

**Prevalencia de los Defectos Refractivos, Alteraciones Oculomotoras y  
Grafomotoras en los Niños de los Grados Primero y Segundo de la Primaria del  
Colegio Robert F. Kennedy, y su Incidencia en la Lectura y la Escritura**

**Presentado por:**

**Laura Carolina Mejía Guzmán**

**Asesor:**

**Henry Emilio Reina Zambrano**

**Optómetra-Docente**

**Fundación Universitaria del Área Andina**

**Facultad Ciencias de la Salud**

**Programa Optometría**

**Bogotá D.C.**

**2017**

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	4
PROBLEMA.....	7
Título.....	7
Planteamiento del problema.....	7
Formulación del problema .....	9
Justificación .....	9
Objetivos .....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
MARCOS REFERENCIALES .....	12
Marco de Antecedentes .....	12
Marco Teórico-Conceptual .....	15
Desarrollo visual del niño. ....	15
Proceso de lectura y escritura en los niños.....	17
Defectos refractivos en niños.....	18
Alteraciones oculomotoras en niños. ....	20
Alteraciones grafomotoras en niños.....	22
Marco legal .....	23
Marco institucional .....	23
MARCO METODOLÓGICO.....	25
Línea de investigación. ....	25
Enfoque de investigación.....	25
Tipo de Investigación.....	26
Población. ....	26
Criterios de inclusión. ....	26
Criterios de exclusión. ....	27
Muestra. ....	27
Muestreo. ....	27
Operacionalización de las variables.....	28
Sistema de hipótesis.....	29
Hipótesis investigativa .....	29

Hipótesis nula.....	29
Hipótesis alternativa.....	30
Instrumento. ....	30
Historia clínica .....	30
Test Desarrollo de los Movimientos Oculomotores (DEM). ....	30
Test grafométrico de Perrón y Coumes.....	32
Aspectos éticos legales. ....	33
Consentimiento informado.....	34
Asentimiento informado. ....	34
ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	35
A. Prevalencia de los defectos refractivos .....	36
B. Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento... 43	
C. Prevalencia de las alteraciones grafométricas.....	47
D. Relación entre defecto refractivo, lectura y escritura.....	52
E. Relación entre alteraciones oculomotoras, lectura y escritura .....	54
F. Relación entre alteraciones grafométricas, lectura y escritura .....	57
DISCUSIÓN .....	59
CONCLUSIONES .....	62
REFERENCIAS.....	66
ANEXOS .....	69

## INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Salud Colombiano afirma que la visión es un sentido vital para el desarrollo y autonomía del hombre, de allí su importancia puesto que el 80% de la información que se percibe y recibe del ambiente es adquirida por este medio. De tal forma que algunas de las habilidades, conocimientos y actividades que el ser humano desarrolla y posee están ligados a este. Así mismo, los ojos son un sentido precioso para percibir formas, colores, personas y paisajes del mundo, son parte de la expresión corporal y la personalidad de las personas; facilitan el juego, el aprendizaje y el trabajo, al ser en la infancia una puerta para descubrir cosas nuevas y en la adultez una ayuda para repasar lo vivido. Sin embargo, a pesar de presentar limitaciones hacen parte integral del ser y son un reflejo de los sentimientos de las personas (Ministerio de Salud Colombia, 2015).

Así pues, los doctores del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" en su estudio sobre los defectos refractivos, resaltan que la visión es una función del sistema nervioso que requiere un aprendizaje y entrenamiento prolongado para desarrollarse de buena forma. Así mismo, los primeros años de vida son críticos en este sentido, puesto que si en la primera infancia se presenta una ametropía o defecto refractivo no corregido el desarrollo las funciones visuales se puede ver impedido, al igual que la agudeza visual afectada. No obstante, aunque después se pueda recuperar la función se corre el riesgo de solo lograr un desempeño parcial (Estévez M, 2011).

Por otra parte, los defectos refractivos son un motivo de consulta frecuente y tiene una influencia importante a nivel económico y social puesto que constituyen un serio problema de salud por el costo de su tratamiento y manejo, también por ser una causa

frecuente de disminución de la agudeza visual, disminución que solo se considerara ametropía cuando no es posible su corrección con el uso de medios ópticos. Ahora bien, el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" en su estudio sobre los defectos refractivos define las ametropías como “todas aquellas situaciones en las que, por un mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen. Entre estos trastornos encontramos la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo” (Estévez Miranda, 2011, p.334). Por consiguiente, se puede decir que los defectos refractivos no corregidos pueden reducir el rendimiento escolar, la integración al mercado laboral, la productividad y en general afectar la calidad de vida (Curbelo Cunill L, 2001).

En consecuencia, el presente trabajo de investigación plantea la aplicación de una serie de test a los niños de los grados primero y segundo de la primaria del colegio Robert F. Kennedy ubicado en la localidad de Engativá en la ciudad de Bogotá, para determinar la prevalencia de los defectos refractivos, alteraciones oculomotoras y alteraciones grafomotoras que puedan estar asociados a la lectura y escritura. De ahí que los aspectos grafomotores y los movimientos oculomotores pueden ser evaluados a través de la examinación de las habilidades en lectura y escritura (Merino C, 2013).

Así pues, en el estudio se contemplan las siguientes variables: niños en edades entre los 6 y 9 años que presentan problemas visuales asociados que le puedan producir una disminución en la agudeza visual, de género femenino y masculino, la recolección de la información se realizara de acuerdo a la historia clínica que se diligencie en la brigada realizada en la primaria del colegio Robert F. Kennedy.

Por otro lado, en la toma de datos se aplicó el test de DEM<sup>1</sup> para la evaluación de los movimientos oculomotores y el test grafométrico de Perrón y Coumes (1983) que evalúa los aspectos grafomotores de la escritura, junto a los exámenes que se encuentran en la historia clínica, y así con esta información poder determinar la prevalencia de los defectos refractivos, las alteraciones oculomotoras y grafomotoras en los niños de primero y segundo del colegio Robert F. Kennedy, su relación con la lectura y escritura.

Así pues, el proyecto tiene un enfoque cuantitativo; que permitió determinar con valores específicos, la probabilidad e incidencia que pueden tener los defectos refractivos, las alteraciones oculomotoras, alteraciones grafomotoras, en la lectura y la escritura en niños de la primaria del colegio Robert F. Kennedy.

---

<sup>1</sup> Developmental Eye Movements.

## **PROBLEMA**

### **Título.**

Prevalencia de los defectos refractivos, alteraciones oculomotoras y grafomotoras en los niños de los grados primero y segundo de la primaria del colegio Robert F. Kennedy, y su incidencia en la lectura y la escritura.

### **Planteamiento del problema.**

#### *Contexto y fuentes.*

A continuación se presentan algunas investigaciones que han sido desarrolladas tanto internacional como nacionalmente, sobre los defectos refractivos, las alteraciones de los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, y las alteraciones grafomotoras.

El Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” en La Habana Cuba (Estévez Miranda, 2011) realizó una investigación con la finalidad de conocer los trastornos refractivos en niños una primaria. Los 422 participantes se distribuyeron según el defecto refractivo y su grado de severidad, edad, género y la frecuencia de la ambliopía. Se encontró que el astigmatismo es la ametropía más frecuente para un 63,4 % y predominó el astigmatismo miópico compuesto. De las ametropías estudiadas prevaleció su forma leve (83 %). Se encontró una frecuencia de ambliopía de 3,7 % en los escolares. Y llegaron a la conclusión de que el comportamiento de los defectos refractivos observados, estuvieron dentro de las cifras esperadas en relación a los reportes internacionales referidos al tema.

