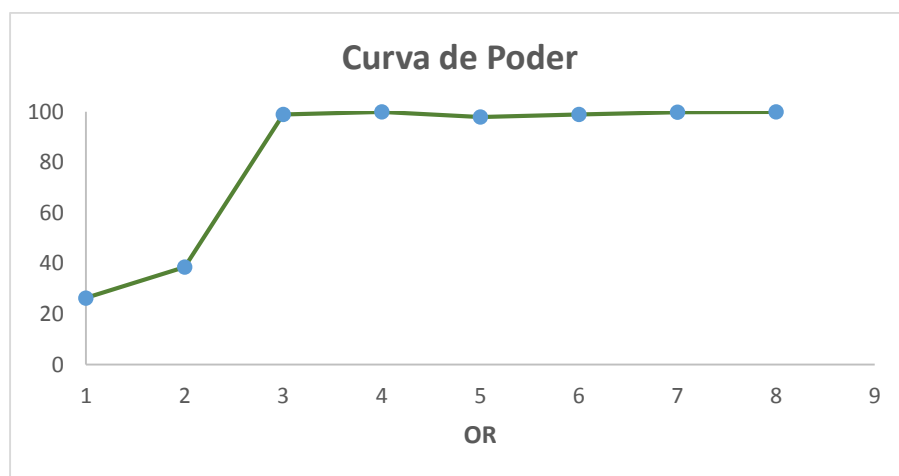
Tabla 2. Muestra planeada, muestra final de colegios, salones y estudiantes, fracciones de muestreo total y por estrato

Estrato	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Total
<i>Total de Colegios</i>	2	4	2	8
<i>Porcentaje</i>	25%	50%	25%	100%
<i>Muestra de Colegios Planeados</i>	3	5	3	11
<i>f (Fracción de Muestreo inicial)</i>	0,2	0,17	0,2	
<i>Fracción de Muestreo Real</i>	0,13	0,13	0,13	
<i>Ponderación final</i>	22,1	31,6	78,9	

Condiciones de poder estadístico para las comparaciones: Para la identificación de los factores asociados con el evento de interés se hizo una simulación de estudio de casos y controles. Teniendo en cuenta los resultados de la prevalencia esperada, los casos y controles podrían estar representados así: 35 Casos y 140 controles.

Los controles fueron aquellos sujetos negativos para el evento estudiado, 4 controles por cada caso. Se realizó la curva de poder con diferentes OR, y se encontró que el OR mínimo para obtener un poder adecuado es 3. (Figura 4). Finalmente, para el estudio la Oportunidad Relativa (OR) mínima esperado fue de 3, una proporción de exposición en los controles del 20% y en los casos del 60%.

Figura 2. Curva de poder con diferentes valores de Oportunidad Relativa (OR)



Teniendo la siguiente fórmula para el cálculo del poder estadístico y los parámetros anteriormente descritos el poder es del 99%.

$$z_{1-\beta} = \frac{|p_1 - p_2| \sqrt{n} - z_{1-\alpha} \sqrt{2p(1-p)}}{\sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}} = 99\%$$

5.4 Variables

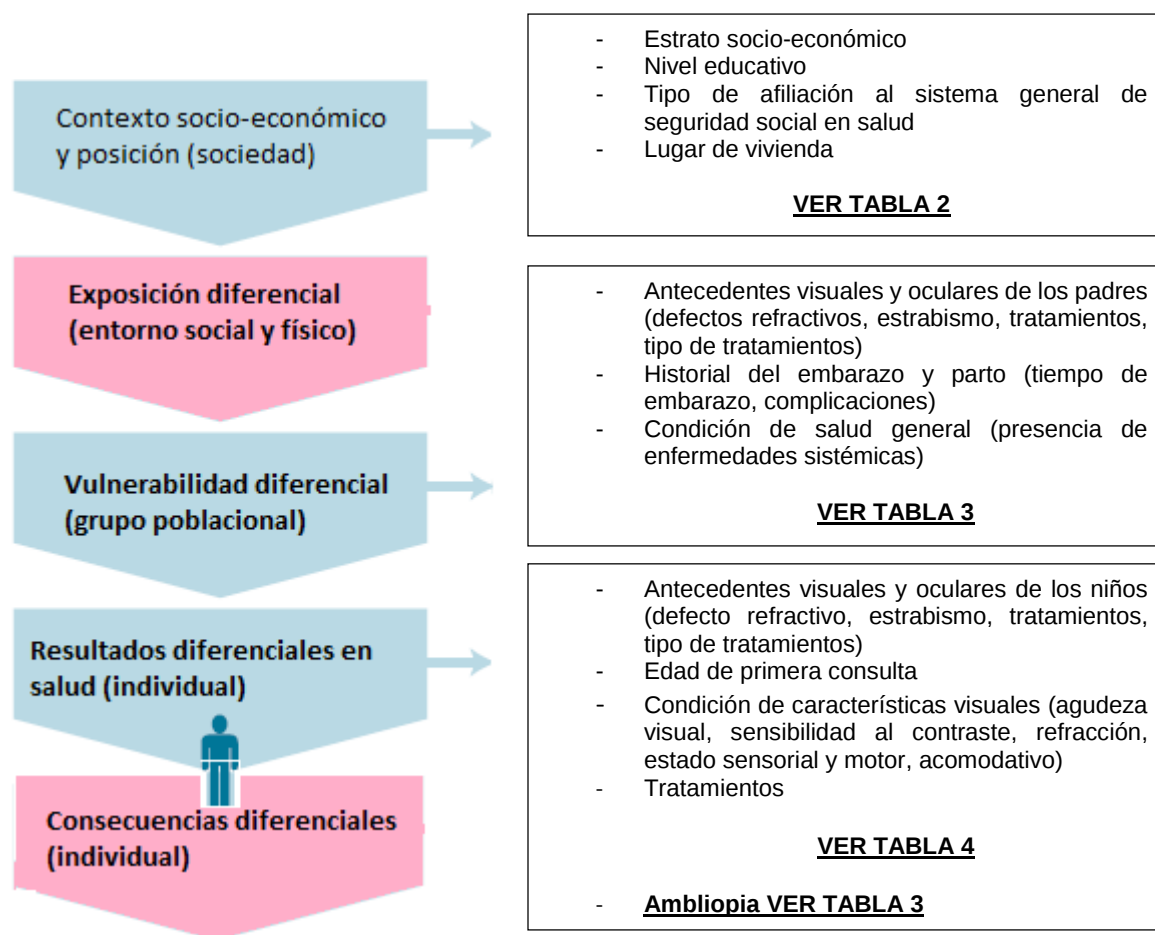


Figura 3. Modelo teórico y variables

Variable dependiente

La variable dependiente definida para el presente estudio es la alteración sensorio-motora tipo AMBLIOPIA, la cual se determinó a partir de los criterios establecidos por la academia americana de oftalmología, teniendo en cuenta datos de función visual como agudeza visual con la mejor corrección óptica y sensibilidad al contraste, comparando los resultados entre los dos ojos. Para realizar el diagnóstico se utilizaron pruebas estandarizadas de evaluación clínica y procedimientos

protocolizados para evitar sesgos en la medición y posterior diagnóstico (Ver tabla 3).

Para determinar la prevalencia de ambliopía se consideraron 3 variables relacionadas, la presencia de ambliopía (Si o No), la etiología y por último la severidad del evento de interés.

Tabla 3. Definición operacional de la variable resultado AMBLIOPIA.

Consecuencias diferenciales

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO Y NIVEL DE MEDICION	VALORES POSIBLES	METODO DE RECOLECCIÓN
Clasificación de Ambliopía según etiología	Disminución de Agudeza visual que no mejora con la corrección óptica, que no se puede atribuir a un defecto anatómico del ojo, o una alteración de la vía visual; esta condición se genera por una experiencia visual anormal en edades tempranas (AAO)	Categórica nominal	Estrábica Refractiva Mixta	Historia Clínica
Severidad de la ambliopía	La severidad de la ambliopía está relacionada con la agudeza visual que se logra con la mejor corrección óptica.	Categórica ordinal	Leve Moderada Profunda	Historia Clínica

Variables independientes

Como variables independientes se tuvieron en cuenta factores socio-económicos, demográficos y de posición social, también los antecedentes visuales y oculares de los padres y del individuo, antecedentes generales y del embarazo.

En las características demográficas se midieron sexo, edad, escolaridad, ocupación al momento de la entrevista y afiliación al régimen de salud, procedencia y lugar de residencia.

Antecedentes visuales y oculares de los padres y del individuo se tuvieron en cuenta el historial de defectos refractivos en la familia, estrabismo, ambliopía, si ha tenido algún tipo de tratamiento visual y ocular, tipo de tratamiento.

Tabla 4. Socio-económico y posición social

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Sexo	Características fenotípicas ya sea femenino o masculino	Categórica nominal	Femenino, Masculino	Encuesta
Edad	Corresponde al día, mes y año de nacimiento al momento de la visita	Cuantitativa, Razón, continua	5,6, ... n años	Encuesta
Escolaridad	Años aprobados según sistema educativo Colombiano. (para los padres)	Cuantitativa	0, 1, ... n años	Encuesta
	Para los niños en el que se encuentre en el momento de la valoración.	Razón discreta		Encuesta
Estrato socioeconómico	Clasificación de los inmuebles residenciales de acuerdo con los lineamientos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)	Categórica ordinal	Estrato 1, 2, 3, 4	Encuesta

Afiliación al sistema de salud	Perteneciente al sistema general de seguridad social en salud en cualquiera de las modalidades.	Categórica nominal	Si, No	Encuesta
Tipo de afiliación al sistema de salud	Régimen de afiliación al sistema de seguridad social en salud	Categórica nominal	Contributivo, Subsidiado, No afiliado	Encuesta

Tabla 5. Vulnerabilidad diferencial

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	VALORES POSIBLES	METODOS DE RECOLECCIÓN
Lugar de Residencia	Sitio en el que reside o vive habitualmente el individuo	Categórica nominal	Rural, Urbano	Encuesta
Defectos refractivos	Condición refractiva en la cual los rayos de luz provenientes del infinito no focalizan en la retina, estando la acomodación en reposo	Categórica Nominal	Hipermetropía, Miopía, Astigmatismo	Encuesta
Estrabismo	Perdida del paralelismo de los ejes visuales (62)	Categórica Nominal	Endotropía, Exotropía, Hipertropía, Hipotropía	Encuesta
Tratamiento	Corrección de las alteraciones visuales y motoras	Categórica Nominal	Si, No	Encuesta
Tipo de tratamiento	Tipo de corrección de las alteraciones visuales y motoras	Categórica nominal	Lentes oftálmicos Lentes de contacto Tratamiento ortóptico	Encuesta
Tiempo de embarazo	Duración del periodo de gestación	Categórica Ordinal	Pre término (menor a 37 semanas) Termino (mayor a 37 semanas)	Encuesta

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	VALORES POSIBLES	METODOS DE RECOLECCIÓN
Complicaciones durante el embarazo	Toxoplasmosis, rubeola, o cualquier enfermedad que ocurra durante el periodo de gestación y que tenga repercusiones a nivel del sistema visual y ocular.	Categórica Nominal	Si, No	Encuesta
Enfermedad general (individuo)	Alteración sistémica que padece el individuo de estudio	Categórica Nominal	Si, No	Encuesta

Tabla 6. Resultados diferenciales en salud.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	VALORES POSIBLES	METODOS DE RECOLECCIÓN
Edad de primera consulta de optometría	Edad en años cumplidos a los cuales se llevó a consulta de optometría por primera vez	Cuantitativa Razón continua	1, 2 ,3n años	Encuesta
Tratamiento	Corrección de las alteraciones visuales y motoras	Categórica nominal	Si, No	Encuesta
Tratamiento para las alteraciones visuales	Corrección de las alteraciones visuales y motoras	Categórica nominal	Lentes oftálmicos Lentes de contacto Tratamientos ortópticos	Encuesta
Signos y Síntomas	Manifestaciones visuales y oculares del individuo	Categórica nominal	Visión borrosa Desviación ocular Dolor de cabeza Salto de renglón Letras o imágenes dobles	Encuesta
Defectos refractivos	Condición refractiva en la cual los rayos de luz provenientes del infinito no focalizan en la retina, estando la acomodación en reposo	Categórica Nominal	Hipermetropía, Miopía, Astigmatismo	Medición directa
Estrabismo	Perdida del paralelismo de los ejes visuales	Categórica Nominal	Endotropía, Exotropía, Hipertropía, Hipotropía	Medición directa

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	VALORES POSIBLES	METODOS DE RECOLECCIÓN
Agudeza visual	Capacidad de resolución que tiene el sistema visual (identificación)	Cuantitativa Razón	0.0, 0.1, 0.2....etc. (unidades logarítmicas)	Medición directa
Sensibilidad al contraste	Capacidad de identificar el umbral de contraste.	Cuantitativa Discreta	1, 2, 3 (frecuencias espaciales)	Medida directa
Acomodación	Capacidad de enfoque que tiene el sistema visual para la visión cercana	Categórica Nominal	Normal, exceso de acomodación, insuficiencia de acomodación, etc.	Medición directa

5.5 Procedimientos a realizar para la medición de ambliopía

El proceso de consentimiento informado, la entrevista y la valoración optométrica se realizaron por los auxiliares del proyecto de investigación, en las instalaciones de las instituciones educativas a las cuales pertenecen los individuos, a donde se desplazaron los equipos para realizar la valoración completa.

Para caracterizar a la población según el contexto socio económico y de posición al igual que la exposición diferencial y vulnerabilidad diferencial se realizó una entrevista estructurada a los padres o acudientes de los niños, la cual consta de preguntas sobre estrato socio-económico, Nivel educativo, edad, antecedentes visuales y oculares de los padres, antecedentes del embarazo y características visuales del niño a evaluar (ver anexo 4). Cada parte de la encuesta está guiada a través del instructivo (ver anexo 5)

Para evaluar los resultados diferenciales en salud se realizaron las valoraciones clínicas, las cuales se explicaron a los padres de familia el día de la presentación del proyecto y se les solicitó que si aceptaban que los niños fueran valorados los acompañaran en el proceso, si no podían no se consideraron un factor que impedía la valoración porque los directivos y los docentes de la institución estuvieron presentes en la valoración, para esto en el formato de consentimiento informado se dio la autorización por parte de padres o del acudiente. Cada uno de los procedimientos clínicos se realizaron en las instalaciones de la institución educativa,

el grupo de investigación desplazó los equipos necesarios para realizar las valoraciones, donde se aplicaron test que dieron cuenta de las condiciones de la función visual, refracción, función sensorial y motora, función de la acomodación, condiciones del segmento anterior y posterior (Ver ANEXO 6).