Otra investigación sobre el diagnóstico de alteraciones de los Movimientos Oculomotores (MOM), con pruebas de medición subjetiva en niños entre 7 a 9 años con problemas de lectura y bajo rendimiento escolar en dos colegios de Bogotá. La investigación consistió en realizar un examen optométrico y un diagnóstico sobre

alteraciones de los MOM con las pruebas de test de medición subjetiva, test NSUCO utilizado por Mapple y prueba Develpomental Eye Movement Test (DEM) a niños que presentaban disfunciones de MOM asociados con problemas de lectura y bajo rendimiento escolar en dos colegios de Bogotá. Se examinaron 533 escolares con edades entre 7 y 9 años, los cuales se diagnosticaron sin disfunción oculomotora; 413 escolares, clasificados normales Tipo I; 120 escolares con deficiencias de los MOM y problemas de lectura: Tipo II: 56, Tipo III: 37 y Tipo IV: 27. Respecto a los defectos refractivos, se diagnosticó el astigmatismo como el de mayor prevalencia, seguido de la hipermetropía y luego la miopía. Como conclusión se determinó que es posible diagnosticar disfunciones de los MOM en exámenes optométricos rutinarios basados en el test NSUCO y con la aplicación del test DEM (Barrera M, 2006).

Por otro lado, un estudio realizado en la Universidad de Cantabria en España, que empleo el test grafométrico de Perrón y Coumes (1983) para identificar alteraciones grafomotoras, logro identificar que en la primera parte los niños leen la frase, la escriben de memoria y después no revisan lo que han escrito, generando así que se encuentren errores de ortografía. Así mismo, en la segunda parte del examen los niños no logran completar la frase en el minuto que se les da y por el afán de completarla descuidan la caligrafía. En este estudio solo se pudieron desarrollar dos partes de las cuatro que presenta el test, puesto que la investigadora por falta de tiempo no logro llegar a realizar el test completo (García Otero, 2015).

### ***Identificación de las variables.***

- Prevalencia de los defectos refractivos.



- Prevalencia de las alteraciones oculomotoras.
- Prevalencia de las alteraciones grafométricas.
- Incidencia de las alteraciones en la lectura y escritura.

### **Formulación del problema**

¿Cuál es la prevalencia de los defectos refractivos, alteraciones oculomotoras y grafomotoras en los niños de los grados primero y segundo de la primaria del Colegio Robert F. Kennedy, y su incidencia en la lectura y la escritura, durante el periodo académico 2016-2?

### **Justificación**

La salud visual hace parte del componente vida saludable y enfermedades crónicas no transmisibles en el plan decenal junto a la salud oral y auditiva (Ministerio de Salud, 2013). Así mismo la resolución 0412 de 2001 contempla en las actividades de detección temprana de las alteraciones de agudeza visual y de interés en salud pública enfermedades como el estrabismo y las cataratas. También se cuenta con sistemas de información como el cubo SISPRO<sup>2</sup> pero aun así se carece de acceso libre a datos de proporciones sobre alteraciones visuales y su prevalencia en niños.

Por esto, el conocimiento de la prevalencia de los defectos refractivos, las alteraciones oculomotoras y las alteraciones grafométricas, en la población escolar se convierte en una acción importante para salud pública, ya que el hecho de que los niños no tengan una buena salud visual les puede generar complicaciones a la hora de desarrollar sus actividades escolares como la lectura y la escritura, e incluso en la forma en que se

---

<sup>2</sup> SISPRO: Sistema integral de información a la protección social.

relacionan con su entorno, puesto que, la visión es esencial para el desarrollo intelectual y emocional del niño. Por otra parte, si bien los problemas en los procesos de lectura y escritura han sido asociados con defectos refractivos, problemas oculomotores o alteraciones grafomotoras, en nuestros países latinoamericanos no es clara esta asociación.

Por lo anteriormente presentado, esta investigación busca generar una fuente de información sobre la prevalencia de los defectos refractivos, las alteraciones oculomotoras y las alteraciones grafomotoras, y la relación que estos pueden llegar a tener con el desarrollo de los procesos de lectura y escritura en los niños de los grados primero y segundo de la primaria del colegio Robert F. Kennedy en Bogotá. Generando así una fuente de información actual y de fácil acceso, tanto para profesionales relacionados con el tema como para personas que solo desean indagar sobre el contenido de la investigación.

Así mismo, la investigación busca ayudar a los estudiantes del colegio Robert F. Kennedy y a sus directivas para identificar a tiempo si el escolar presenta un defecto refractivo, alteración oculomotora o grafomotora que pueda afectar su rendimiento escolar, para que se pueda establecer un tratamiento adecuado para los niños que les ayude a mejorar sus calificación y de esta manera su proceso de aprendizaje.

De este modo, los resultados que se encuentren en esta investigación podrán ser parte de una propuesta de intervención en la población escolar de grado primero y segundo de la primaria del colegio Robert F. Kennedy en Bogotá.

Por último, es importante la evaluación temprana de las funciones visuales y la lecto-escritura, entonces, el proyecto propone la implementación de programas tanto escolares como gubernamentales para la investigación de los diferentes factores que pueden generar que los estudiantes tengan bajo rendimiento escolar, y en especial aquellas que

puedan tener una relación con el sistema visual, ya que esta es uno de los sentidos más importantes para el desarrollo y aprendizaje adecuado del niño.

## **Objetivos**

### **Objetivo General.**

Determinar la prevalencia de los defectos refractivos, alteraciones oculomotoras y grafomotoras en los niños de los grados primero y segundo de la primaria del colegio Robert F. Kennedy, y su incidencia en la lectura y la escritura, durante el periodo académico 2016-2

### **Objetivos Específicos.**

- Identificar los defectos refractivos en los niños, teniendo en cuenta su edad y nivel escolar, empleando la historia clínica de optometría.
- Reconocer las alteraciones oculomotoras de los niños, teniendo en cuenta su edad y nivel escolar, aplicando el test de DEM.
- Examinar los aspectos grafomotores de los niños, teniendo en cuenta su edad y nivel escolar, mediante el uso del test grafométrico de Perrón y Coumes.
- Describir la relación entre el defecto refractivo, las alteraciones oculomotoras, las alteraciones grafomotoras, la lectura y la escritura.

## MARCOS REFERENCIALES

### Marco de Antecedentes

En este aparte se muestran algunas investigaciones, tanto internacionales como locales que han también han investigado algunas de las variables de este proyecto.

Así pues, el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” en La Habana Cuba realizó una investigación con la finalidad de conocer los trastornos refractivos en niños una primaria. Los 422 participantes se distribuyeron según el defecto refractivo y su grado de severidad, edad, género y la frecuencia de la ambliopía. Se encontró que el astigmatismo es la ametropía más frecuente para un 63,4 % y predominó el astigmatismo miópico compuesto. De las ametropías estudiadas prevaleció su forma leve (83 %). Se encontró una frecuencia de ambliopía de 3,7 % en los escolares. Y llegaron a la conclusión de que el comportamiento de los defectos refractivos observados, estuvieron dentro de las cifras esperadas en relación a los reportes internacionales referidos al tema (Estévez Miranda, 2011).