En los casos en los que se presentaron anomalías refractivas, sensoriales, motoras y/o patológicas que fueran competencia propia del optómetra, se les entregó la prescripción óptica o farmacológica pertinente. Cuando presentaron anomalías de la visión, fueron remitidos y atendidos sin costo alguno en la clínica de optometría de la Fundación universitaria del Área Andina seccional Pereira. Aquellos que presentaron enfermedades o anomalías del sistema visual que no son de manejo optométrico, fueron orientados y remitidos para que asistieran al profesional adecuado que les diera la solución al problema visual.

5.6 Recolección de la información

Instrumento: Para medir las variables independientes se diseñó un cuestionario a partir de la revisión de literatura científica (ANEXO 3). Este cuestionario se sometió a pruebas antes de su aplicación con el fin de minimizar posibles errores, tales como falta de entendimiento de las preguntas. Para evaluar la variable dependiente se construyó un instrumento para diligenciar los datos clínicos y poder dar el diagnóstico del evento de estudio (ambliopía) (ANEXO 5)

Selección, capacitación y supervisión del personal de campo: Para la ejecución de las entrevistas y proceso de consentimiento informado se seleccionaron 6 estudiantes de optometría de séptimo y octavo semestre.

Para el proceso de capacitación la investigadora principal explicó todos los pasos a seguir para las diferentes entrevistas, se entregó el instructivo y cada auxiliar realizó

una prueba con el formato de entrevista y de consentimiento informado para evaluar el entendimiento y la pertinencia de los formatos.

Para la recolección de los datos clínicos se contó con la participación de los estudiantes de VI, VII y VIII semestre del programa de optometría, se hizo una capacitación en la toma de datos clínicos, basados en los protocolos clínicos y posterior al entrenamiento se hizo una prueba piloto para evaluar el procedimiento, resultados y diligenciamiento de la historia clínica por parte de los evaluadores.

Captación, seguimiento y obtención de datos de los participantes: Una vez seleccionada la muestra de estudio, se realizó una charla explicativa por parte de los auxiliares, para dar a entender el objetivo del estudio, procedimientos, beneficios y aclarar los riesgos que existen. Para los que aceptaron participar y dieron el asentimiento, se procedió a realizar la entrevista a los padres o representantes legales de los menores. Se obtuvieron datos sobre las variables independientes de este estudio.

Actividades de control de calidad de los datos: Con el objetivo que todos los procesos para recolección de información tanto de variables independientes como las dependientes se hizo control de calidad en diferentes fases; **primera fase** consistió en el entrenamiento concienzudo de los individuos del grupo de apoyo para la recolección de información de investigación en cada uno de los formatos y conocimiento de los instructivos. **Segunda fase:** se evaluaron los participantes en el proceso de recolección de información para garantizar la comprensión, forma de preguntar, indicar y registrar los datos. **Tercera fase:** se seleccionaron aleatoriamente personas entrevistadas y examinadas para re-evaluar y verificar que la información fuera real. **Cuarta fase:** un evaluador escaneo los formatos de registro de datos y se diligenció la información en el programa EPIINFO versión 5.3, para lo cual se creó un cuestionario electrónico con control de entrada de datos, además, se utilizó la técnica de doble digitación para evitar los errores y un tercer

evaluador revisó la información de las dos bases de datos. Finalmente el investigador evaluó la información. Esta revisión se hizo al terminar cada jornada de evaluación para evitar y corregir inconsistencias de los datos y llenar datos faltantes si fuera preciso.

La base de datos fue previamente construida en EPIINFO versión 5.3, luego de verificar la calidad de la digitación, se exportó al paquete estadístico de análisis STATA® versión 10, licencia de la Universidad del Valle.

5.7 Procesamiento y Análisis de la información

Para la interpretación de los resultados del estudio se tuvo en cuenta que su diseño es transversal con una aproximación de casos y controles para su análisis. Como este diseño no tiene direccionalidad ni temporalidad, no se puede establecer una asociación entre ambliopía y las diferentes exposiciones, quiere decir que es una exploración de posibles factores de riesgo.

Teniendo en cuenta el diseño muestral empleado, las estimaciones de los indicadores se hicieron a través del comando para muestras complejas del paquete estadístico STATA versión 10. Esto con el fin de controlar el sesgo del diseño muestral y alcanzar inferencias sobre la población de estudio.

Al realizar el análisis de la variable edad través de la prueba estadística skewness-kurtosis y se pudo determinar que esta no tenía una distribución normal ($p < 0,05$), se evaluó la presencia de valores extremos a través de una gráfica de cajas y bigotes, la cual no evidenció este tipo de datos.

Se realizaron las transformaciones de la variable edad, donde observó gráficamente que la transformación logarítmica permite una distribución normal pero con el resultado del valor de p ($p < 0,05$) ninguna transformación posible logra normalidad de esta variable.

Para el cálculo de la prevalencia de ambliopía y porcentajes de las variables categóricas teniendo en cuenta las probabilidades de inclusión y los ajustes por el factor final de expansión calculado para cada individuo; este último permitió realizar una estimación insesgada considerando el diseño de muestreo usado.

Para el análisis univariado de variables categóricas como el sexo, afiliación al sistema de salud, estrato social, procedencia, signos y síntomas, tratamientos, se realizaron tablas de frecuencia con los porcentajes para cada categoría acompañados con los intervalos de confianza. Para la variable edad se hicieron histogramas y se calcularon las medidas de tendencia central, el promedio con su respectiva desviación estándar y la mediana con el rango inter-cuartílico.

El análisis de asociación se hizo a través de análisis bivariado o tablas cruzadas entre ambliopía y cada uno de los factores a evaluar: demográficos y socioeconómicos. Se usó la prueba de Chi Cuadrado con un nivel de significancia al 5%, es decir, los valores p de significancia inferiores a 0,05 indicaban asociación estadísticamente significativa. También se evaluó la fuerza de asociación a través de las Oportunidades Relativas (OR), con sus respectivos intervalos de confianza (95%).

Se llevó a cabo un análisis múltiple a través de regresión logística múltiple, donde se tuvo en cuenta variables independientes sociodemográficas como sexo, edad por grupos, aseguramiento, antecedentes de valoración optométrica, uso de corrección óptica, también variables relacionadas con antecedentes de los padres, defectos refractivos y forometría; para el modelo inicial se tomaron las variables cuyo valor p en el análisis bivariado fue $< 0,25$ (65). Para seleccionar el modelo final se excluyeron variable por variable empezando por las variables de mayor significancia, siempre y cuando al excluirlas no hayan cambiado las estimación del β de las otras variables en más del 10%, de esta forma se obtuvo el modelo más parsimonioso.

De acuerdo a lo planteado en la literatura (66) y en la metodología, las variables que se debían tener en cuenta para el modelo fueron las que presentaron un valor de $p < 0,25$ en el Chi 2 del análisis bivariado. Con el fin de llegar a un modelo parsimonioso, se seleccionaron las variables dentro de cada grupo de variables

Se corrió un modelo para variables socio demográficas, sintomatología, antecedentes familiares, defectos refractivos, severidad y Forometria. En cada uno de los modelos se excluyeron las variables de mayor significancia y se determinó el cambio en el coeficiente (β), cuando era $\geq 10\%$ en el coeficiente de las demás variables, se dejaba en el modelo es decir que dicha variable podría ser confusora aquellas que no presentaban un cambio en los coeficientes se excluyeron. Este procedimiento se hizo para cada grupo de variables.

Procedimiento para la selección de variables del modelo: Para las variables socio-demográficas como Embarazo a Término, Grupo de edad, antecedentes personales de uso de corrección óptica y primera valoración, se corrió el modelo y se evaluaron los valores de p , aquella variable con el valor de p más alto se excluyó, se evaluó el cambio en el coeficiente que no fuera superior al 10% en las variables que quedaron en el modelo. La primera variable que fue extraída del modelo fue la que correspondía a la edad, esta variable no generó un cambio superior al valor establecido. En este grupo el modelo final fue embarazo a término, antecedentes personales de corrección óptica, primera valoración.

En las variables de sintomatología, se tuvieron en cuenta todas porque el valor de p era $< 0,25$, se procedió a realizar el mismo procedimiento, quedando variables como visión borrosa, desviación y salto de renglón.

Para los antecedentes de los padres se tuvieron en cuenta tanto el de la madre como el del padre, pero el de la madre es el que brinda información.

Los defectos refractivos hipermetropía y astigmatismo se tuvieron en cuenta, pero a pesar de que al excluir la hipermetropía no generaba un cambio superior al 10%, esta se excluyó porque al evaluar colinealidad, esta con el astigmatismo superaba el valor establecido. En la severidad de los defectos el medio y alto se dejaron dentro del modelo.

Se evaluó la correlación entre las variables independientes a través de la prueba de *Spearman*; se observaron los coeficientes de correlación de las variables y significancia en el modelo saturado, aquellas con una correlación $>0,71$ se excluyeron del modelo, el factor de inflación de la varianza fue de 1,40, lo cual es menor a lo que determina la regla general ($FIV > 10$), evidenciando una baja multi colinealidad entre más de dos covariables. Tabla N° 13

Y por último la Forometría donde la exoforía básica, exoforía tipo insuficiencia de convergencia y Endoforía fueron aptas para ingresar al modelo, sin embargo, al revisar la literatura y ver que estos no son factores de riesgo para ambliopía no se consideró dentro del modelo final.

Se evaluó la colinealidad entre las variables independientes usando la tolerancia y el Factor de Inflación de la Varianza, donde a mayor tolerancia de una variable, más información independiente del resto de variables recogerá o viceversa. Como resultado de este procedimiento se eliminaron aquellas que presenten alta colinealidad.

Con las variables seleccionadas, se identificó el ajuste del modelo a través del coeficiente de determinación R^2 corregido y las pruebas de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow. En la escogencia del modelo y sus parámetros se consideró el cumplimiento del principio de parsimonia.

5.8 Consideraciones Éticas

Para la realización de esta investigación se contó con la autorización del Comité de Ética de La Fundación Universitaria del Área Andina y la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Humanos de la Universidad del Valle (VER ANEXO 7) (Acta de Aprobación N° 08 - 013).

Según la resolución 8430 de 1993, en el capítulo 1 artículo 11 este proyecto fue catalogado como investigación de riesgo mínimo, debido a que los procedimientos que se realizaron a los participantes fueron pruebas diagnósticas visuales no invasivas, ni perjudicial para el sistema ocular y/o visual, adicional a esto se utilizaron todas las normas de bioseguridad para evitar riesgos de contagio o daños a la salud. Como la población de estudio fue menor de edad, acorde a la misma resolución en el capítulo 3 artículo 25, el consentimiento informado se solicitó al padre de familia y/o representante legal, previa explicación a este de los objetivos, riesgos y beneficios para el infante.

Para el proceso de consentimiento informado (VER ANEXO 8) se solicitó a las instituciones educativas una reunión con los padres o representantes legales de los niños participantes, allí se explicó todo el proceso de evaluación visual y ocular. Para el proceso de asentimiento (VER ANEXO 9) se explicaron cada uno de los procedimientos clínicos a los pacientes.

6 RESULTADOS

Para determinar la prevalencia de ambliopía se evaluaron 474 estudiantes de los colegios oficiales de la zona urbana del municipio de Pereira, los cuales estaban en edades entre 5 y 14 años.

6.1 Características socio-económicas y de posición de la población escolar de Pereira.

La mediana de edad fue de 9 años (RIC: 6-12).

Figura 4. Distribución de la edad de la población escolar de Pereira, Colombia 2014.



Según los resultados de la tabla 7, se observó un mayor porcentaje del género femenino representado con un 54,5% (IC 95% 40,6-68,5), 77,8% (IC 71,2-84,4) pertenecen al grupo etareo menor o igual a 10 años y con una procedencia en el 98,2% (96,8-99,6) de la zona urbana. El estrato socioeconómico que predominó fue el 2 (74% IC 51,1-96,1), y el 99,3% de la población afiliada al SGSSS, con proporciones muy similares entre el régimen contributivo y el subsidiado.

El nivel educativo de los padres en más del 50% corresponde a bachillerato completo.

Tabla N° 7. Características socio-económicas y de posición de la población escolar de Pereira, 2013-2014

VARIABLE		No. n=474	%	IC 95%	
Sexo	<i>Femenino</i>	270	54,5	40,6	68,5
	<i>Masculino</i>	204	45,5	31,5	59,4
Edad	<i>Mediana- R.I</i>	9		6	12
Edad por grupos	<i>Menor o igual a 10</i>	366	77,8	71,2	84,4
	<i>Mayor a 10</i>	108	22,2	15,6	28,8
Procedencia	<i>Urbano</i>	469	98,2	96,8	99,6
	<i>Rural</i>	5	1,8	0,4	3,2
Estrato socioeconómico	1	101	17,3	4,5	30,1
	2	321	74,0	51,1	97,0
	3	41	6,9	2,5	16,2
	4	9	1,5	1,0	3,9
	5	2	0,3	0,5	1,0
Afiliación a SGSSS	<i>Si</i>	472	99,3	98,4	100,0
	<i>No</i>	2	0,7	0,2	1,6
Tipo de Afiliación	<i>Contributivo</i>	243	51,3	43,1	59,6
	<i>Subsidiado</i>	229	48,7	40,4	56,9
Escolaridad del niño	<i>Primero</i>	60	21,6	5,5	48,7
	<i>Segundo</i>	84	18,2	2,9	39,3
	<i>Tercero</i>	105	17,7	8,8	26,6
	<i>Cuarto</i>	52	7,5	7,0	22
	<i>Quinto</i>	173	35,1	22,5	47,6
Escolaridad de la madre	<i>Ninguno</i>	9	2,0	0,5	3,6
	<i>Primaria Completa</i>	45	10,6	7,0	14,2
	<i>Primaria Incompleta</i>	29	8,3	5,7	10,9
	<i>Bachillerato Incompleto</i>	53	11,5	8,2	14,8
	<i>Bachillerato Completo</i>	283	58,8	51,9	65,8
	<i>Técnico</i>	26	6,4	4,0	8,9
	<i>Tecnológico</i>	1	0,1	0,2	0,4
	<i>Universidad incompleta</i>	2	0,5	0,0	0,9

VARIABLE		No. n=474	%	IC 95%	
	Universidad Completa	11	1,7	0,9	4,3
	Posgrado	0	0	0	0
Escolaridad del padre	Ninguno	8	2,3	0,27	4,45
	Primaria Completa	51	16,2	9,0	23,4
	Primaria Incompleta	13	3,2	1,1	5,4
	Bachillerato Incompleto	47	15,0	12,6	17,4
	Bachillerato Completo	212	55,8	49,9	61,7
	Técnico	17	4,0	0,8	8,7
	Tecnológico	2	0,3	0,3	0,9
	Universidad incompleta	1	0,5	0,1	1,1
	Universidad Completa	15	2,2	0,5	4,9
	Posgrado	1	0,5	0,1	1,1

6.2 Estimación de la prevalencia de ambliopía en la población de estudio

En la tabla N° 8 se puede evidenciar que la prevalencia de Ambliopía en la población de estudio fue del 8,1% (IC 5,3-10,9), de lo cual el 94,3% corresponde a causas refractivas y con una severidad moderada en el 49,8%, como esta en la tabla N° 9.