Por otra parte, en un hospital general de México, se desarrolló un proyecto el cual buscaba establecer el estado refractivo en niños sanos de 6 a 12 años, excluyendo a aquellos pacientes que referían uso de corrección óptica o que presentaban alguna lesión anatómica ocular. Todos los pacientes fueron sometidos a valoración oftalmológica completa y se les realizó la refracción con el uso de ciclopentolato al 1%. Los datos encontrados reportaron que del total de 200 pacientes estudiados, 20.5% fueron emétopes; la miopía se presentó sólo en 8%, la hipermetropía en 22.5% y el grupo de astigmatismo ocupó 53% de la población estudiada. La conclusión a la que se llegó con este estudio fue que los errores refractivos son frecuentes en la población infantil, en su mayoría no detectados, y que es

probable que los factores raciales influyan en el desarrollo de determinado error refractivo (Ramírez Sánchez, 2003).

Así mismo, en el año 2000 se realizó un estudio en la ciudad Bogotá, Colombia, el cual explicaba que debido a la poca información encontrada en el distrito sobre la problemática decidieron realizar el estudio con el fin de determinar la prevalencia de alteraciones oculares-visuales, en una muestra de 1.250 niños de 5 a 14 años de establecimientos oficiales y privados en Bogotá. Se pudo observar que el 42% de los niños escolares presento algún grado de deficiencia en la AV (20/25 o menor). La deficiencia disminuye a medida que aumenta la edad. En cuanto a los defectos refractivos se presentaron: hipermetropía (59.2%), astigmatismo (28.2%), miopía (4.0% y emetropía (9.0%). De los niños que presentaban déficit de la AV, el 9.6% utilizaba corrección óptica. De los que presentaban algún grado de déficit de la AV y no usaban gafas al momento del examen, el 62% eran de colegios públicos y el 38% de colegios privados (Luna C, 2003).

Otra investigación sobre el diagnóstico de alteraciones de los Movimientos Oculomotores (MOM), con pruebas de medición subjetiva en niños entre 7 a 9 años con problemas de lectura y bajo rendimiento escolar en dos colegios de Bogotá. La investigación consistió en realizar un examen optométrico y un diagnóstico sobre alteraciones de los MOM con las pruebas de test de medición subjetiva, test NSUCO utilizado por Mapple y prueba Develpomental Eye Movement Test (DEM) a niños que presentaban disfunciones de MOM aso-ciados con problemas de lectura y bajo rendimiento escolar en dos colegios de Bogotá. Se examinaron 533 escolares con edades entre 7 y 9 años, los cuales se diagnosticaron sin disfunción oculomotora; 413 escolares, clasificados normales Tipo I; 120 escolares con deficiencias de los MOM y problemas de lectura: Tipo

II: 56, Tipo III: 37 y Tipo IV: 27. Respecto a los defectos refractivos, se diagnosticó el astigmatismo como el de mayor prevalencia, seguido de la hipermetropía y luego la miopía. Como conclusión, se determinó que es posible diagnosticar disfunciones de los MOM en exámenes optométricos rutinarios basados en el test NSUCO y con la aplicación del test DEM (Barrera M, 2006).

Por otro lado, un estudio realizado en la Universidad de Cantabria en España, que empleo el test grafométrico de Perrón y Coumes (1983) para identificar alteraciones grafomotoras, logro identificar que en la primera parte los niños leen la frase, la escriben de memoria y después no revisan lo que han escrito, generando así que se encuentren errores de ortografía. Así mismo, en la segunda parte del examen los niños no logran completar la frase en el minuto que se les da y por el afán de completarla descuidan la caligrafía. En este estudio solo se pudieron desarrollar dos partes de las cuatro que presenta el test, puesto que la investigadora por falta de tiempo no logro llegar a realizar el test completo (García Otero, 2015).

## **Marco Teórico-Conceptual**

En este aparte se presentan las principales características de los defectos visuales y las alteraciones oculomotoras que se presentan en los niños.

### **Desarrollo visual del niño.**

La emetropía es el estado refractivo del ojo en cual con la acomodación en reposo el punto remoto se sitúa en el infinito, por consiguiente la imagen procedente de un objeto situado en el infinito óptico se forma en la retina; en conclusión se dice que un ojo es emétrico cuando la retina y el infinito son focos conjugados. Los elementos que intervienen en la refracción total del ojo son la longitud axial del ojo, curvatura de la córnea, índice de refracción de los medios ópticos y la profundidad de cámara anterior. La ametropía se presenta porque ocurre un error de correlación entre los elementos antes mencionados o porque uno de ellos se sale de los rangos normales (Lopez Y, 2010).

Por otra parte, durante los primeros meses de vida el cerebro y el sistema visual están inmaduros y las conexiones neuronales todavía no están bien formadas y estabilizadas, por lo que un obstáculo sensorial en este periodo tan sensible del desarrollo puede afectarlo puesto que el sistema nervioso central por su plasticidad se puede adaptar a una situación patológica desarrollándose así un sistema visual anómalo, no binocular, que después del periodo de plasticidad estará fijo y no se podrá revertir. Los principales cambios en el niño se darán durante los primeros 5 años, el periodo crítico se dará durante los 2 iniciales en el cual la detección oportuna de anomalías, visuales, estructurales o refractivas evitan futuras alteraciones. La disminución de la agudeza visual solo se puede catalogar como ametropía cuando esta es susceptible a la corrección (Soto G, 2013).

Al mismo tiempo, el ojo crece y cambia su capacidad refractiva en un proceso de emetropización, en el que una hipermetropía fisiológica llegara hasta un ojo maduro

anatómicamente sin defecto de refracción. Ese proceso no ocurre de igual en todas las personas y es por esto existen los defectos de refractivos (Estévez M, 2011). Con el transcurso del tiempo disminuye la plasticidad visual y aproximadamente a los 6 - 8 años de edad, el sistema visual está lo suficientemente maduro para resistir los efectos de estímulos visuales anormales (Prieto Diaz J, 2005).

### ***Desarrollo de los Movimientos oculomotores.***

Cuando el niño inicia la etapa escolar, las habilidades visuales en su mayor parte están desarrolladas, estas habilidades serian: la agudeza visual, acomodación, estereopsis, discriminación cromática y visión binocular. Los movimientos oculares no se desarrollan completamente en la primera infancia como lo hacen otras funciones visuales; esto se debe a fenómenos de atención y cognoscitivos que afectan los test. Este proceso lento puede llevar a retrasos leves en su maduración y por consiguiente a una falta de adquisición de estas habilidades en los tiempos correctos y adecuados para poder realizar las actividades de la clase puesto que estos mecanismos están muy relacionados con el proceso de aprendizaje y lectura (Scheiman M, 1994).

Así mismo, la lectura es fundamental para acceso al aprendizaje, puesto que gran parte de lo que el niño aprende sobre los contenidos de sus clases viene de los libros y materiales que se deben leer y entender. El buen manejo de la lectura es una habilidad muy importante en el desarrollo intelectual del niño, ya que una mala experiencia o sus problemas en el aprendizaje pueden convertirse en una debilidad para su futuro académico. En la lectura se encuentran presentes diferentes niveles cognitivos en los cuales se encuentra el mecánico, la memorización, la interpretación, el análisis y síntesis y no solo se asocian al área del lenguaje sino a todos los sentidos que aportan en la lectura para llegar a



un pensamiento lógico y estructurados, donde algunos estudios psicológicos han demostrado que niños de inteligencia superior les es difícil aprender a leer, estas dificultades de han atribuido a perturbaciones neurológicas, a privaciones culturales, carencias afectivas, deficiencias perceptuales, etc. Pero de la misma forma otros factores externos que pueden afectar el aprendizaje de la lectura del niño son la idoneidad pedagógica del maestro, sus estrategias metodológicas, los recursos didácticos, el ambiente escolar o la atmósfera familiar (Barrera M, 2006)

### **Proceso de lectura y escritura en los niños.**

Los niños inician su proceso de aprendizaje desde que nacen, la interacción del amor de la madre, de la nana o el padre ayuda a el aprendizaje cognitivo, relacionándolo y comprendiendo los vínculos afectivo que lo rodean, por esta razón la forma de aprendizaje de los niños lo adquieren de manera natural, ayudándolo a interactuar con el mundo externo de manera lúdica, agradable y dependiendo del modo de afección o amor en este inicio así será su comportamiento y desenvolvimiento con las personas con las que se relacione en su mundo exterior y con las personas más allegadas. El proceso de lectura y escritura tienen una función importante tanto social y cultural en cada niño y son experiencia que marcan su vida por esa la importancia de cómo adquiriera ese aprendizaje no sea tormentoso si no de forma lúdica o divertido, que el aprendizaje de este proceso debe llevarse de forma divertida para que él pueda divertirse tanto de sus logros como de sus equivocaciones (Ferreiro, 1997).

Sin embargo, con la llegada de la tecnología ha facilitado muchas cosas pero a la vez a retrasado y debilitado este proceso ya que se perdido la gramática, comprensión e interpretación, la importancia de leer o de una buena escritura, pero no por la existencia de

computadores sino por la forma inadecuado de su uso el tiempo invertido en la televisión o en los juegos y poco en la comprensión de lectura, en la escuela el proceso de lectura y escritura se refuerza aprendiendo de cómo extraer información de diferentes fuentes, comprenderlas y dudar de su veracidad (Ferreiro, 1997).

### **Defectos refractivos en niños.**

Los defectos refractivos o también llamados ametropías, son de consulta frecuente para el profesional de la salud visual debido al efecto que tienen sobre la vida diaria del paciente. El estado refractivo va a depender de cuatro factores principales: la curvatura corneal, el poder del cristalino, la amplitud de la cámara anterior y por último la longitud axial del globo ocular. Las ametropías se pueden dividir en esféricas y el astigmatismo, y a su vez las ametropías esféricas se encuentran divididas en miopía e hipermetropía. La miopía se define como el estado refractivo en el que la curvatura corneal del ojo es curva o la longitud axial es más grande, generando así que la imagen focalice delante de la retina, por el contrario la hipermetropía tendrá la imagen focalizando detrás de la retina, debido a que la curvatura corneal es mal plana o la longitud axial del ojo es más pequeña. El astigmatismo por otra parte es el defecto refractivo en el cual la córnea o el cristalino no presentan la misma curvatura en todas sus zonas, formando así una imagen borrosa y distorsionada, adelante o detrás de la retina dependiendo esto último de que el astigmatismo esté relacionado con la miopía o la hipermetropía (Walter D. Furlan, 2011).

Así pues, algunos estudios se ha demostrado que después del proceso de emetropización anteriormente explicado, los niños pueden llegar a presentar defectos refractivos. El siguiente fragmento extraído de un estudio hecho en un hospital de la ciudad

de México para determinar el estado refractivo en niños sanos resalta algunos datos sobre la ametropía en niños:

“Diversos reportes muestran que el error refractivo más frecuente en los niños es la hipermetropía, con predominio en el sexo femenino, aunque se ha observado que la miopía tiene un pico de incidencia hacia los 15 años de edad sin existir diferencia entre sexos. La miopía de  $-0.50$  dioptrías o mayor está presente en 3.4% de los niños de 5 años, sin embargo, aumenta el porcentaje a 19.4% en hombres y 14.7% en mujeres alrededor de los 15 años. La hipermetropía de  $+2.00$  dioptrías o más, disminuye de 22.7% a 7.1% en hombres y de 26.3% a 8.9% en mujeres. En el estudio desarrollado por Zhao, en China, los resultados muestran que el error refractivo más frecuente fue la miopía iniciando aproximadamente a partir de los 8 años de edad, mostrando predominio del sexo masculino al inicio y aumentando la prevalencia en mujeres hacia los 15 años de edad. Estos resultados nos hablan de que, dependiendo de las características raciales, podemos encontrar cierta tendencia hacia un determinado tipo de error refractivo. Se reporta una prevalencia de 12.8% a 15.8% de la población estudiada como portadora de un error refractivo sin corrección” (Ramírez Sánchez, 2003, p.121).

Igualmente, en otro estudio realizado en la ciudad de Bogotá que buscaba la prevalencia de las alteraciones oculomotoras en niños con edades de entre 5 y 14, se pudo encontrar que en una muestra de 1250 la hipermetropía con el 59,2% era la ametropía más encontrada entre esta población seguida por el astigmatismo con el 28,2 y por último la miopía con el 4,0%. Se puede establecer entonces que la hipermetropía sería la ametropía más frecuente en niños según los estudios anteriormente presentados.

### **Alteraciones oculomotoras en niños.**

Las alteraciones o disfunciones óculo motoras hacen referencia a las situaciones en las cuales puede existir un trastorno de uno o todos los componentes que participan en los movimientos oculares.

Así mismo, los movimientos oculomotores (MOM) tienen como función dirigir los estímulos visuales del campo visual periférico hacia la fovea y mantener la fijación del objeto ya sea que este se encuentre estático o en movimiento. Los MOM son: la firmeza de fijación, sacádicos y de seguimiento, que se activan normalmente al buscar, fijar y seguir objetos en durante las actividades del día a día (L. Gila, 2009) Estos son los encargados de determinar el proceso mecánico aferente en la lectura aunque también se ha observado que influyen a nivel congénito por las relaciones neurológicas existentes. Algunos estudios han probado que en una región de la circunvolución temporal superior llamada área de Wernicke que interviene en la comprensión visual y auditiva. En el área de Broca, se procesa la información que recibe del área de Wernicke, transformándola en un patrón detallado y coordinado logrando la vocalización que luego proyecta a la corteza motriz, lo anterior demuestra que el sistema oculomotor interviene en los primeros niveles de comprensión de lectura (Fajardo L, 1999).

Por lo anteriormente planteado, es importante la detección temprana de las alteraciones oculomotores por parte de los optómetras, puesto que estos problemas pueden tener una consecuencia sobre la capacidad funcional de un individuo. Parte de esta capacidad se realiza en la lectura, es por esta razón que unos MOM incorrectos conllevan a una lectura pobre y a su vez, mala comprensión y memorización que genera un bajo rendimiento escolar; porque el tiempo que se debería emplear en una lectura adecuada se

gasta en hacer regresiones y nuevas sacadas para comprender el texto. Las sacadas son movimientos realizados por los ojos cada vez que fija una palabra, por consiguiente intervendrán directamente en la lectura (Barrera M, 2006).