Tabla N° 8. Prevalencia de ambliopía en la población escolar de Pereira, 2014

VARIABLE		No. N=474	% 100%	IC 95%	
Ambliopía	Si	<u>35</u>	8,1	5,3	10,9
	No	439	91,9	89,1	94,7

Tabla N° 9. Distribución de los pacientes que presentaron ambliopía según tipo y severidad, población escolar de Pereira, 2014.

VARIABLE		No. n=35	% 100%	IC 95%	
Tipo	<i>Refractiva</i>	33	94,3	90,9	97,7
	<i>Mixta</i>	1	1,3	2,6	5,1
	<i>Deprivación</i>	1	4,5	0,3	9,2
Severidad	<i>Leve</i>	14	42,7	21,5	63,9
	<i>Moderada</i>	18	49,8	29,9	69,7
	<i>Profunda</i>	3	7,5	2,6	12,4

6.3 Relación de ambliopía con los factores socio-económicos, antecedentes visuales y oculares, antecedentes generales de padres

6.3.1 Ambliopía y factores sociodemográficos

En el análisis bivariado entre ambliopía y los factores socioeconómicos (ver tabla 10) se encontró que la única variable que presenta asociación estadísticamente significativa fue la relacionada con la afiliación al SGSSS con un valor de $p < 0,05$.

La población de estudio provenía principalmente del estrato 2, sin embargo, hubo participación de todos los estratos socioeconómicos. El porcentaje de casos de ambliopía en los estratos 1 y 2 fue de 8,4% comparado con 4,5% de los estratos 3, 4 y 5.

Más del 90% de la población de estudio estaba afiliada al SGSSS, a pesar de esto, el porcentaje de ambliopía de los individuos no afiliados fue de 50% y en los afiliados de 7,8%.

Con respecto al nivel académico de los padres y de los pacientes no se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 10. Relación de ambliopía con los factores socio-económicos, antecedentes visuales y oculares, antecedentes generales de padres.

VARIABLE		AMBLIOPÍA						Chi2	p
		NO			SI				
		n	%	IC	n	%	IC		
Genero	Femenino	250	92,1	92,3-93,6	20	7,9	6,4-9,7	0,02	0,8685
	Masculino	189	91,7	84,5-95,8	15	8,26	4,2-15,5		
Edad por grupos	< =10	340	92,6	90,6-94,3	26	7,4	5,7-9,5	1,08	0,0719
	> 10	99	89,5	81,4-94,3	9	10,5	5,7-18,6		
Estrato socioeconómico	Estratos 1 y 2	390	91,6	88,5-93,9	32	8,4	6,1-11,5	0,7716	0,1639
	Estratos 3-5	49	95,5	89,3-98,2	3	4,5	1,8-10,7		
Afiliación a SGSSS	Si	438	92,2	89,4-94,4	34	7,8	5,61-10,6	8,15	0
	No	1	50	50	1	50	50		
Tipo de Afiliación	Contributivo	227	92,4	89,8-94,4	16	7,6	5,6-10,2	0,0249	0,6257
	Subsidiado	211	92	88,5-94,6	18	8	5,4-11,5		
Embarazo	Termino	298	89,4	84-93,2	30	10,6	6,8-16,1	0,7518	0,082
	Pretermino	37	93,6	89-96,4	3	6,4	3,6-11		
Escolaridad del niño	Primero	55	91,7	91,7	5	8,3	8,3	1,5793	0,2442
	Segundo	78	93,4	89,9-95,7	6	6,7	4,3-10,1		
	Tercero	96	90	83,2-94,2	9	10	5,8-16,8		
	Cuarto	50	96,2	90,5-98,5	2	3,9	1,5-9,5		
	Quinto	160	91,5	86,2-94,8	13	8,5	5,2-13,8		
Escolaridad de la madre	Ninguno	9	100		0	0	0	5,13	0,4292
	Primaria	72	96,1	83,6-99,2	2	3,9	0,09-16,38		
	Bachillerato	305	90,3	84,5-94,1	31	9,7	6-15,5		
	Técnico	25	94,2	74,5-98,9	1	5,8	1,1-25,5		
	Tecnológico	1	100		0	0	0		
	Universidad	12	83,1	30,6-98,2	1	16,9	1,8-69,4		
	Posgrado	0	0	0	0	0	0		
Escolaridad del padre	Ninguno	6	75	75	2	25	25	5,54	0,2796
	Primaria	60	93,9	88,9-96,7	4	6,1	3,3-11,1		
	Bachillerato	238	91,3	89,7-92,7	21	8,7	7,3-10,3		
	Técnico	17	4,3	1,3-13,4	0	0	0		
	Tecnológico	2	100		0	0	0		
	Universidad	15	95,2	58,9-99,6	1	4,8	0,037-41,2		
	Posgrado	1	100		0	0	0		

6.3.2 Ambliopía y antecedentes visuales y oculares de padres y de los niños

El uso de la corrección óptica ya sea lentes de contacto y/o gafas presentó asociación estadísticamente significativa ($p=0,0001$), también la sintomatología como visión borrosa presentó asociación estadísticamente significativas ($p=0,0005$).

Que el padre o madre note que desvía un ojo, el defecto refractivo, Forometria presentaron asociación estadísticamente significativa con el evento de estudio ($p < 0,05$), los antecedentes visuales de la madre y del padre relacionados con uso de corrección óptica no presento asociación estadísticamente significativa. (Tabla 11)

Tabla 11. Antecedentes visuales y oculares de padres y de los niños

VARIABLE		Ambliopía						Chi2	p
		NO			SI				
		N	%	IC	N	%	IC		
Primera valoración visual	Al menos una valoración	209	50,2	42,3-58,1	21	67,5	54,1-78,6	4,2257	0,0077
	Sin ninguna valoración	230	49,8	41,9-57,7	14	32,5	21,4-46,0		
Ultimo Examen de optometría	Primera vez	230	49,8	41,9-57,7	14	32,5	21,4-46,0	11,5463	0,0781
	menor o igual a 1 año	106	27,0	21,0-33,9	7	19,5	5,6-49,0		
	Mayor a 1 año	103	23,2	18,3-28,8	14	48,0	21,4-75,8		
Ha usado gafas o lentes de contacto	No	381	88,1	84,4-91	20	59,8	47,8-70,8	22,942	0,0001
	Si	58	12,0	9,0-15,7	15	40,2	29,2-52,2		
Visión Borrosa	No	267	59,6	51,2-67,5	5	16,4	4,9-42,6	26,6282	0,0005
	Si	172	40,4	32,5-48,8	30	83,6	57,4-95,1		
Nota que desvía un ojo	No	418	95,4	93,8-96,7	28	78,4	61,9-9	18,296	0,0001
	Si	21	4,6	3,4-6,2	7	21,6	11-38,1		
Defecto Refractivo	Hipermetropía	95	24,0	19,4-29,2	2	6,3	2,4-15,2	9,96	0,01
	Miopía	14	3,3	2-5,5	0	0,0	0		
	Astigmatismo	316	70,0	65,1-74,4	33	93,8	84,8-97,6		
	Emetropía	14	2,8	2,0-3,8	0	0,0	0		
Forometria	Ortoforia	108	26,6	22,0-31,8	6	17,9	11,0-27,6	62,3846	0,0001
	Exofovia Fisiológica	278	67,8	62,3-72,9	15	43,9	27,4-62		

VARIABLE		Ambliopía						Chi2	p
		NO			SI				
		N	%	IC	N	%	IC		
	Exoforia básica	3	0,7	0,3-1,7	2	5,8	2,3-13,6		
	Exoforia tipo insuficiencia de conv	6	0,9	0,2-3,7	4	9,4	2,8-27,4		
	Endoforia	17	3,6	2,2-5,9	6	18,5	12,9-25,8		
	Endoforia Básica	1	0,4	0,1-1,5	0	0,0	0		
	Endotropia	0	0,0	0	1	4,5	1,6-12,3		
La madre ha usado gafas o lc	No	314	72,8	68,0-77,0	21	59,5	43,89-73,35	3,05	0,0419
	Si	125	27,2	23,0-31,9	14	40,5	26,7-56,1		
El padre ha usado gafas o lc	No	342	79,0	68,4-86,7	31	89,1	51,1-98,5	2,1721	0,187
	Si	86	21,0	13,3-31,6	3	10,9	1,5-48,9		

6.3.3 Estimación de los indicadores de fuerza de asociación crudos

Las variables socioeconómicas que presentan una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de ambliopía son el tipo de afiliación, embarazo a término, antecedentes de la primera valoración y uso de corrección óptica, los cuales presentaron un valor de $p < 0,05$. Los hallazgos relacionados con la afiliación al SGSSS permitieron obtener un OR de 11,88 (IC 8,40-16,82), lo cual indica que aquellos que no están afiliados tienen 11,88 veces la oportunidad de presentar ambliopía comparado con aquellos que están afiliados. Esto se puede explicar por las características clínicas del evento a estudiar, es decir, la ambliopía no tiene manifestaciones claras para los pacientes y que permitan que consulten a causa de esto. (Ver tabla N° 12)

Según la literatura los antecedentes familiares son un factor determinante para la ambliopía, para este estudio, que la madre del niño haya usado corrección óptica, ya sea gafas y/o lentes de contacto da una oportunidad de desarrollar el evento 1,82 (IC 1,02-3,23) veces que si no ha usado. La relación con los antecedentes del padre no mostró asociación. En el proceso de encuesta en la mayoría de los casos, los

padres no hacían parte del núcleo familiar y no tenían conocimiento de antecedentes visuales y oculares.

Las causas refractivas superan el 90% de los casos y de los cuales el astigmatismo presentó una oportunidad de desarrollar ambliopía de 5,43 (IC 3,18-12,98) más veces que aquellos que presentan otro tipo de defecto refractivo. La severidad de los defectos que se relacionan con el evento de interés son aquellos que son severo y moderado, este último presenta mayor frecuencia entre los casos y una oportunidad de 17,12 (IC 6,83-42,91) veces comparada la oportunidad de aquellos que tienen un defecto con una severidad leve o severa.

En la población de estudio no se encontró ningún caso de ambliopía causada por estrabismos, pero si con desviaciones latentes, principalmente las exoforia tipo insuficiencia de convergencia las cuales presentaron un OR de 12,07 (IC 95% 2,09-69,54), el cual fue estadísticamente significativo.

Tabla 12. Estimación de las medidas de fuerza de asociación entre ambliopía y factores asociados.

<i>Variable</i>		<i>OR crudo</i>	<i>IC 95%</i>	<i>p</i>
<i>Sexo</i>	<i>Femenino</i>	1	----	----
	<i>Masculino</i>	1,1	0,5-2,1	0,9
<i>Edad por grupos</i>	<i>< o igual a 10 años</i>	1	----	----
	<i>> 10 años</i>	0,7	0,4-1,1	0,1
<i>Afiliación al SGSSS</i>	<i>Si</i>	1	----	----
	<i>No</i>	11,9	8,4-16,8	0
<i>Embarazo a termino</i>	<i>Si</i>	1	----	----
	<i>No</i>	0,7	0,5-0,9	0,03
<i>Primera valoración visual</i>	<i>No</i>	1	----	----
	<i>Si</i>	0,5	0,3-0,8	0,01
<i>Ha usado gafas o lentes de contacto</i>	<i>No</i>	1	----	----
	<i>Si</i>	5	3,2-7,6	0
<i>Sintomatología</i>				
<i>Visión Borrosa</i>	<i>No</i>	1	----	----
	<i>Si</i>	7,5	3,3-17,4	0,001
<i>Nota que desvía un ojo</i>	<i>No</i>	1	----	----

Variable		OR crudo	IC 95%	p
	<i>Si</i>	5,8	3,3-10,0	0
<i>Dolor de cabeza</i>	<i>No</i>	1	-----	-----
	<i>Si</i>	1,9	1,5-2,5	0,001
<i>Salto de Renglón</i>	<i>No</i>	1	-----	-----
	<i>Si</i>	3,8	1,2-11,7	0,026
<i>Cuando pinta se sale del área</i>	<i>No</i>	1	-----	-----
	<i>Si</i>	2,7	1,8-4,1	0,001
<i>Se le juntan las letras</i>	<i>No</i>	1	-----	-----
	<i>Si</i>	3,1	2,2-4,4	0
Antecedentes Visuales de los padres				
<i>Madre usuaria de corrección óptica</i>	<i>No</i>	1	-----	-----
	<i>Si</i>	1,8	1,0-3,2	0,04
<i>Padre usuario de corrección óptica</i>	<i>No</i>	1	-----	-----
	<i>Si</i>	0,5	0,1-169	0,2
Defecto refractivo				
<i>Emetropía</i>		1	-----	-----
<i>Miopía</i>		1	-----	-----
<i>Hipermetropía</i>		0,2	0,1-0,4	0,002
<i>Astigmatismo</i>		6,4	3,2-13,0	0,001
Severidad OD				
<i>Leve</i>		1	-----	-----
<i>Moderado</i>		17,1	6,8-42,9	0
<i>Severo</i>		8,2	2,4-28,0	0,006
Forometría				
<i>Ortoforia</i>		0,6	0,4-1	0,04
<i>Exofovia Fisiológica</i>		0,4	0,3-0,8	0,01
<i>Exofovia Básica</i>		8,7	4,6-16,3	0
<i>Exofovia tipo Insuficiencia de Convergencia</i>		12,1	2,1-69,5	0,013
<i>Endofovia</i>		6,1	3,2-11,4	0
<i>Endofovia Básica</i>		1	-----	-----

6.3.4 Estimación de los indicadores de fuerza de asociación ajustados mediante regresión logística

Resultados de la regresión logística

Las variables que quedaron en cada modelo, se agruparon y se realizó un modelo que contenía a todas las variables seleccionadas en cada grupo de variables antes descritas; se volvió a realizar la evaluación variable por variable para determinar el cambio en los coeficientes como se realizó en el paso anterior. Se retiraron aquellas variables que tenían poca información, es decir datos faltantes (Ver tabla N° 14)

De las variables incluidas en el modelo final el embarazo pretermo da como factor protector, esto puede estar relacionado con la cantidad de datos faltantes para esta característica; las demás variables dan una asociación positiva con ambliopía; los defectos refractivos medios, los signos y síntomas relacionados con los factores etiológicos de la ambliopía, son variables que al estar presentes pueden ser indicadoras de ambliopía.

Tener antecedentes de corrección óptica desde edad temprana ajustada por las demás variables del modelo, reporta una oportunidad de presentar ambliopía 2,9 (IC 95%1,2-7,0) veces comparado con alguien que nunca ha tenido que usar gafas y/o lentes de contacto, lo cual se puede explicar por la no presencia de factores etiológicos, como defectos refractivos u otros que generen sintomatología y hagan necesario la consulta y corrección de estos.

Cuando los defectos de refracción son clasificados como moderados presentan una oportunidad de 13,2 (IC 95% 2,7-64,6) veces la oportunidad de presentar ambliopía y los signos y síntomas como visión borrosa, y el salto de renglón tienen una oportunidad de 3,4 (IC 95% 2,0-5,5) y 4,7 (1,1-20,5) respectivamente.

Esto refleja que cuando se tiene cualquiera de estas variables es un signo indicador de ambliopía y de sus factores etiológicos.

Se evaluó la prueba de bondad de ajuste a través de las pruebas de Hosmer & Lemeshow, esta arrojó un valor de $p > 0,05$ (0,99), lo cual indica un buen ajuste de los datos, es decir aportan información para el modelo.

Interpretación del modelo final.

Las personas que tienen antecedentes de embarazo a término tienen 51% menos la oportunidad de desarrollar ambliopía comparada con los que tienen este antecedente si se ajusta por las variables del modelo. Los sujetos que tuvieron antecedentes de uso de corrección óptica y/o lentes de contacto tienen una oportunidad de presentar ambliopía es de 2,86 veces comparado con aquellos no tienen esa exposición, el cual es estadísticamente significativo $p < 0,05$ y un IC 95% 1,2-7,0. Un individuo con un defecto refractivo de grado moderado tiene una oportunidad de 12,15 veces más de desarrollar ambliopía comparado con aquellos que no tienen un defecto con este grado (IC 95% 2,7-64,6).

La oportunidad de presentar ambliopía es de 3,36 veces en aquellos que presentan visión borrosa, comparado con los que no reportan este síntoma y aquellos que reportan salto de renglón tienen una oportunidad de desarrollar esta condición de 4,71 veces con respecto a los que no reportan esto. Todas estas variables son estadísticamente significativas.

Tabla N° 13. Correlación de Spearman

	Afiliación	Valoración	Visión Borrosa	Desviación	Cefalea	Salto de Renglón	Se sale del Área	Antecedentes Maternos	Astigmatismo	Defecto Moderado	Defecto Severo
Afiliación	1.00										
Valoración	-0.0014	1.00									
Visión Borrosa	0.0084	0.0761	1.00								
Desviación	-0.0168	0.0601	0.0874	1.00							
Cefalea	0.0994	0.0097	0.3839	0.0477	1.00						
Salto de Renglón	0.0680	0.0099	0.2088	0.0533	0.231	1.00					
Se sale del Área	-0.0226	0.0928	0.1867	0.2403	0.2049	0.3719	1.00				
Antecedentes Maternos	-0.0430	0.0284	0.0588	0.1921	0.0722	0.1589	0.1198	1.00			
Astigmatismo	0.0373	0.0233	0.0461	0.0264	0.0003	-0.0046	-0.0236	0.0895	1.00		
Defecto Moderado	-0.0145	0.0360	0.1433	0.0750	0.0353	-0.0588	-0.0065	0.0398	0.0990	1.00	
Defecto Severo	-0.0062	0.0020	0.1063	0.1720	0.0393	-0.0380	0.0446	-0.0098	0.0566	-0.0205	1.00

Tabla N°14 Modelo Final de regresión logística entre ambliopía y factores asociados

AMBLIOPIA	Coef,	OR	Std, Err,	P>t	[95% Conf.,	Interval]
Embarazo a termino						
Si	1*					
No	-0,6966068	0,49	0,06	0,001	0,4	0,7
Antecedentes personales de Corrección óptica						
No	1					
Si	1,051552	2,86	1,04	0,028	1,2	7,0
Defecto Refractivo Moderado						
No	1					
Si	2,577035	13,15	8,55	0,007	2,7	64,6
Visión Borrosa						
No	1					
Si	1,214753	3,36	0,68	0,001	2,0	5,5
Salto de Renglón						
No	1					
Si	1,551071	4,71	2,83	0,042	1,1	20,5

- **1 corresponde Categoría de referencia**

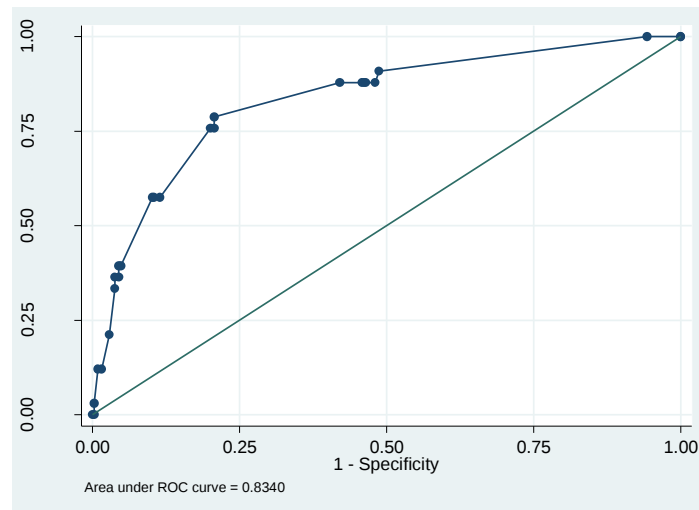
Tabla N° 15 Resumen del modelo
Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	169,155 ^a	0,131	0,682

Prueba de bondad de ajuste

El 68,2% de la variabilidad de la variable dependiente es explicado por las variables incluidas en el modelo (embarazo a término, antecedentes personales de uso de corrección óptica y/o lentes de contacto, defecto refractivo moderado, visión borrosa y salto de renglón). Ver tabla N°15.

Tabla N 16. Curva ROC del modelo



Al analizar el área bajo la curva se observa que es de 0.83, lo que muestra que el modelo tiene un buen poder de predicción, es decir que clasifico correctamente al 83% de los pacientes. Tabla 16

Al analizar la prueba Hosmer Lemeshow, se evidencia que no se rechaza la prueba de hipótesis, es decir, el modelo ajusta bien a los datos. Tabla 17.

Tabla N°17. Prueba de bondad de ajuste

Prueba Hosmer Lemeshow		
<i>Chi cuadrado</i>	<i>Gl</i>	<i>Sig.</i>
2	5	0,849

6.3.5 Análisis de colinealidad y validación de supuestos del modelo

ANALISIS DE MULTICOLINEALIDAD

Teniendo en cuenta de que ninguno de los FIV, de cada variable no presenta un valor FIV mayor que 10, se puede concluir que entre las variables incluidas en el modelo final no presentan colinealidad. Tabla 18

Tabla N°18. Prueba de colinealidad de las variables incluidas en el modelo final

<i>Modelo</i>	<i>Estadísticos de colinealidad</i>	
	<i>Tolerancia</i>	<i>FIV</i>
<i>(Constante)</i>		
<i>Embarazo a termino</i>	0,962	1,04
<i>Ha usado gafas o lentes de contacto</i>	0,835	1,198
<i>Visión Borrosa</i>	0,793	1,261
<i>Salto de Renglón</i>	0,937	1,067
<i>Grado del defecto</i>	0,943	1,061

Tabla N°19. Tabla de correlaciones de las variables prueba de aleatoriedad

	<i>Embarazo a termino</i>	<i>Ha usado gafas o lentes de contacto</i>	<i>Visión Borrosa</i>	<i>Salto de Renglón</i>	<i>Grado del defecto</i>	<i>Ambliopía</i>
<i>Embarazo a termino</i>	1					
<i>Ha usado gafas o lentes de contacto</i>	0,083	1				
<i>Visión Borrosa</i>	-0,097	0,33	1			
<i>Salto de Renglón</i>	0,038	0,031	0,22	1		
<i>Grado del defecto</i>	0,061	0,202	0,18	-0,07	1	
<i>Ambliopía</i>	-0,005	0,215	0,246	0,119	0,35	1

Análisis de aleatoriedad de los errores

Al analizar las pruebas de rachas se observa que los errores, presentan una distribución aleatoria dado que no se rechaza la hipótesis de aleatoriedad.

Tabla N° 20. Prueba de aleatoriedad

<i>Prueba de rachas</i>	
<i>Valor de prueba^a</i>	<i>0,0951009</i>
<i>Casos en total</i>	<i>347</i>
<i>Número de rachas</i>	<i>123</i>
<i>Z</i>	<i>-1,706</i>
<i>Sig. Asintót. (bilateral)</i>	<i>0,088</i>

Se evaluó la correlación de las variables finales del modelo, la cual fue baja, porque los coeficientes de correlación fueron menores a 0,75

Independencia de los errores

Se valida la independencia de los errores por medio de la correlación bivariada entre las variables y los errores dando el siguiente resultado.

Tabla N° 21. Independencia de errores.

	<i>Embarazo a termino</i>	<i>Uso de Gafas o Lentes de Contacto</i>	<i>Visión Borrosa</i>	<i>Salto de Renglón</i>	<i>GRADO OD</i>	<i>Diferencia entre las probabilidades pronosticadas y observadas</i>
<i>Embarazo a termino</i>	1	0,083	-0,097	0,038	0,061	0,009
<i>Uso de Gafas o Lentes de Contacto</i>	0,083	1	0,33	0,031	0,202	0,1
<i>Visión Borrosa</i>	-0,097	0,33	1	0,22	0,18	0,002
<i>Salto de Renglón</i>	0,038	0,031	0,22	1	-0,07	0,003
<i>GRADO OD</i>	0,061	0,202	0,18	-0,07	1	0,005
<i>Diferencia entre las probabilidades pronosticadas y observadas</i>	0,009	0,1	0,002	0,003	0,005	1

7 DISCUSIÓN

El sexo de la población evaluada tiene un porcentaje similar, presentando diferencias que no son estadísticamente significativas, lo cual es similar a los reportes de estudios relacionados con alteraciones visuales en población infantil (67-71), esto se explica porque tanto la ambliopía como sus factores etiológicos no tienen una relación genética con esta característica.

El estrato socio-económico y el nivel de pobreza son factores potenciales para que se presenten problemas de salud (49), para este estudio no se encontró asociación estadísticamente significativa, sin embargo, el porcentaje de ambliopía en los estratos 1 y 2 es superior a los otros estratos; además del factor socio-económico, la afiliación al sistema de salud es un indicador de condiciones económicas, la población de estudio en más del 90% estaba afiliada al sistema, lo cual presenta diferencias estadísticamente significativas y un grado de asociación alto entre no estar afiliado y desarrollar ambliopía (OR 11,88 IC 8,40-16,82), pero el tipo de afiliación no es un factor que determine el desarrollo de ambliopía. La proporción de cobertura refleja las condiciones generales del sistema en Colombia según lo planteado por Calderón y colaboradores en el año 2011(72). La oportunidad alta de desarrollar ambliopía está relacionada con la dificultad de acceso a valoraciones visuales para la detección y tratamiento de alteraciones del sistema visual, además teniendo en cuenta que la ambliopía no tiene síntomas o signos que puedan alertar y acudir para ser evaluados (73).

La ambliopía es una alteración sensorial que se da como consecuencia de una estimulación anormal del sistema visual durante la etapa de desarrollo, es decir, en los primeros años de vida(74); cuando el sistema visual está en proceso de maduración, dicho proceso está relacionado con la experiencia visual, la calidad de la imagen proveniente de cada ojo, la cual debe de ser similar en sus características para permitir que en la corteza visual realice el proceso visual.

La relación de ambliopía con variables relacionadas con sintomatología, presentaron una asociación estadísticamente significativa, es decir, un paciente que reporte visión borrosa, o que note que desvía un ojo, cefalea, salto de renglón puede desarrollar ambliopía; pero es importante que la ambliopía como tal no tiene una manifestación, pero sus factores etiológicos si, tales como los defectos refractivos, estrabismos, y demás.

La ambliopía no se debe considerar una alteración de los ojos, es de todo el sistema visual incluyendo áreas cerebrales como son la corteza visual primaria y áreas extra estriadas(75), lo que impide los procesos de integración de la información(76).

Las variables clínicas que presentaron relación con ambliopía, son aquellas que han sido bien descritas en la literatura. Las causas de ambliopía son defectos refractivos no corregidos, anisometropía, estrabismos y privación(77), estos factores son desencadenantes de cambios neuronales siempre y cuando se de en la niñez, si alguno de estos factores se presenta en la edad adulta no generara ambliopía(78).

La prevalencia de ambliopía encontrada para este estudio fue de 8,1% superando los valores encontrados en diferentes partes del mundo, incluyendo Colombia, donde se establece que la ambliopía tiene una prevalencia inferior al 5% en la población escolar (8, 30, 79, 80).

Algunos estudios reportan prevalencias similares (81) a la encontrada en este estudio, por ejemplo Noche y colaboradores reportan una prevalencia de ambliopía en la población entre 5-15 años de 8,9%, en su metodología reporta que realizó un estudio retrospectivo (fuentes secundarias) en una clínica de atención visual. Kumah y colaboradores reportan una prevalencia de 9,9% en la población escolar; en este estudio se reporta un diseño muestral por conglomerados(82), similar a este estudio.

Las diferencias presentadas entre la prevalencia de este estudio y la mayor parte de estudios reportados a nivel mundial pueden estar relacionadas con varios

factores; muchos estudios son realizados en países donde se ha reportado una alta prevalencia de miopía, la cual es considerada, dentro de los defectos refractivos, el menos ambliopizante, lo que se corrobora en los estudios que evalúan la etiología de este evento, siendo la hipermetropía y el astigmatismo los principales, lo cual coincide con los hallazgos de la presente investigación.(83, 84) También se han reportado diferencias en la prevalencia relacionado con la raza, siendo en la población hispana la que se ha encontrado mayor proporción de casos comparado con otras. (71, 85)

Otro factor que puede explicar la diferencia es la forma de captar la población para el estudio, es decir, muchos estudios, se enfocan en una población con características específicas, aquella que están en algún programa como tamizajes, y personas que asistan por algún signo, síntoma o antecedente.

La etiología con mayor proporción para la población de estudio es la refractiva, con una distribución de severidad principalmente entre leve y moderada(70), comportamiento similar comparado con otros estudios(66), lo cual se puede explicar con la alta prevalencia de defectos refractivos(14, 29, 86, 87), siendo el astigmatismo el que ocupa el primer lugar en la proporción entre estas condiciones visuales(88), tal como se encontró en la población escolar de Pereira. (68, 69, 89).

En el estudio realizado en Medellín por González y colaboradores, el cual es tomado como punto de referencia no solo a nivel nacional, sino también a nivel internacional, reporta la evaluación de escolares entre 5 y 14 años y los hallazgos relacionados con la etiología de la ambliopía son iguales al del presente estudio, es decir, las causas refractivas tipo astigmatismo son las principales.(40)

Con relación a la frecuencia de miopía, que para este estudio fue baja, es comparable con los estudios publicados en diferentes sitios de Latinoamérica (90), caso contrario a lo que se reportan en los estudios realizados en los países orientales(30, 91, 92), donde la miopía es la principal causa de disminución visual,

y la relacionan con un alto nivel de actividades en visión próxima, consideradas factor de riesgo para desarrollar este defecto(93).