Vale destacar que, durante la lectura se encuentran tres componentes importantes de los MOM que son la firmeza de fijación, los movimientos de seguimiento y los movimientos sacádicos. La firmeza de fijación es la capacidad que tiene los músculos de mantener la fovea fija sobre un objeto y poderlo ver con claridad, por lo tanto este se encargara de mantener fija y nítida la palabra impresa. Los movimientos de seguimiento se pueden definir como la capacidad de los músculos de mantener la fovea sobre un objeto que se encuentra en movimiento, estos son lentos, largos y continuos, durante la lectura se encargaran del cambio de renglón. Por último, los movimientos sacádicos que se caracterizan por ser cortos y rápidos, estos son empleados durante el cambio de fijación de un objeto definido a uno nuevo que despierta el interés. En la lectura es el encargado de llevar el ojo a fijar palabra por palabra (Scheiman M, 1994).

Para concluir, variaciones leves en la visión binocular como problemas vergenciales, acomodativos o movimiento sacádicos y de seguimiento inadecuados pueden generar una disfunción oculomotora que así mismo se caracterizaría por ser una anomalía funcional sin fondo patológico, a diferencia de las alteraciones oculomotoras en las cuales si hay un daño estructural o funcional severo, que puede estar relacionado a causas más serias, como el síndrome de Wallenberg, la enfermedad de Alzheimer, Parkinson, defectos en el campo visual, Nistagmus, entre otros (Barrera M, 2006).

### **Alteraciones grafomotoras en niños.**

La grafomotricidad es definida como una disciplina científica, que hace parte de la lingüística aplicada y que busca explicar las causas por las que un sujeto desde la infancia empieza a desarrollar un sistema de representaciones mentales para después plasmarlas en un papel, mediante gráficos a los que empieza a darles su propio significado y sentido, los cuáles serán sus primeros escritos (Mejía P., 2012). Así mismo, María Ruiz en su trabajo explica que la grafomotricidad tiene varios fines que son:

“La indagación de los procesos perceptivos vinculados, especialmente, a la naturaleza humana; la búsqueda del nivel de conciencia vivencial del sujeto, en los primeros años de vida, que le permite activar el deseo y la necesidad de elaborar un comunicación tan peculiar; la constatación de las unidades signicas que aparecen en las producciones infantiles y su interpretación” (Ruiz E., 2003).

Entonces, estos fenomenos se explicarian como un suceso manifiesto del lenguaje, pilar de la escritura, que se desarrollan desde lo profundo de la mente y se establecen en conjunto con el contexto cultural. Y asi pues, se puede concluir que la grafomotricidad se considera un proceso que contempla la comunicación, la cognición y la cultura, y se puede definir desde un punto de vista tanto biologico como educativo (Ruiz E., 2003).

La disgrafia es una alteracion que afecta la forma y el trazo de las letras escritas por el niño, es decir, el grafismo. Esta no suele ser causada por una lesion sensorial o cerebral asi como tampoco se asocia a una deficiencia intelectual. Las personas disgraficas según Ajuriaguerra (citado por García Otero, 2015) presentan en el aspecto psicologico una deficiencia en la organización espacial, seguido por la intregacion motora y la adaptacion afectiva, asi mismo, tambien el autor expone que los disgraficos suelen ser personas lentas,

poco hábiles y faltas de precisión. De este modo, se puede decir que las personas con esta alteración pueden llegar a sufrir baja autoestima y falta de confianza en sus capacidades, lo que puede llegar a afectar la actitud que tengan frente al aprendizaje. Por lo anteriormente expuesto, es importante la identificación temprana de esta alteración para darle un tratamiento oportuno a los niños que puedan llegar a presentar disgrafía (García Otero, 2015).

### **Marco Legal**

La salud visual hace parte del componente vida saludable y enfermedades crónicas no transmisibles en el plan decenal junto a la salud oral y auditiva (Ministerio de Salud, 2013). Así mismo la resolución 0412 de 2001 contempla en las actividades de detección temprana de las alteraciones de agudeza visual y de interés en salud pública enfermedades como el estrabismo y las cataratas.

Por otra parte, en el diseño de este proyecto se han tenido en cuenta los lineamientos de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, según la cual esta investigación se clasifica en la categoría de “Investigación con riesgo mínimo”, este tipo de investigación se refiere a estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios.

### **Marco institucional**

El colegio Robert F. Kennedy, surgió de la integración del centro educativo Robert F. Kennedy con el jardín infantil nacional No. 1 en 1998 y el centro educativo el Real en el año 2002 proceso llevado a cabo por la Secretaria de Educación. El colegio Robert F. Kennedy actualmente es reconocido en el ámbito educativo por liderar grandes proyectos

académicos, tecnológicos y sociales en los cuales ha sido premiado, contando con directivos y maestros consagrados a su labor de educadores. Así mismo, la cobertura del colegio es amplia, recibiendo estudiantes de más de 40 barrios de las localidades de Engativá y Suba con 2400 estudiantes. El servicio académico es ofrecido en la jornada mañana (5 grados de preescolar: 2 jardín, 3 transición, 15 grados de educación básica primaria, 12 grados de educación básica secundaria, 6 grados de educación media) y jornada tarde (4 grados de preescolar, 10 grados de educación básica primaria, 1 grado de aceleración, 14 grados de educación básica secundaria, 5 grados de educación media) (Kennedy R., 2016).

Así pues, la misión y visión de la institución son:

“Misión: La institución RFK es un colegio oficial, con un equipo humano comprometido en la formación integral, que propicia la inclusión y permanencia del estudiante en una comunidad en la cual se aceptan las diferencias del otro desde lo social, político, económico, religioso y cultural para asumir los diferentes retos del mundo globalizado, usando como herramientas la convivencia, la comunicación y el liderazgo.

Visión: En el 2020 ser un colegio líder en la formación de ciudadanos protagonistas de su desarrollo y cuidado físico, cognitivo y emocional; solidarios, gestores de paz, transformadores y receptivos al cambio, que interactúen propositivamente con las nuevas tecnologías, el entorno y con el aprendizaje de los idiomas para asumir las demandas socioculturales a nivel local, regional, nacional e internacional.” (Kennedy I. R., 2016).



## MARCO METODOLÓGICO

### **Línea de investigación.**

La Facultad de Ciencias de la Salud, cuenta con tres líneas de investigación. Para el caso de esta investigación se inscribe en la línea de salud pública y epidemiología puesto que el proyecto trata el tema de los defectos refractivos en población infantil, siendo esta problemática de salud pública como lo indica la resolución 0412 del 2001. En el programa de optometría la línea de investigación es la desarrollo clínico y nuevas tecnologías y en el grupo de investigación Charles Prentice que cuanta con cuatro líneas de investigación que son ética del cuidado de la salud, óptica fisiológica, pedagogía en optometría y salud visual y ocular línea. Para este estudio se seleccionó salud visual y ocular, porque se trataron los temas de defectos refractivos y alteraciones oculomotoras en niños que están ampliamente relacionados con esta línea.