La ambliopía es una condición que por sí sola no genera sintomatología, debido a que esta es una anomalía a nivel cortical y que por sí sola no tiene manifestación alguna(94), pero los factores clínicos etiológicos de la condición de estudio si presentan varias manifestaciones características, es por esta razón que hay un asociación positiva entre síntomas y ambliopía. (95).

Los antecedentes maternos de corrección óptica y/o lentes de contacto son un factor importante en la presencia de ambliopía, así mismo los antecedentes personales relacionados con las mismas características de la madre, esto se puede sustentar porque muchas de las alteraciones visuales causantes de ambliopía, son de origen hereditario(96, 97) principalmente,, lo cual puede explicar la relación positiva de antecedentes con ambliopía.

En este estudio, así como en el realizado por Taczy y colaboradores no se pudo evidenciar la relación de ambliopía con factores como nivel educativo de los padres.

A pesar de la cobertura tan alta en salud de la población de estudio, más del 50% de la población no había tenido valoración visual alguna vez en la vida, cuya asociación según los resultados son un factor protector. Esto se puede interpretar desde el punto de vista de que no tener una valoración en la primera infancia se asocia con menor frecuencia en el diagnóstico de ambliopía en edades tempranas.

La edad de los pacientes atendidos estuvo entre 5 y 14 años, para el análisis estadístico se agruparon según las edades en las cuales se considera que existe mayor riesgo para desarrollar ambliopía, es decir el periodo de plasticidad, el cual está comprendido entre el momento del nacimiento y los 8-10 años(98). Este estudio al ser descriptivo transversal no evalúa el momento de aparición o desarrollo de anomalías sensoriales, se determinan prevalencia y los posibles factores asociados,

por esta razón, la edad, en sus grupos no presentó ninguna diferencia y tampoco fue una variable explicativa de la ambliopía.

Con este estudio se pudieron identificar varias asociaciones diferentes a las que ya se han estudiado con las variables clínicas. Un abordaje integral permitirá dar un manejo adecuado y oportuno de condiciones visuales que afectan a la población escolar y que pueden afectar la calidad de vida.

Este estudio logra poner en evidencia que los problemas visuales de la niñez alcanzan una prevalencia tan alta, comparable con otras alteraciones consideradas de importancia en salud pública(99), que hoy en día se llevan la gran mayoría de los recursos en salud como es el caso de la Diabetes Mellitus(100, 101), la enfermedad coronaria y la Hipertensión arterial.

Con el hallazgo de la prevalencia de ambliopía se hace necesario plantear proyectos de inclusión en los programas de promoción y prevención y cambio en las políticas de salud que sean liderados por los profesionales idóneos en esta patología, ya que el lograr un diagnóstico temprano conlleva una posibilidad de intervención adecuada y generara una mejor calidad de vida en esta población.

Aportes a la Salud Pública

Con la realización de la presente investigación se espera:

- Conocimiento de la prevalencia de la población escolar de Pereira, y la aproximación a la relación con otros factores.
- Identificación de las necesidades de proyectos e intervenciones basados en la situación real de salud de la población.
- Reconocimiento de las alteraciones visuales como anomalías que afectan la calidad de vida de la población que la padece, impacto económico y social que estas condiciones conllevan.

Debilidades del Estudio

- Debido a las características del diseño del estudio, no se pueden establecer conclusiones de relaciones causales con los factores sociales y económicos por lo que el abordaje del tema desde el punto de vista de determinantes sociales en salud debe tener otro tipo de diseño y además una delimitación clara entre estos y factores de riesgo.
- La información de antecedentes personales y familiares no se pudieron establecer con precisión porque no se tenían registros para poder verificar u obtener la información.

Fortalezas del estudio

- Se realizaron valoraciones completas de optometría, lo que permitió dar un diagnóstico acertado, lo cual estaba respaldado por un grupo de profesionales que con el apoyo de una institución se ofrecieron las consultas y tratamientos ortópticos en caso de ser requeridos.
- En este estudio, al realizar un diseño muestral complejo (conglomerado, estratificado), se garantizó que dentro de la muestra hubo representatividad de los colegios de la ciudad, se evitó que los más grandes aportaran la mayor parte de la población.
- Se realizó una distribución equiprobabilística, y esto se ve reflejado en los resultados, donde hay participación de los diferentes estratos socio-económicos, de colegios de diferentes zonas del área urbana de la ciudad de Pereira.
- Se evaluaron todos los individuos que aceptaban participar, lo cual generó una gran cobertura en atención y detección de alteraciones visuales y

oculares de cualquier tipo para hacer las recomendaciones o remisiones pertinentes.

8 CONCLUSIONES

La población escolar atendida estaba en edades entre 5 y 14 años, con participación de todos los estratos socio-económicos, sin embargo el de mayor proporción correspondió al estrato 2.

Casi la totalidad de los individuos participantes en el estudio provenían de la zona urbana.

La prevalencia de ambliopía en la población escolar de Pereira es superior a lo reportado en diferentes partes del mundo. La frecuencia del evento de estudio en los estratos 1 y 2 es superior comparada con los demás, así como en aquellos que no estaban afiliados al SGSSS.

El presente estudio evaluó factores de riesgo clínicos como defectos refractivos, severidad de estos; así como variables socioeconómicas, las cuales tienen una asociación positiva para ambliopía, lo que demuestra la importancia de una valoración visual y ocular integral, no solo contemplando los datos clínicos, sino también aquellos factores como son los determinantes sociales, los cuales permean cualquier condición de salud de los individuos.

La frecuencia de estrabismos en la población evaluada fue muy baja.

Las variables relacionadas con ambliopía son los defectos refractivos tipo astigmatismo y con un grado moderado, las cuales son fácilmente detectables y corregibles a cualquier edad y de vital importancia en los primeros años de vida, lo que representa un elemento fundamental para evitar la aparición de la ambliopía.

Las variables socio demográficas como el estrato no presentaron una asociación con el diagnóstico de ambliopía, el no estar afiliado al sistema de seguridad social en salud según los resultados es un factor que aumenta la oportunidad de presentar ambliopía.

Existe una posible relación entre presentar ambliopía y si el individuo ha tenido o no una valoración visual, al igual que si reporta que ha usado corrección óptica, tanto el caso como la madre.

Los resultados del estudio evidencian asociación estadística entre ambliopía con los defectos refractivos, principalmente el astigmatismo, además debido a la alta frecuencia de defectos considerados como medios, son los que dan mayor asociación con el evento y no los altos como se esperaría de acuerdo a la literatura.

9 RECOMENDACIONES

- Debido a la característica del diseño del estudio, no se pueden establecer relaciones de causalidad entre las diferentes variables y la ambliopía, se requiere de estudios longitudinales para poder dar respuesta a estas asociaciones.
- De manera adicional un estudio de casos y controles permitiría establecer asociaciones entre la ambliopía y antecedentes maternos y paternos, relaciones causales con variables económicas y de acceso a los servicios de salud.
- Tener un diseño que permita abordar el tema de ambliopía basado en los determinantes sociales en salud y no solo en factores de riesgo, para lo cual es necesario establecer y comprender claramente las diferencias
- Es importante dar un entendimiento a la ambliopía desde el punto de vista de los determinantes sociales, por lo que es importante conocer diferentes esferas de los individuos y demás áreas que pueden permear las condiciones de salud.
- Los profesionales del área de la salud visual deben tener una comprensión de los problemas visuales y oculares de manera integral, para lo cual es necesario realizar capacitaciones acerca de lo que son y la importancia de los determinantes sociales en salud.

BIBLIOGRAFIA

1. Fricke T, Holden B, Wilson D, Schlenther G, Naidoo K, Resnikoff S, et al. Global cost of correcting vision impairment from uncorrected refractive error. Bull World Health Organ [Internet]. 2012; 90(10):[728-38 pp.].
2. Ministerio de Salud, Resolución 412 (2000).
3. OMS. Ceguera y Discapacidad. . Organización Mundial de la Salud; 2012; Nota descriptiva N° 282].
4. UNESCO. Catedra UNESCO de salud visual y desarrollo. Barcelona 2012 [cited 2012 Mayo 15]; Available from: <http://saludvisualydesarrollo.blogspot.com/>.
5. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Preferred practice pattern guidelines for Amblyopia. San Francisco: 2012.
6. Noche CD, Kagmeni G, Bella AL, Epee E. Prevalence and etiology of amblyopia of children in Yaounde (Cameroon), aged 5-15 years. Sante. 2011;21(3):159-64. Epub 2012/02/02.
7. Jin H, Yi J, Xie H, Xiao F, Wang W, Shu X, et al. A study on visual development among preschool children. [Zhonghua yan ke za zhi] Chinese journal of ophthalmology. 2011;47(12):1102-6.
8. Faghihi M, Ostadimoghaddam H, Yekta AA. Amblyopia and strabismus in Iranian schoolchildren, Mashhad. Strabismus. 2011;19(4):147-52. Epub 2011/11/24.
9. Capetillo O, Triana I, Martínez Z, Roche S, Broche A. Frecuencia de la ambliopía en escolares. Rev Cubana Pediatr. 2011;83(4):372-81.
10. Xiao X, Liu W, Zhao W, Wang Y, Zhang Y. Prevalence of astigmatism in 2023 children with amblyopia. Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi 2011;13(6):462-5.
11. Méndez TJ, Naranjo R, Hernández L, Padilla C. Resultados de la rehabilitación visual en ambliopes del Centro Oftalmológico Infantil. Rev Cubana Oftalmol. 2002;15(2).
12. Alvarez Cataño L. Los determinantes sociales de la salud: más allá de los factores de riesgo. Rev Gerenc Polit Salud. 2009;8(17):69-79.
13. AOA. Care of the patient with Amblyopia. USA: American Optometric Association; 2010; Available from: <http://www.aoa.org/documents/CPG-4.pdf>.
14. Gómez González M, Betancur C, Garzón M. Alteraciones visuales y oculares en prueba tamiz, Pereira, 2006-2007. Cienc Tenol Salud vis, ocul. 2009;2(7).

15. Van de Graaf E, Simonsz HJ. Amblyopia and strabismus questionnaire: Rasch analysis. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2010;51(12):6898; author reply 9-900. Epub 2010/12/03.
16. Prieto-Díaz J, Souza-Días C. Estrabismo. 5 ed. Buenos Aires: Ediciones Científicas; 2005.
17. Kandel E, Schwartz J, Jessell T. Neurociencia y Conducta. PRENTICE-HALL, editor. España1997.
18. Hubel D. Ojo, Cerebro y Visión. 2 ed. Murcia2000.
19. Lewis T, Maurer D. Multiple sensitive periods in human visual development: Evidence from visually deprived children. *Developmental Psychobiology*. 2005;46(3):163-83.
20. Martins Rosa A, Silva MF, Ferreira S, Murta J, Castelo-Branco M. Plasticity in the human visual cortex: an ophthalmology-based perspective. *BioMed research international*. 2013;2013:568354. Epub 2013/11/10.
21. Megbelayin E, Ekpenyong SM, Azunobi J, Ejiro G. Reversal of myopic anisometropic amblyopia with occlusion therapy in a 25 year old. *Ghana medical journal*. 2014;48(1):54-6. Epub 2014/10/17.
22. Hess RF, Babu RJ, Clavagnier S, Black J, Bobier W, Thompson B. The iPod binocular home-based treatment for amblyopia in adults: efficacy and compliance. *Clinical & experimental optometry : journal of the Australian Optometrical Association*. 2014;97(5):389-98. Epub 2014/08/19.
23. Li X, Coyle D, Maguire L, McGinnity TM, Hess RF. Long timescale fMRI neuronal adaptation effects in human amblyopic cortex. *PloS one*. 2011;6(10):e26562. Epub 2011/11/09.
24. Higgins KE, Daugman JG, Mansfield RJ. Amblyopic contrast sensitivity: insensitivity to unsteady fixation. *Investigative ophthalmology & visual science*. 1982;23(1):113-20. Epub 1982/07/01.
25. Candy TR, Gray KH, Hohenbary CC, Lyon DW. The accommodative lag of the young hyperopic patient. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2012;53(1):143-9. Epub 2011/11/30.

26. Lai MM, Khan N, Weichel ED, Berinstein DM. Anatomic and visual outcomes in early versus late macula-on primary retinal detachment repair. *Retina*. 2011;31(1):93-8. Epub 2010/08/13.
27. OMS. Ceguera y discapacidad visual. 2013; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>.
28. Chia A, Dirani M, Chan YH, Gazzard G, Au Eong KG, Selvaraj P, et al. Prevalence of amblyopia and strabismus in young singaporean chinese children. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2010;51(7):3411-7. Epub 2010/03/09.
29. Pascual M, Huang J, Maguire MG, Kulp MT, Quinn GE, Ciner E, et al. Risk factors for amblyopia in the vision in preschoolers study. *Ophthalmology*. 2014;121(3):622-9 e1. Epub 2013/10/22.
30. Pi LH, Chen L, Liu Q, Ke N, Fang J, Zhang S, et al. Prevalence of eye diseases and causes of visual impairment in school-aged children in Western China. *Journal of epidemiology / Japan Epidemiological Association*. 2012;22(1):37-44. Epub 2011/11/30.
31. Salazar Cuba V, RomanelliZuazo, Alexia. Detección de ambliopía en niños de 3 a 6 años en el "Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría. *Rev bolped*. 2006;45(3):148-52.
32. Jiménez-Benito J, Olea-Cascón J, Gordon-Bolaños C, García-Ben E, Gajate-Paniagua N, Alonso-Vargas L. Epidemiología mundial de la ceguera y de la baja visión, causas y estrategias para su erradicación. 2006; Available from: <http://www.oftalmo.com/studium/studium2008/stud08-4/08d-02.htm>.
33. Group M-ePEDS. Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months the multi-ethnic pediatric eye disease study. *Ophthalmology*. 2008;115(7):1229-36 e1. Epub 2007/10/24.
34. Pai AS, Wang JJ, Samarawickrama C, Burlutsky G, Rose KA, Varma R, et al. Prevalence and risk factors for visual impairment in preschool children the sydney paediatric eye disease study. *Ophthalmology*. 2011;118(8):1495-500. Epub 2011/05/03.
35. Verrone PJ, Simi MR. [Prevalence of low visual acuity and ophthalmological disorders in six-year-old children from Santa Fe city]. *Archivos argentinos de pediatria*. 2008;106(4):328-33. Epub 2008/09/04. Prevalencia de agudeza visual baja y trastornos oftalmologicos en ninos de seis anos de la ciudad de Santa Fe.
36. Clarke RC, Gardner AI. Anaesthesia trainees' exposure to airway management in an Australian tertiary adult teaching hospital. *Anaesthesia and intensive care*. 2008;36(4):513-5. Epub 2008/08/22.