### **Enfoque de investigación.**

Para la investigación se tomó un enfoque cuantitativo puesto que el objetivo de este método de investigación es adquirir información de un modo más imparcial, mediante la recolección y análisis de datos a través de conceptos y variables. La información obtenida no se toma como una simple lista de números, pues los resultados tienen una estrecha relación con las variables que se propusieron y generan así una realidad específica (Sarduy Domínguez, 2007). Por lo anteriormente expuesto, este proyecto tiene este enfoque puesto que se buscó la prevalencia de los defectos refractivos, las alteraciones oculomotoras y grafométricas y se hizo mediante la recolección y análisis de datos numéricos.

**Tipo de Investigación.**

Para esta investigación se tuvieron en cuenta el tipo de investigación descriptiva que se entiende como: “estudios que buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Dankhe(1986) citado por Samperio, 2006), y el correlacional que según Samperio, Fernández y Baptista es: “un estudio mide dos o más variables que se pretende ver si están relacionadas en los mismos sujetos y después se analiza la correlación” (Sampieri, 2006).

Así pues, como se tienen cuatro variables que son la prevalencia de los defectos refractivos, las alteraciones oculomotoras y grafométricas, y la relación que estas tienen con la lectura y escritura, entonces, en un primer momento se describió cada una de ellas, para luego relacionarlas entre sí.

**Población.**

Niños y niñas del Colegio Robert F. Kennedy que estén cursando los grados primero y segundo de primaria, matriculados a la fecha de la toma de datos de edades entre los 6 años y 9 años, de estrato socioeconómico 2 y 3.

**Criterios de inclusión.**

- Vinculación administrativa a la institución: que estén matriculados en el sistema de información de la institución.
- Cursando los grados primero y segundo de primaria.
- Asentimiento y consentimiento informado aprobado.
- Ausencia de patología ocular irreversible.

**Criterios de exclusión.**

- Alteración sensorial, cognitiva o diagnóstico de síndrome de hiperactividad o cualquier enfermedad que altere el comportamiento, el entendimiento de los test o la interrelación social.
- Reporte de alto ausentismo escolar.
- Niños cuyos resultados no entren en los estándares de calificación de los test.

**Muestra.**

Inicialmente se contó con una muestra de 138 niños, 60 de los grado primero y 78 de segundo, pero debido al ausentismo de los estudiantes en las fechas en que se aplicaron las pruebas no se tomó el 100% de la población si no solo el 80% teniendo entonces una muestra de 110 estudiantes, 47 de primero y 63 de segundo del Colegio Robert F. Kennedy en la localidad de Engativá de la ciudad de Bogotá.

**Muestreo.**

En este proyecto se eligió el tipo de muestro no probabilístico, el cual también se suele llamar muestra dirigida o intencional, en este la elección de los elementos no depende de las probabilidades sino de las condiciones que permitan hacer el muestreo, en este caso fue por el alto ausentismo escolar y por qué los resultados de algunos niños no se encontraban entre los estándares de calificación de los test. Estas se seleccionan con

dispositivos informales y no es seguro que esté representado el total de la población. Esto quiere decir que el cálculo con precisión de la estimación del error estándar no es posible, entonces, no todos los sujetos tendrán la misma probabilidad de ser seleccionados, por lo que no se espera la representación de todos los miembros de la población (Scharager, 2001).

### Operacionalización de las variables.

- Prevalencia de los defectos refractivos.
- Prevalencia de las alteraciones oculomotoras.
- Prevalencia de las alteraciones grafométricas.
- Incidencia de las alteraciones en la lectura y escritura.

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo</b>	<b>Instrumento</b>
Prevalencia de los defectos refractivos.	El estado refractivo va a depender de cuatro factores principales: la curvatura corneal, el poder del cristalino, la amplitud de la cámara anterior y por último la longitud axial del globo ocular. Las ametropías se pueden dividir en esféricas y el astigmatismo, y a su vez las ametropías esféricas se encuentran divididas en miopía e hipermetropía.	Independiente Cuantitativa	Se midió mediante la retinoscopia dinámica monocular que fue creada Manuel Merchán de Mendoza en 1966. Esta se encontraba incluida en la historia clínica diseñada para la investigación.
Prevalencia de las alteraciones oculomotoras	Situaciones en las cuales puede existir un trastorno de uno o todos los componentes que participan en los movimientos oculares.	Independiente Cuantitativa	Estas alteraciones se identificaron a través del test DEM ( Desarrollo de los Movimientos Oculomotores)

Prevalencia de las alteraciones grafométricas	Dificultades mostradas por el niño a la hora de realizar correctamente la prensión del útil de escritura y la incapacidad para realizar la pinza digital de manera adecuada lo que influye y dificulta el aprendizaje.	Independiente Cualitativa - cuantitativa	Se aplicó el test grafométrico de Perrón y Coumes (1983) basado en las investigaciones del grupo Ajuriaguerra en Ginebra.
Incidencia de las alteraciones en la lectura y escritura.	La capacidad y habilidad de leer y escribir adecuadamente.	Dependiente Cuantitativo	Se identificara esta incidencia a través de la correlación de los datos encontrados en la refracción dinámica, el test de DEM y el test grafométrico de Perrón y Coumes (1983), enfrentados a las notas y observaciones dadas por los profesores de lectura y escritura del colegio Robert F. Kennedy.

### **Sistema de hipótesis**

#### **Hipótesis investigativa**

La prevalencia de los defectos refractivos, alteraciones oculomotoras y grafomotoras en los niños de los grados primero y segundo de la primaria del colegio Robert F. Kennedy es del 50% y su incidencia en la lectura y la escritura es del 80%.

#### **Hipótesis nula**

La prevalencia de los defectos refractivos, alteraciones oculomotoras y grafomotoras en los niños de los grados primero y segundo de la primaria del colegio Robert F. Kennedy es nula, y por consiguiente no tiene su incidencia en la lectura y la escritura.

### **Hipótesis alternativa**

La prevalencia de los defectos refractivos, alteraciones oculomotoras y grafomotoras en los niños de los grados primero y segundo de la primaria del colegio Robert F. Kennedy es de 75%, 50% y 30% respectivamente, y su incidencia en la lectura y la escritura es del 40%.

### **Instrumento.**

En este aparte se muestran los instrumentos utilizados para la recolección de los datos del defecto refractivo, las alteraciones oculomotoras y grafométricas, los cuales fueron: la historia clínica, el test DEM y el test grafométrico de Perrón y Coumes.

### **Historia clínica.**

El formato de historia clínica que se maneja para el examen de optometría está diseñado de la siguiente manera: la fecha y los datos personales del paciente, un espacio cuadro para toma de agudeza visual tanto en visión lejana como en visión próxima, espacio para el examen externo, oftalmoscopia, retinoscopia dinámica, firma estudiante examinador. (Ver anexo 1)

### **Test Desarrollo de los Movimientos Oculomotores (DEM).**

El test del Desarrollo de los Movimientos Oculomotores (DEM) es un test viso-verbal que permite evaluar y cuantificar la calidad de los movimientos sacádicos que se realizan durante la lectura. Para realizar el test se deben tener en cuenta los siguiente aspectos; el lugar de trabajo debe tener buena iluminación, la prueba se aplicara de menara

individual para evitar las distracciones, el niño debe sentado en posición erecta con los brazos sobre la meza usando su corrección óptica habitual para visión cercana y se le explica que no está permitido mover un la cabeza o el cuerpo, ni señalar o seguir los números con el dedo. El examinador tendrá a mano cronometro y hoja de examinación. El test consta de láminas, la primera es un pre-test en el cual se evaluara el conocimiento de los números en niños pequeños y para demostrar la forma adecuada de contestar el test, la segunda y tercera laminas o también llamadas test A y B que cada una contiene 40 números divididos en dos columnas verticales con igual cantidad de caracteres, y por último el test C el cual contiene 80 números dispuestos en columnas horizontales con un espaciado variable que simula la lectura. Se cronometra el tiempo que tardar el niño en leer los números, se anota el tiempo y los errores que cometa identificados como Omisión (O), Adición (A), Sustitución (S) y Transposición (T). (Murillo K, 2010)

Los resultados determinados se analizaran mediante los tiempos ponderados de la siguiente manera: El vertical (tv) se obtendrá sumando el tiempo que ha tardado leyendo los números de los test A y B, no se tienen en cuenta los errores. El tiempo horizontal (tha) es el tiempo que tarda en leer el test C (tc), que se calcula:  $tha = tc * 80 / (80 - O + A)$ . La relación de ambos tiempos dará como resultado el ratio, que se calcula con la siguiente formula:  $Ratio = tha / tv$ . Y por último el total de fallos se calcula sumando todos los errores cometidos.

*Tabla 1 Valores esperados en el test de DEM.*

<b>Edad</b>	<b>Tiempo vertical</b>	<b>Tiempo horizontal</b>	<b>Errores</b>	<b>Ratio</b>
6	63,11 (16,59)	98,26 (32,61)	15,22 (11,49)	1,58 (,45)
7	54,83 (9,20)	87,94 (28,18)	12,50 (12,91)	1,60 (,41)
8	46,76 (7,89)	57,73 (12,32)	4,61 (6,91)	1,24 (,18)
9	42,33 (8,20)	51,13 (13,30)	2,17 (4,10)	1,21 (,19)
10	40,28 (7,43)	47,64 (10,11)	1,91 (2,68)	1,19 (,17)
11	37,14 (5,42)	42,62 (7,61)	1,68 (2,34)	1,15 (,13)
12	35,14 (5,87)	39,35 (8,11)	1,11 (1,17)	1,12 (,10)
13	33,75 (6,53)	37,56 (7,23)	1,61 (2,15)	1,12 (,12)

El ratio es el método usado para comparar directamente los niveles horizontal y vertical. Así se clasificaran los valores; tipo I ambos valores son normales, no hay alteración, tipo II el tiempo vertical se encuentra normal pero el horizontal es mayor, el ratio es superior al esperado las disfunciones oculomotoras se caracterizan por esto, tipo III el tiempo vertical y horizontal son superiores a lo esperado pero el ratio es normal, esto representa una dificultad básica el nombrar los números, y por último el tipo IV que es una combinación de los tipos II y III, en el cual los tiempos vertical, horizontal y el cociente son anormales, por lo tanto hay un problema de automaticidad y en las habilidades oculomotoras. (Ver anexo 2)

### **Test grafométrico de Perrón y Coumes.**

Es un test basado en la investigación del grupo Ajuriaguerra en Ginebra (1983), que se utiliza para medir la escritura en los niños, de 6 a 7 años (pre caligráfica), de 7 a 9 años (caligráfica) y a partir de los 10 años (post caligráfica). Así pues, en el presente trabajo se aplicó la prueba durante la etapa pre caligrafía teniendo más encuentra el grado que está



cursando el niño actualmente, que la edad. En este test se evalúa la suciedad o limpieza del escrito, las vacilaciones en el trazado, la ruptura de las líneas, la falta de regularidad de las direcciones y las dimensiones de la letra (García Otero, 2015).

Por otra parte, este test consta de cuatro partes y se aplicara de forma grupal. Entonces, en la primera parte se propone una frase y se les pide a los niños que la lean en voz alta, para posteriormente escribirla de la manera en que escriben habitualmente, con esto lo que se busca que el niño se familiarice con el texto. Luego, en la segunda parte se les da a los niños un minuto para que escriban la mayor cantidad de veces que puedan la frase, lo que sé evaluara en este aparte es la cantidad de veces que puede escribir la frase correctamente en un minuto. Después, en la tercera parte se le pide al niño que escriba una sola vez la frase, pero lo más rápido que pueda para identificar si el niño intenta dominar o no la escritura al aumentar la velocidad. Por último, en la cuarta parte, se le pide al niño que escriba la frase una sola vez, pero en esta ocasión con la letra más bonita que logre hacer, para observar si el niño es capaz de reproducir bien su letra sin la presión del tiempo y con la motivación de hacerlo lo mejor que pueda (García Otero, 2015). (Ver anexo 3)

### **Aspectos éticos legales.**

Según la Resolución número 8430 de 1993 del Ministerio Protección Social por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para realizar investigación en salud. Esta investigación se clasificó en riesgo mínimo.

**Consentimiento informado.**

El consentimiento deberá ser leído por el representante legal del paciente y cuando manifieste que ha comprendido lo allí especificado y manifieste que está de acuerdo con la participación del paciente se procederá a diligenciar el formato. (Ver anexo 4)

**Asentimiento informado.**

Los niños deberán leer el documento y si deciden participar en la investigación se procederá a diligenciar el formato. (Ver anexo 5)

## ANALISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados y el análisis de los datos obtenidos con la aplicación de las pruebas retinoscopía dinámica, el test de DEM y el grafométrico de Perrón y Coumes (1983). Los datos son explicados por frecuencia (f) que indica el número de veces que se presenta el fenómeno medido y su porcentaje correspondiente (%).

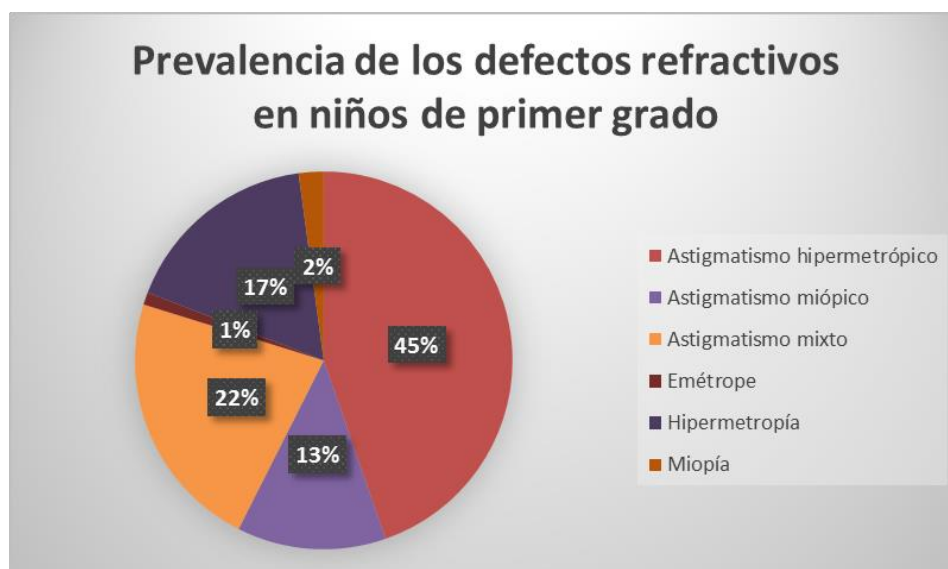
A continuación los datos se encuentran organizados en seis apartes:

- A. Prevalencia de los defectos refractivos, se muestran datos obtenidos en la aplicación de la retinoscopía dinámica relacionándolos con el nivel escolar y la edad.
- B. Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, en este aparte se muestran los datos obtenidos en la aplicación del test DEM relacionados con la edad y el nivel escolar.
- C. Prevalencia de las alteraciones grafométricas, se encuentran los datos obtenidos a la aplicación del test grafométrico de Perrón y Coumes (1983), relacionado con el nivel escolar y la edad.
- D. Relación entre defecto refractivo, la lectura y escritura, se describe la relación entre el defecto refractivo y las calificaciones que obtuvieron los niños en la materia de lecto-escritura.
- E. Relación entre las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, la lectura y la escritura, se muestra relación que pueden tener estas alteraciones con las calificaciones obtenidas por los niños en la materia de lecto-escritura.