37. Clarke N, Shacks J, Kerr AR, Bottrell CL, Poulsen MK, Yin L. Use of a noncycloplegic autorefractor to perform vision screening in preschools. *The Journal of school nursing : the official publication of the National Association of School Nurses*. 2008;24(3):158-63. Epub 2008/06/19.
38. Clarke R, Gardner A. Anaesthesia trainees' exposure to airway management in an Australian tertiary adult teaching hospital. *Anaesthesia and intensive care*. 2008;36(4):513-5. Epub 2008/08/22.
39. Nanthavisit U, Sornchai J, Jenchitr W. Survey of refractive errors among Buddhist scripture, Dhamma-Bali and regular school of Buddhist novices in the Bangkok metropolitan area. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*. 2008;91 Suppl 1:S24-9. Epub 2008/08/05.
40. Rodríguez M, Castro González M. Salud visual de escolares en Medellín, Antioquia, Colombia Bol Oficina Saint Panamá. 1995; 119(1).
41. Carlton J, Kaltenthaler E. Amblyopia and quality of life: a systematic review. *Eye (Lond)*. 2011;25(4):403-13. Epub 2011/01/29.
42. Webber AL, Wood JM, Gole GA, Brown B. Effect of amblyopia on self-esteem in children. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*. 2008;85(11):1074-81. Epub 2008/11/05.
43. Zimmerman R. Procedures for the vision screening program for Pennsylvania School-Age population. Pennsylvania2002.
44. Frick KD, Foster A. The magnitude and cost of global blindness: an increasing problem that can be alleviated. *American journal of ophthalmology*. 2003;135(4):471-6. Epub 2003/03/26.
45. IAPB. Ceguera, pobreza y desarrollo, el impacto de visión 2020 en las metas del desarrollo del milenio de las naciones unidas. Available from: http://www.v2020la.org/insidepages/docs/MDGs_leaflet_espanhol.pdf.
46. Traboulsi EI, Cimino H, Mash C, Wilson R, Crowe S, Lewis H. Vision First, a program to detect and treat eye diseases in young children: the first four years. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 2008;106:179-85; discussion 85-6. Epub 2008/01/01.
47. Carlton J, Karnon J, Czoski-Murray C, Smith KJ, Marr J. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of screening programmes for amblyopia and strabismus in children up to the age of 4-5 years: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2008;12(25):iii, xi-194. Epub 2008/06/03.
48. Van de Graaf E, Van Kempen-du Saar H, Looman C, Simonsz H. Utility analysis of disability caused by amblyopia and/or strabismus in a population-based, historic

cohort. Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology. 2010;248(12):1803-7. Epub 2010/08/11.

49. Musicco M, Azzaro Pulvirenti R, Gainotti S, Petrini C, Riccio C, Silvestrini B. A study of the Healthy Growth Charter in socially disadvantaged children. Annali dell'Istituto superiore di sanita. 2011;47(4):417-23. Epub 2011/12/24.

50. Williams C, Northstone K, Howard M, Harvey I, Harrad RA, Sparrow JM. Prevalence and risk factors for common vision problems in children: data from the ALSPAC study. The British journal of ophthalmology. 2008;92(7):959-64. Epub 2008/05/16.

51. Ávila-Agüero ML. Hacia una nueva salud pública: Determinantes de la salud. Acta Médica Costarricense. 2009;51(2).

52. Tulchisky TH, Varavikova EA. The New Public Health Press EA, editor2009.

53. García-Ramírez J, Vélez-Álvarez C. América Latina frente a los determinantes sociales de la salud: Políticas públicas implementadas. Rev salud pública. 2013;15(5):731-42.

54. Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, (2012).

55. OMS. Equity, social determinants and public health programmes. Switzerland: World Health organization; 2010.

56. OMS. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. . Available from: http://www.who.int/social_determinants/strategy/QandAs/es/index.html.

57. Whitehead M. The concepts and principles of equity and health. International journal of health services : planning, administration, evaluation. 1992;22(3):429-45. Epub 1992/01/01.

58. OPS. Calidad de las condiciones de la vivienda y calidad de vida. OPS; 2009.

59. Lugar de residencia e incidencia de cardiopatía coronaria. Rev Panam Salud Publica.10(4).

60. Matsuo T, Matsuo C. Comparison of prevalence rates of strabismus and amblyopia in Japanese elementary school children between the years 2003 and 2005. Acta medica Okayama. 2007;61(6):329-34. Epub 2008/01/10.

61. Ayçaguer LCS. Muestreo para la investigación en ciencias de la salud: Díaz de Santos; 1993.

62. AAO. Patrones de Prácticas Preferentes Lineamientos. Evaluacion Ocular Pediatrica. San Francisco, CA: Academia Americana de Oftalmología; 2007; Available from: <http://www.aao.org/ppp>.
63. William J. Borish's clinical Refraction Missouri 2006.
64. Griffin John R. GJD. Binocular Anomalies. Diagnosis and vision Therapy Elsevier Science.
65. Hosmer DW, Lemeshow S, May S. Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event Data. 2nd Edition ed 2008.
66. Groenewoud JH, Tjiam AM, Lantau VK, Hoogeveen WC, de Faber JT, Juttmann RE, et al. Rotterdam AMblyopia screening effectiveness study: detection and causes of amblyopia in a large birth cohort. Investigative ophthalmology & visual science. 2010;51(7):3476-84. Epub 2010/01/22.
67. Pan Y, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA, Wen G, Borchert MS, Azen SP, et al. Visual acuity norms in pre-school children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry. 2009;86(6):607-12. Epub 2009/05/12.
68. Sapkota K. A retrospective analysis of children with anisometropic amblyopia in Nepal. Strabismus. 2014;22(2):47-51. Epub 2014/04/15.
69. Vonor K, Ayena KD, Dzidzinyo K, Amedome KM, Santos M, Maneh N, et al. Severe ametropia in children in Lome (Togo). Medecine et sante tropicales. 2014. Epub 2014/07/01. Les ametropies fortes chez l'enfant a Lome (Togo).
70. Ganekal S, Jhanji V, Liang Y, Dorairaj S. Prevalence and etiology of amblyopia in Southern India: results from screening of school children aged 5-15 years. Ophthalmic epidemiology. 2013;20(4):228-31. Epub 2013/07/20.
71. Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The relationship between anisometropia and amblyopia. Progress in retinal and eye research. 2013;36:120-58. Epub 2013/06/19.
72. The Colombian healthcare system: 20 years of achievements and problems [database on the Internet]. 2011. Available from: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-591236>.
73. Powell C, Hatt SR. Vision screening for amblyopia in childhood. The Cochrane database of systematic reviews. 2009(3):CD005020. Epub 2009/07/10.
74. Parks MJ GaMM. Amblyopia. Duanes's Ophthalmology: Lippincott Williams & Wilkins.

75. Black JM, Hess RF, Cooperstock JR, To L, Thompson B. The measurement and treatment of suppression in amblyopia. *Journal of visualized experiments : JoVE*. 2012(70):e3927. Epub 2012/12/29.
76. Lisa M. Hamm JB, Shuan Dai, and Benjamin Thompson. Global processing in amblyopia: a review. 2014 9 July 2014:[5:583 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=global+processing+in+amblyopia%3A+a+review>.
77. Griepentrog GJ, Diehl N, Mohny BG. Amblyopia in childhood eyelid ptosis. *American journal of ophthalmology*. 2013;155(6):1125-8 e1. Epub 2013/02/23.
78. Kiorpes L. Sensory processing: animal model of amblyopia. In: Merrick Moseley AF, editor. *amblyopia a multidisciplinary approach*. Oxford: Planta Tree 2002. p. 1-18.
79. Vision screening for children one to five years of age: recommendation statement. *American family physician*. 2011;84(2):221-2. Epub 2011/07/20.
80. Maul E, Barroso S, Munoz SR, Sperduto RD, Ellwein LB. Refractive Error Study in Children: results from La Florida, Chile. *American journal of ophthalmology*. 2000;129(4):445-54. Epub 2000/04/15.
81. Noche CD, Kagmeni G, Bella AL, Epee E. [Prevalence and etiology of amblyopia of children in Yaounde (Cameroon), aged 5-15 years]. *Sante*. 2011;21(3):159-64. Epub 2012/02/02. Prevalence et etiologies de l'amblyopie chez l'enfant camerounais de 5 a 15 ans a Yaounde.
82. Kumah BD, Ebri A, Abdul-Kabir M, Ahmed AS, Koomson NY, Aikins S, et al. Refractive error and visual impairment in private school children in Ghana. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*. 2013;90(12):1456-61. Epub 2013/11/26.
83. Robaei D, Rose KA, Ojaimi E, Kifley A, Martin FJ, Mitchell P. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Archives of ophthalmology*. 2006;124(6):878-84. Epub 2006/06/14.
84. Pai AS, Rose KA, Leone JF, Sharbini S, Burlutsky G, Varma R, et al. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. *Ophthalmology*. 2012;119(1):138-44. Epub 2011/10/04.
85. Tarczy-Hornoch K, Varma R, Cotter SA, McKean-Cowdin R, Lin JH, Borchert MS, et al. Risk factors for decreased visual acuity in preschool children: the multi-ethnic pediatric eye disease and Baltimore pediatric eye disease studies. *Ophthalmology*. 2011;118(11):2262-73. Epub 2011/08/23.

86. Salomao SR, Cinoto RW, Berezovsky A, Mendieta L, Nakanami CR, Lipener C, et al. Prevalence and causes of visual impairment in low-middle income school children in Sao Paulo, Brazil. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2008;49(10):4308-13. Epub 2008/10/03.
87. Mousa AM, Suha AE. Eye diseases in children in Jordan. *JPMMA The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2014;64(1):13-5. Epub 2014/03/13.
88. Sissi Vásquez Hernández RMNF. Características clínicas y epidemiológicas de las ametropías en escolares de la Escuela Primaria "Lidia Doce Sánchez". *Rev Cubana Oftalmol* 2013;26.
89. Hernandez Luna CP, Barrera Santos, Deisy Catalina, Guiza Segura, Carolina, Rodriguez Malagon, Johanna Patricia, Ludeman, Walter Ernesto, Gomez Montaña, Sandra Paola. . Estudio de Prevalencia en salud visual en una poblacion escolar de Bogota, Colombia, 2000. *Cienc Tenol Salud vis, ocul*. 2003;1:11-23.
90. Carter MJ, Lansingh VC, Schacht G, Rio del Amo M, Scalamogna M, France TD. Visual acuity and refraction by age for children of three different ethnic groups in Paraguay. *Arquivos brasileiros de oftalmologia*. 2013;76(2):94-7. Epub 2013/07/06.
91. Darani HY, Ahmadi F, Zabardast N, Yousefi HA, Shirzad H. Development of a Latex Agglutination Test as a Simple and Rapid Method for Diagnosis of *Trichomonas vaginalis* Infection. *Avicenna journal of medical biotechnology*. 2010;2(1):63-6. Epub 2010/01/01.
92. Adhikari S, Nepal BP, Shrestha JK, Khandekar R. Magnitude and determinants of refractive error among school children of two districts of Kathmandu, Nepal. *Oman journal of ophthalmology*. 2013;6(3):175-8. Epub 2014/01/01.
93. Guo Y LL, Xu L, Tang P, Lv YY, Feng Y, Meng M, Jonas JB. Myopic shift and outdoor activity among primary school children: one-year follow-up study in Beijing. *PLoS One* 2013;8(9).
94. Barrett BT, Bradley A, McGraw PV. Understanding the neural basis of amblyopia. *The Neuroscientist : a review journal bringing neurobiology, neurology and psychiatry*. 2004;10(2):106-17. Epub 2004/04/09.
95. Barnhardt C CS, Mitchell GL, Scheiman M, Kulp MT; CITT Study Group. Symptoms in children with convergence insufficiency: before and after treatment. *Optom Vis Sci* 2012;89(10):1512-20.
96. Malu K, Ojabo C. Refractive errors in patients attending a private hospital in Jos, Nigeria. *Nigerian journal of clinical practice*. 2014;17(1):106-11. Epub 2013/12/12.

97. Tekin M, Chioza BA, Matsumoto Y, Diaz-Horta O, Cross HE, Duman D, et al. SLITRK6 mutations cause myopia and deafness in humans and mice. *The Journal of clinical investigation*. 2013;123(5):2094-102. Epub 2013/04/02.
98. Vallese M. Amblyopia screening in children. *Evid actual pr ct ambul*. 2004;7(3):80-5.
99. Escobedo J, Buitron LV, Velasco MF, Ramirez JC, Hernandez R, Macchia A, et al. High prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in urban Latin America: the CARMELA Study. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*. 2009;26(9):864-71. Epub 2009/09/02.
100. Gonzalez J, Walker J, Einarson T. Cost-of-illness study of type 2 diabetes mellitus in Colombia. *Rev Panam Salud Publica*. 2009;26(1):55-63. Epub 2009/10/10.
101. Barcelo A, Aedo C, Rajpathak S, Robles S. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. *Bull World Health Organ*. 2003;81(1):19-27. Epub 2003/03/18.

ANEXOS

ANEXO 10.1. INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE PEREIRA SEGÚN CANTIDAD DE ESCOLARES DE BÁSICA PRIMARIA, AÑO 2012.

INSTITUCION	CANTIDAD	
IE LA PALMILLA	55	
IE BETULIA BAJA	123	
I.E. EL RETIRO	130	
IE LA BELLA	133	
IE COMBIA	180	
IE MUNDO NUEVO	181	
I.E. HÉCTOR ANGEL ARCILA	185	
IE ALFREDO GARCIA	204	
IE FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	209	
IE LENINGRADO	219	
IE SAN FRANCISCO DE ASIS	235	
IE SOFIA HERNANDEZ MARIN	273	
IE JESUS MARIA ORMAZA	277	
IE GIMNASIO RISARALDA	279	
IE JOSE ANTONIO GALAN	282	
IE JORGE ELIECER GAITAN	284	25%
IE GONZALO MEJIA ECHEVERRY	298	
IE NUESTRA SEÑORA DE FATIMA	309	
IE EL PITAL	316	
I.E. HANS DREWS ARANGO	327	
IE DEOGRACIAS CARDONA	338	
IE LA JULITA	343	
IE MANOS UNIDAS	365	
IE MARIA DOLOROSA - FRANCISCO JAVIER	367	
IE ESCUELA NORMAL SUPERIOR EL JARDIN	377	
IE AUGUSTO ZULUAGA PATIÑO	384	
IE HERNANDO VELEZ MARULANDA	390	
IE SAN JOAQUIN	403	
IE SAN NICOLAS	413	
IE ALFONSO JARAMILLO GUTIERREZ	425	
IE PABLO EMILIO CARDONA	431	50%
IE LUIS CARLOS GONZALEZ	435	
INST TEC SUPERIOR PEREIRA	455	
IE MATECAÑA	460	
I.E. HUGO ÁNGEL JARAMILLO	462	

IE JESUS DE LA BUENA ESPERANZA	473	
IE SAN VICENTE HOGAR	474	
IE CARLOS CASTRO SAAVEDRA	478	
IE COMUNITARIO CERRITOS	482	
I.E. SURORIENTAL	495	
INST EDUC LESTONNAC	513	
IE EL DORADO	529	
IE AQUILINO BEDOYA	544	
IE CENTENARIO	558	
IE JUAN XXIII	561	
IE RAFAEL URIBE URIBE	570	75%
IE COMPARTIR LAS BRISAS	683	
IE CARLOS EDUARDO VASCO	718	
IE KENNEDY	720	
JAIME SALAZAR ROBLEDO	723	
IE INEM FELIPE PEREZ	736	
IE LA INMACULADA	839	
IE BOYACA	880	
IE CARLOTA SANCHEZ	897	
IE GABRIEL TRUJILLO	913	
INST EDUC SAN FERNANDO	919	
IE VILLA SANTANA	1112	
IE RODRIGO ARENAS BETANCOURT	1126	
IE CIUDAD BOQUIA	1168	
IE CIUDADELA CUBA	1289	
IE REMIGIO ANTONIO CA¿ARTE-PROVIDENCIA	1666	
	<u>30613</u>	

ANEXO 10.2. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO PARA LA SELECCIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Primera etapa: Unidades muestrales colegios, los cuales se obtendrán a través de listado de la secretaria de educación municipal, se determina el número de colegios o conglomerados para el estudio.

Total de conglomerados 60.

Segunda etapa: estratificación por medidas estadísticas, se usaran los cuartiles para la estratificación, esto se sustenta porque en la secretaria de educación no se

clasifican los colegios por tamaños o número de estudiantes, para no estratificar de acuerdo a un tamaño seleccionado arbitrariamente.

Los colegios grandes, los que pertenecen al último estrato tienen una probabilidad de ingreso al estudio de 1.

3 estratos: 1) colegios < 1 cuartil

2) colegios entre 1 y 3 cuartil

3) colegios > a 3 cuartil.

Instituciones por estrato según la probabilidad

- **Primer estrato** 3 colegios
- **Segundo estrato** 5 colegios
- **Tercer estrato** 3 colegios

Los colegios en los estratos se escogieron aleatoriamente del listado y los individuos se selección proporcional al tamaño y por muestreo aleatorio.

ANEXO 10.3. Formato de entrevista.

GUIA DE PREGUNTAS PARA REALIZAR LA ENTREVISTA AL PACIENTE.

Su hijo o hija alguna vez le ha reportado o usted ha notado que:

Tabla 1.

	PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTA					
		Si	No	Lejos	Cerca	Tiempo	Cual
1	Ve borroso?						
2	Se acerca mucho al televisor o al cuaderno?						
3	Desvía un ojo?						
4	Es permanente la desviación del ojo?						
5	La desviación es aparece y desaparece?						
6	La desviación es en un ojo y después en el otro?						
7	Le duele la cabeza con frecuencia?						
8	Cuando lee se salta de renglón con frecuencia?						
9	Las letras (dibujos) se le juntan o las ve dobles?						
10	Se cansa cuando está leyendo, dibujando o pintando?						

11	Se demora más de lo normal cuando está leyendo o copiando un texto ?						
12	Cuando pinta se le dificulta mantenerse dentro del área del dibujo?						

*Las preguntas a continuación son para las personas de edad mayor o igual a 11 años

Tabla 2.

	PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTA					
		Si	No	Lejos	Cerca	Tiempo	Cual
13	Ve borroso?						
14	Desvía un ojo?						
15	Es permanente la desviación del ojo?						
16	La desviación es intermitente?						
17	La desviación es alternante?						
18	Le duele la cabeza con frecuencia?						
19	Cuando lee se salta de renglón con frecuencia?						
20	Las letras se le juntan o las ve dobles?						
21	Se cansa cuando está leyendo?						
22	Se demora más de lo normal cuando está leyendo o copiando un texto ?						
23	Cuando pinta se le dificulta mantenerse dentro del área del dibujo?						

ANTECEDENTES VISUALES

Tabla 3.

	PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTA			
		Si	No	Tiempo	Cual
24	Su hijo o hija ha usado o usa actualmente corrección óptica o lentes de contacto?				
25	Alguna vez le han hecho tratamiento de ortóptica?				
26	Le han hecho algún procedimiento quirúrgico (ocular)?				

ANTECEDENTES GENERALES

Cuando la madre estaba en embarazo del niño o niña:

Tabla 4.

	PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTA			
		Si	No	Tiempo	Cual

27	El periodo del embarazo fue completo?				
28	Tuvo alguna complicación durante el embarazo?				
29	Tuvo alguna complicación en el momento del nacimiento?				
30	Sufre de alguna enfermedad general?				
31	Está en tratamiento?				

ANEXO 10.4. INSTRUCTIVO PARA EL DILIGENCIAMIENTO DE ANAMNESIS

La historia clínica es un documento legal, el cual debe ser diligenciado de forma ordenada, sin enmendaduras, tachones, errores de ortografía y con letra legible.

Fecha: El formato de fecha debe de ser día, mes (en letras) y año completo.

HC # documento de identidad del paciente, niño o niña al que se le van a realizar los procedimientos clínicos.

Nombre completo: nombre completo con apellidos del niño o niña al que se le van a realizar los procedimientos clínicos.

Género: Femenino, masculino. Este ítem no debe de ser preguntado por el entrevistador. En este espacio en lugar de marcar con una X la respuesta, se debe poner la **Edad:** dato cuantitativo de la edad en años (cumplidos), tanto del niño o niña.

Grado de escolaridad: nivel educativo que se encuentra cursando el niño o niña.

Procedencia: sitio de nacimiento, ciudad, departamento.

Sitio donde vive: nombre del barrio, especificar si es rural o urbano.

Tipo de afiliación: Marcar con una X el tipo de afiliación, de acuerdo a la reglamentación nacional (ley 100 de 1993) la afiliación a seguridad social es:

- a. Contributivo: marcar con la inicial de tipo:
 - Cotizante
 - Beneficiario
- b. Subsidiado (escribir el estrato, Nivel 0,1,2,3)
- c. Vinculado o pobre no asegurado: en la historia aparece como ninguno.
- d. Regímenes especiales: como los de la policía, batallón, profesores, Ecopetrol.

Después de diligenciar la primera parte de la entrevista, pasar al formato #2 donde está la información del padre y madre

Nombre del padre: nombre completo y apellidos del padre

Edad: dato cuantitativo de años cumplidos

Ocupación: labor que desempeña el padre

Nivel de escolaridad: Último grado que curso el padre.

Etnia: este ítem debe de ser preguntado por el entrevistador

Si la respuesta a la pregunta de uso de corrección óptica es afirmativa continúe con la siguiente pregunta, la cual especifica el tiempo desde que empezó a utilizar la corrección ópticas, indica la edad desde que usa las gafas, el entrevistador debe de insistir en la importancia de recordar la edad a la cual le prescribieron la corrección, si la respuesta es negativa continúe con la pregunta acerca de tratamientos ortópticos, en este espacio debe hacer claridad con respecto a las terapias, es decir, si le han puesto parche pirata, terapias con lentes, prismas, filtros de colores.

El último examen de optometría que le realizaron, la unidad de medida es en años.

La información de la madre debe realizarse de igual manera.

A la pregunta “**A qué edad lo llevó por primera vez a consulta de optometría?**”: responder la edad en años a la cual fue llevado el niño o niña a consulta por primera vez, no importa si fue tamizaje o valoración completa por optometría.

La información de las tablas 1 y 2 se debe registrar en el espacio de motivo de consulta.

Las preguntas 1 y 2 se deben preguntar textual, en la pregunta 3 se debe leer textual, si no hay claridad cambiar el término “tuerce”. Si la respuesta es negativa continuar con la pregunta 7. Si la respuesta es positiva continuar con las preguntas 4,5 y 6. A partir de la pregunta 7 leer textualmente, en la pregunta 11 tener en cuenta que el espacio “tiempo” es para describir después de cuanto tiempo de leer es que se cansa.

Para la tabla 2 realizar el mismo procedimiento.

La información de las tablas 3 y 4 va en los espacios de la historia clínica con los mismos nombres. Todos los ítems registrados en las tablas deben quedar en el formato de historia clínica, deben ser preguntados todos y quedar registrados.

Los signos y síntomas a los menores de 11 años se les preguntará a los padres de familia, a los de 11 años o mayores se les preguntará a los padres y los pacientes.

En “**Antecedentes visuales**”: se consignará información relacionada con tratamientos para corregir o mejorar alguna condición del sistema visual. (Gafas, tratamientos ortópticos, cirugías), esta información corresponde a la consignada en la guía de entrevista, en la tabla 3. Si la respuesta a la pregunta 24 es afirmativa, debe definir el tiempo que lleva usando la corrección. Para las preguntas 25 y 26 si la respuesta es afirmativa deben preguntar hace cuánto y cuál fue el tratamiento o intervención?. En la pregunta 25 debe hacer claridad con respecto a las terapias, es decir, si le han puesto parche pirata, terapias con lentes, prismas, filtros de colores.

En “**Antecedentes generales**” esta información corresponde a la consignada en la guía de entrevista, en la tabla 4. En la pregunta 27 debe especificar el tiempo del embarazo. En la pregunta 28 si la respuesta es afirmativa, especificar el tiempo en el cual ocurrió el evento (complicación) y especificar cual fue. En la pregunta 28 si es afirmativa especificar qué fue lo que sucedió.

Después de terminar con antecedentes generales continúe con los procedimientos clínicos.

ANEXO 10.5. Formato de recolección de datos clínicos.

RETINOSCOPIA					SUBJETIVO					
	Esfera	Cilindro	Eje	AV		Esfera	Cilindro	Eje	AV	PH
OD					OD					
OI					OI					

OBSERVACIONES:

FUNCIÓN VISUAL (No Identificación _____)

OJO DOMINANTE OD _____ OI _____

AGUDEZA VISUAL	Denom	Errores	logMAR		SC (MARS)			CSV 1000			
OD							Frecuencia	3	6	12	18
OI							OD				
AO							OI				

EVALUACIÓN SENSORIAL Y MOTORA(No Identificación _____)

KAPPA				HIRSCHBERG				<u>LUCES DE WORTH</u>											
	Cero	Pos	Neg	Centr	Descent			BINOCULAR			DIPLOPIA			SUPRIME					
					Nas	Tem		OD	OI	Alt	OD	OI	Alt	OD	OI	Alt			
OD								VL											
OI								VP											

DESVIACIÓN OCULAR (Cover Test)								
VISIÓN LEJANA								
MEDICIÓN	HORIZONTAL			VERTICAL				
	Foria	Tropia		Foria	Tropia			
		OD	OI		AO	OD	OI	AO
1a								

DESVIACIÓN OCULAR (Cover Test)								
VISIÓN PRÓXIMA								
MEDICIÓN	HORIZONTAL			VERTICAL				
	Foria	Tropia		Foria	Tropia			
		OD	OI		AO	OD	OI	AO
1a								

DESVIACIÓN OCULAR (Thorington)								
VISIÓN LEJANA								
MEDICIÓN	HORIZONTAL			VERTICAL				
	Foria	Tropia		Foria	Tropia			
		OD	OI		AO	OD	OI	AO
1a								

DESVIACIÓN OCULAR (Thorington)								
VISIÓN PRÓXIMA								
MEDICIÓN	HORIZONTAL			VERTICAL				
	Foria	Tropia		Foria	Tropia			
		OD	OI		AO	OD	OI	AO
1a								

RESERVAS FUSIONALES											
HORIZONTAL								VERTICAL			
	Negativa			Positiva				Superior		Inferior	
	Emb	Dipl	Rec	Emb	Dipl	Rec		Dipl	Rec	Dipl	Rec
VL	XXXX										
VP											

PUNTO PRÓXIMO DE CONVERGENCIA					
	OR			FR	
	Dipl	Rec		Dipl	Rec
1a					
2a					
3a					
Pr					

FUNCIÓN ACOMODATIVA(No Identificación _____)

Medición	LAG DE ACOMODACIÓN				FLEXIBILIDAD DE ACOMODACIÓN				
	OD		OI			Lente +	Lente -	Ciclos	Dif
	Dist cm	LAG	Dist cm	LAG					
1a					OD				
2a					OI				
3a					AO				
Prom									

AMPLITUD DE ACOMODACIÓN															
IZQUIERDO								DERECHO							
	1a		2a		3a		Pr		1a		2a		3a		Pr
	Dist	Dpts	Dist	Dpts	Dist	Dpts			Dist	Dpts	Dist	Dpts	Dist	Dpts	
Modified PD								Modified PD							
MODAA								MODAA							
Push Up								Push Up							
Push Down								Push Down							
Sheard								Sheard							

ANEXO 10.6. Test clínicos para el diagnóstico de ambliopía

VALORACION DE LA FUNCION VISUAL

Agudeza visual

Se utilizaron las cartas de agudeza visual ETDRS No 1, 2, 3, de letras y para las personas iletradas se emplearán números. La prueba fue ubicada a 3 metros del sujeto a evaluar.

- Se evaluó la agudeza visual de forma monocular, ocluyendo el ojo izquierdo y evaluando la respuesta del ojo derecho, y después continuar con el otro ojo.
- Se le pregunto al paciente las figuras de la carta de agudeza visual, empezando por la más grande ubicado en la parte superior e izquierda de la carta. Continúo nombrándolos de izquierda a derecha, hasta llegar a la figura más pequeña que podía reconocer.

Función de sensibilidad al contraste (CSV 1000E).

- El sujeto debía estar cómodamente sentado a una distancia de 2.5 metros de la lámina.
- Se ocluyó uno de los ojos.
- Se presentó de manera aleatoria los círculos y el sujeto debía responder si el círculo que contiene el patrón de rejillas se encuentra en la parte superior, inferior o que no aprecia el patrón de rejillas.
- Se continuó hasta obtener el dato de frecuencias espaciales más altas.
- Se continuó con el otro ojo, y se realiza el mismo procedimiento.

Sensibilidad al contraste con el MARS TEST

- El MARS TEST se ubicó a 40 centímetros.
- Se le pidió al sujeto que identificara y leyera en voz alta las letras (o números), empezando en la parte superior izquierda de la carta, y que continuara haciéndolo de izquierda a derecha.
- El mismo procedimiento se hizo con el otro ojo.

VALORACION DEL SEGMENTO ANTERIOR Y ANEXOS OCULARES**Biomicroscopía**

Paciente sentado frente a la lámpara de hendidura.

- Se inició valorando el ojo derecho.
- Se evaluaron las cejas, pestañas, lágrima, párpados, aparato lagrimal, conjuntiva, esclera, córnea, cámara anterior y humor acuoso, iris, cristalino.

No se realizaron procedimientos invasivos, por lo que no se utilizara ningún tipo de fármaco para la valoración.

VALORACION MOTORA**Ángulo Kappa.**

- Se ocluyó uno de los ojos.

-
- Se colocó una fuente luminosa delante del ojo NO OCLUIDO a 40 centímetros.
 - El evaluador se situó de forma que estuviera lo más alineado posible con el eje visual del ojo a evaluar.
 - Se observó el reflejo corneal (primera imagen de Purkinje) y se comparó con respecto al eje pupilar (centro de la pupila).

Reflejo de Hirschberg.

- Se hizo con ambos ojos des-ocuidos.
- La fuente luminosa se ubicó sobre el plano medio de la cara, a 40 centímetros de esta.
- Se observaron los reflejos corneales con respecto al centro de la pupila y teniendo en cuenta lo observado en el KAPPA.

Cover test

Se empezó a evaluar en visión lejana (3metros) y visión próxima (40centímetros).

- Se procedió a realizar el cover test alternante. Para determinar la dirección de la desviación. (oclusión de un ojo, seguida de la oclusión del otro inmediatamente)
- Se realizaron tres ciclos de oclusión. (un ciclo es igual a la oclusión del ojo derecho y la del ojo izquierdo)
- Se realizó cover un-cover.(oclusión de un ojo, des-oclusión y oclusión del otro ojo)
- En caso de que se encontrara una desviación se antepuso prisma hasta neutralizar el movimiento

Test modificado de THORINGTON

- Se realizó la prueba en visión lejana (3mt) y visión próxima (40 cm)
- Se ubicó la varilla de maddox en el ojo derecho y con la fuente luminosa se preguntó al paciente donde veía la línea con respecto a la fuente luminosa.
- Si el paciente tenía desviación, el número sobre el cual estuvo la línea corresponde al valor de la desviación.

P.P.C. Punto próximo de convergencia.

- Se utilizó un objeto de fijación que llamara la atención, el tamaño debió ser moderado a pequeño, acorde con la agudeza visual
- Se antepuso la regla de Krimsky, la cual se mantuvo en el mismo plano durante todo el procedimiento.
- Se empezó a acercar el objeto.
- Se observó la respuesta de convergencia, y cuando se observaba que se rompía fusión se alejó el objeto hasta que volviera a presentar convergencia.
- El procedimiento se realizó 3 veces.

P.P.C con Filtro Rojo

- Se ubicó el filtro rojo en el ojo NO dominante.
- Se antepuso la regla de Krimsky, la cual debía mantenerse en el mismo plano durante todo el procedimiento.
- Se empezó a acercar la luz.
- Se observó la respuesta de convergencia, y cuando se observaba que se rompía fusión se alejó la luz hasta que vuelva a presentar convergencia.
- El procedimiento se realizó 3 veces.

Vergencias fusiónales

- El test se realizó en visión lejana (3 mt) y en visión próxima (40 cm)
- Se realizó primero la valoración de las reservas fusiónales negativas (divergencia) en visión lejana y luego en visión próxima
- Se continuo con las reservas positivas (convergencia)
- Se ubicó la barra de prismas de tal forma que la parte más plana estuviera más cerca al ojo de la persona.
- Se ubicó la hilera de fijación, para controlar que durante el procedimiento no se modifique.
- Se aumentó el valor del prisma hasta que el paciente reporto ver doble o en el momento en el que el examinador observo que se rompió fusión.

-
- Se disminuyó el valor del prisma hasta que el paciente reportara recuperar la fusión.

VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN ACOMODATIVA

Retinoscopía de Nott

- Se ubicó un objeto de fijación a 40 centímetros
- El examinador se ubicó con el retinoscopio detrás del objeto de fijación, se observaron las sombras y se acercó o alejó hasta que la dirección de las sombras se invirtieran.

Flexibilidad de acomodación

- Se hizo primero en un ojo, luego en el otro y por ultimo con ambos ojos.
- Se ubicó una carta de agudeza visual de visión próxima, en un párrafo de letras inferior al de la mejor agudeza visual
- La carta de fijación se ubicó a 40 cm del ojo del paciente.
- Se le antepusieron unos lentes de $\pm 2.00D$, empezando primero por el lente positivo. Y se le permitió al sujeto que leyera al menos 3 palabras (o figuras) antes de cambiar al lente negativo.

Amplitud de acomodación con la técnica de Donders modificada - MODIFIED PUSH DOWN (MPD)

- Se ocluyó un ojo.
- En el ojo des-ocluido se adicionó un lente de -4.00 dpt.
- El punto de fijación fue un set de letras, números o figuras adheridas a un cubo, el cual estaba en una regla para hacer la medición.
- El cubo se acercó lo más que se podía y se empezó a alejar hasta que el individuo lo podía leer.

ANEXO 10.7. Acta de Aprobación

Comité Institucional de Revisión de Ética Humana	
Facultad de Salud	Universidad del Valle

ACTA DE APROBACIÓN N° 08-013

Proyecto: [REDACTED]

Sometido por: [REDACTED]

Código Interno: [REDACTED] Fecha en que fue sometido: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

El Consejo de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, ha establecido el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana (CIREH), el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión en 2002; y el Código de Regulaciones Federales, título 45, parte 46, para la protección de sujetos humanos, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos 2000.

Este Comité certifica que:

1. Sus miembros revisaron los siguientes documentos del presente proyecto:

☒ Resumen del proyecto	☒ Protocolo de investigación
☒ Formato de consentimiento informado	☒ Instrumento de recolección de datos
☒ Folleto del investigador (si aplica)	☒ Cartas de las instituciones participantes
☒ Resultados de evaluación por otros comités (si aplica)	
2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité;
3. Según las categorías de riesgo establecidas en el artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio tiene la siguiente **Clasificación de Riesgo**:

☒ SIN RIESGO	☐ RIESGO MÍNIMO	☐ RIESGO MAYOR DEL MÍNIMO
--	--	--
4. Que las **medidas** que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.
5. La forma de obtener el **consentimiento** informado de los participantes en el estudio es adecuada.
6. Este proyecto será **revisado nuevamente** en la próxima reunión plenaria del Comité, sin embargo, el Comité puede ser convocado a solicitud de algún miembro del Comité o de las directivas institucionales para revisar cualquier asunto relacionado con los derechos y el bienestar de los sujetos involucrados en este estudio.
7. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales:
 - a. Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
 - b. Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.
8. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales toda información que reciba acerca de:
 - a. Lesiones a sujetos humanos.

Calle 4B 36 -00 edificio Decanato Teléfono: 5185677 email: eticasalud@univalle.edu.co



- Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
- b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por el Comité.
9. El presente proyecto ha sido aprobado por un periodo de 1 año a partir de la fecha de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.
10. El investigador principal deberá informar al Comité:
- a. Cualquier cambio que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité excepto cuando sean necesarios para eliminar peligros inminentes para los sujetos.
 - b. Cualquier problema imprevisto que involucre riesgos para los sujetos u otros.
 - c. Cualquier evento adverso serio dentro de las primeras 24 horas de ocurrido, al secretario(a) y al presidente (Anexo 1).
 - d. Cualquier conocimiento nuevo respecto al estudio, que pueda afectar la tasa riesgo/beneficio para los sujetos participantes.
 - e. cualquier decisión tomada por otros comités de ética.
 - f. La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
 - g. El investigador principal deberá presentar un informe al final del año de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.

Firma:

Nombre:

LAURA E. PIEDRAHITA S.

Capacidad representativa:

PRESIDENTA

Teléfono: 5185677

Fecha: 23 05 2013

CERTIFICACIÓN DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

Por medio de la presente, certifico que la Facultad de Salud de la Universidad del Valle aprueba el proyecto arriba mencionado y respeta los principios, políticas y procedimientos de la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial, de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y de la reglamentación vigente en investigación de la Universidad del Valle.

Firma:

Nombre:

HERNAN J. PIMIENTA J.

Capacidad representativa:

VICEDECANO DE LA FACULTAD DE SALUD

Teléfono: 5185680

Fecha: 23 05 2013

ANEXO 10.8 Consentimiento informado.



Prevalencia de alteraciones sensorio-motoras del sistema visual y factores relacionados en la población escolar de Pereira, 2013

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La Fundación Universitaria del Área Andina seccional se encuentran desarrollando el proyecto de investigación *"Prevalencia de alteraciones sensorio-motoras del sistema visual y factores relacionados en la población escolar de Pereira, 2013"* el cual tiene como propósito *Determinar la prevalencia de alteraciones sensorio-motoras del sistema visual y factores asociados de la población escolar de Pereira, 2013.*

En esta investigación participarán los niños mayores de 5 años de básica primaria de las instituciones educativas públicas de la zona urbana de Pereira que se encuentren matriculados y activos. Se espera al menos la participación de 475 estudiantes. Por ser menores de edad le estamos solicitando autorización para que su hijo(a) o niño(a) a cargo se les realice la valoración optométrica completa y así nos permita identificar características que permitan hacer programas de intervención adecuadas, además de que usted como padre o representante legal responda a una encuesta para obtener datos importantes para el estudio.

El tiempo de duración de la valoración es de aproximadamente 90 minutos. Después de la aplicación de todos los test en las instituciones educativas, se hará el análisis de la información y la presentación de los resultados a las directivas de la institución.

La participación de su hijo(a) o niño(a) a cargo no traerá ningún riesgo, ni atenta contra su integridad moral. Como parte de los beneficios que tiene el desarrollo de esta investigación es generar información acerca de la condición del sistema visual y ocular, en caso de encontrar ametropías o patologías del segmento anterior que son de manejo del optómetra, se les entregará la prescripción óptica y/o farmacológica necesaria para el manejo del problema. Si llegasen a presentar alteraciones de la visión binocular, serán remitidos y atendidos sin costo alguno en la clínica de optometría de la Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira. Aquellos que presenten alteraciones o patologías del sistema visual que no sean de manejo optométrico, serán orientados y remitidos a su Entidad Promotora de Salud para ser atendidos por parte del médico general y/o el médico oftalmólogo. Es importante mencionar que no existe ninguna compensación o pago por la participación, ni tampoco implicará ningún tipo de gasto para Usted. Es por ello que la participación de su hijo(a) o niño(a) a cargo es voluntaria.

A continuación se explican los procedimientos, los cuales no son *invasivos, no requieren de la aplicación, ingestión de sustancia alguna nociva para el ojo o el cuerpo en general.*

- Evaluación de la Función visual. Se emplearán una serie de cartas que contienen figuras de diferentes tamaños y contraste, con las cuales se busca determinar los valores de referencia de la agudeza visual (AV) y la sensibilidad al contraste (SC).
- Evaluación del estado motor. Por medio de objetos, luces, filtros de colores y lentes prismáticos, se determinará los rangos normales de la función sensorial y motora del sistema visual.
- Evaluación de la acomodación. Anteponiendo lentes y luces mientras el sujeto mira una cartilla de figuras, se establecerán los valores de referencia del mecanismo de enfoque del sistema visual.
- Evaluación de la refracción. Anteponiendo lentes y luces mientras que la persona fija una serie de figuras de lejos, se buscará cuantificar el estado refractivo de la población.

-
- Evaluación del segmento anterior. Se realizará la valoración del segmento anterior y anexos oculares con una lámpara de hendidura en pacientes, con el fin de validar el instructivo guía para la correcta exploración de dichas estructuras.

La información que sea recolectada será manejada de forma confidencial, por tanto sólo el equipo de investigación tendrá acceso a ella. No se utilizarán nombres ni documentos de identificación, sólo códigos que serán usados para marcar las encuestas por el equipo de investigación.

Usted se encuentra en libertad de no autorizar que su hijo(a) o niño(a) a cargo no participe de la valoración optométrica, incluso una vez obtenida su autorización le preguntaremos si él o ella desean participar. Usted y cada niño(a) podrá solicitar explicación sobre los aspectos que indaga la encuesta o sobre alguna pregunta en particular. Usted tendrá copia de uno de estos consentimientos y finalizada la valoración se le informará del estado de salud visual y ocular del niño(a). A su vez, la Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira se compromete una vez finalizada la investigación entregar los resultados a la comunidad educativa informando con anticipación para que Usted pueda participar.

Consentimiento:

Entiendo el propósito de la investigación y comprendo cuál es la participación de mi hijo(a) o niño(a) a cargo. Autorizo que él o ella pueda ser evaluado.

Nombre del niño(a) _____

Nombre del representante familiar (menores de edad) Firma del representante familiar

Nombre Firma

Testigo 1

Nombre

Firma

Testigo 2

Por último se solicita la autorización para que los datos obtenidos en la valoración sean utilizados para el estudio ***“Estimación de los valores oculares y visuales normales en una población de 5 a 19 años de edad de la ciudad de Pereira”*** donde se usaran los mismos datos, con los mismos procedimientos antes expuestos, manteniendo la confidencialidad del paciente.

Nombre del representante familiar

Firma

Para cualquier información adicional que requiera sobre esta investigación puede ponerse en contacto en la Fundación universitaria del Área Andina: María del Pilar Gómez González en los teléfonos 3255992 ext 122, o a través de correo electrónico a mgomez3@funandi.edu.co

Fecha de diligenciamiento: _____

10.9 ASENTIMIENTO



PREVALENCIA DE ALTERACIONES SENSORIOMOTORAS DEL SISTEMA VISUAL EN EL POBLACION ESCOLAR DE PEREIRA, 2013.

ASENTIMIENTO DEL MENOR DE EDAD

Comprendo que mi participación en este estudio ha sido autorizada por mi madre, padre o acudiente, se me ha explicado que la Universidad del Valle y la Fundación universitaria del Área Andina se encuentran desarrollando una investigación que tiene como propósito medir los niveles de *alteraciones sensorio-motoras (ojo perezoso)* en los estudiantes de primaria de las instituciones oficiales de la ciudad de Pereira.

En este trabajo participaremos los estudiantes de....., en total se espera que completemos un grupo de *473 estudiantes*. Las personas que se encuentran a cargo de la investigación me han dicho que el tiempo para responder la encuesta y la valoración visual y ocular es de aproximadamente *90 minutos*. Una vez todos los estudiantes respondamos los cuestionarios y seamos valorados se consolidará la información, los resultados serán presentados a los directivos del colegio y estos harán los informes a los padres o acudientes.

Mi participación en el estudio es voluntaria, no tendré ningún riesgo, no será expulsado del *colegio*, ni retirado de *actividades y clases*, tampoco seré señalado por los *docentes, directivos o por los demás compañeros*. La información que yo proporcione será confidencial, no debo colocar mi nombre ni ningún otro tipo de información, se usaran códigos para organizar el material.

Consentimiento: Entiendo el propósito de la investigación y lo que debo hacer, mi madre, padre o acudiente ya autorizó mi participación para responder el *cuestionario* y *que se me realicen las pruebas para medir la salud visual y ocular*, yo acepto libremente de estar en el estudio.

Nombre _____ Firma del Menor de Edad _____

Para cualquier información adicional que requiera sobre esta investigación puede ponerse en contacto en la Universidad del Valle y Fundación universitaria del Área Andina con María del Pilar Gómez González, Número telefónico 3122864330 ó a través del correo electrónico mgomez3@funandi.edu.co y Comité de Ética Humana de la Facultad de Salud – Universidad del Valle Teléfono 518 5677

Fecha de diligenciamiento: _____