F. Relación entre alteraciones grafométricas, la lectura y la escritura, se enfrentan los resultados obtenidos por los niños en el test grafométrico de Perrón y Coumes (1983) y las calificaciones de lecto-escritura.

### A. Prevalencia de los defectos refractivos

**Gráfica No. 1.** Prevalencia de los defectos refractivos en niños de primer grado.

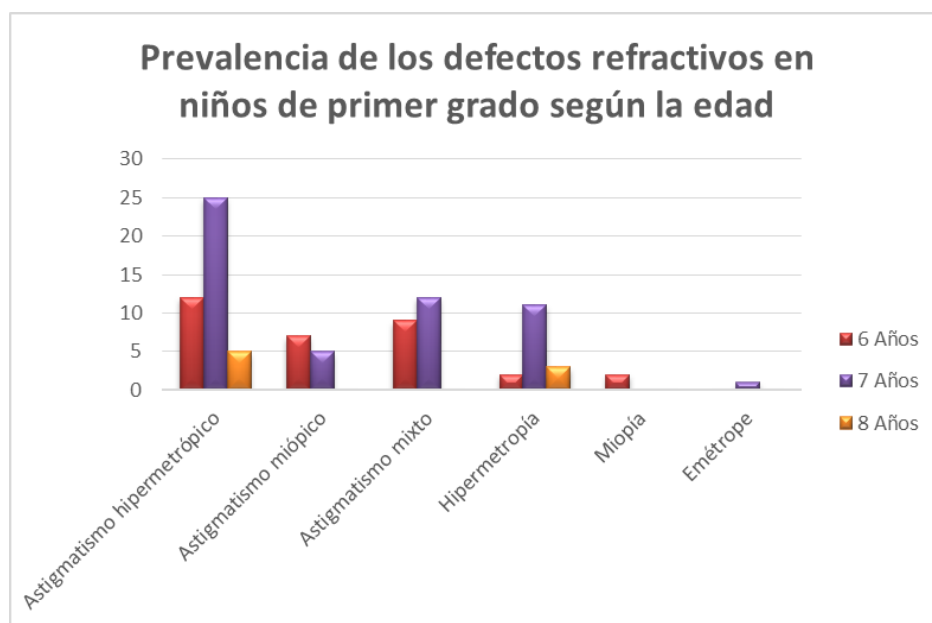


**Tabla No. 1** Prevalencia de los defectos refractivos en niños de primer grado

Diagnóstico	f	%
Astigmatismo hipermetrópico	42	45%
Astigmatismo miópico	12	13%
Astigmatismo mixto	21	22%
Emétrope	1	1%
Hipermetropía	16	17%
Miopía	2	2%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Con un total de 94 ojos, se estableció que la prevalencia más alta en defectos refractivos la tiene el astigmatismo hipermetropico con un 45% del total, seguido por el astigmatismo mixto con un 22% y la hipermetropia con un 17%, asi mismo en menor cantidad se encontró el astigmatismo mioptico con un 13%, miopia con un 2% y emetropia con un 1%.

**Gráfica No 2.** Prevalencia de los defectos refractivos en niños de primer grado según la edad.

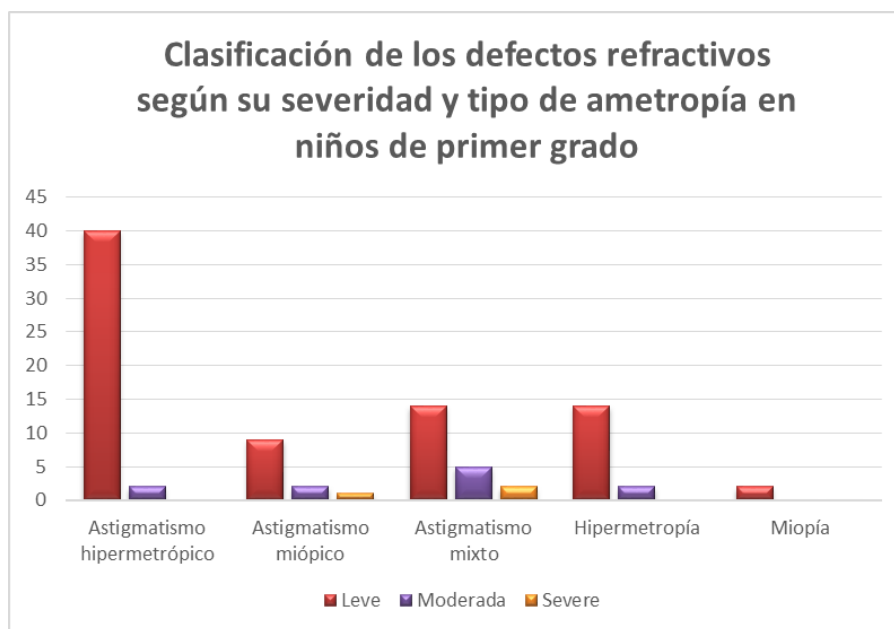


**Tabla No. 2** Prevalencia de los defectos refractivos en niños de primer grado según la edad.

Edad	Astigmatismo hipermetrópico		Astigmatismo miópico		Astigmatismo mixto		Hipermetropía		Miopía		Emétrope		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
6	12	13	7	7	9	10	2	2	2	2	0	0	32	34
7	25	27	5	5	12	13	11	12	0	0	1	1	54	58
8	5	5	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	8	8
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>94</b>	<b>100</b>

En cuanto a los defectos refractivos se puede decir que, en los niños de primer grado en edades de 6, 7 y 8 años, tienen mayor prevalencia de astigmatismo hipermetropico con un 13%, 27% y 5% respectivamente, seguido por el astigmatismo mixto pero solo en los niños de 6 años con un 10% y los de 7 años con un 13%, por otro lado, en los niños de 8 años el segundo con mas prevalencia es la hipermetropia con un 3%, que en el caso de los escolares de 6 y 7 años es la tercera con un 2% y 12% respectivamente. Asi mismo, en los niños de 6 años tiene menor incidencia el astigmatismo mioptico con un 7% y la miopia con un 2%, mientras que en los niños de 7 años el astigmatismo mioptico tuvo una incidencia de el 5% y la emetropia un 1%.

**Grafica No. 3** Clasificación de los defectos refractivos según su severidad y tipo de ametropía en niños de primer grado.

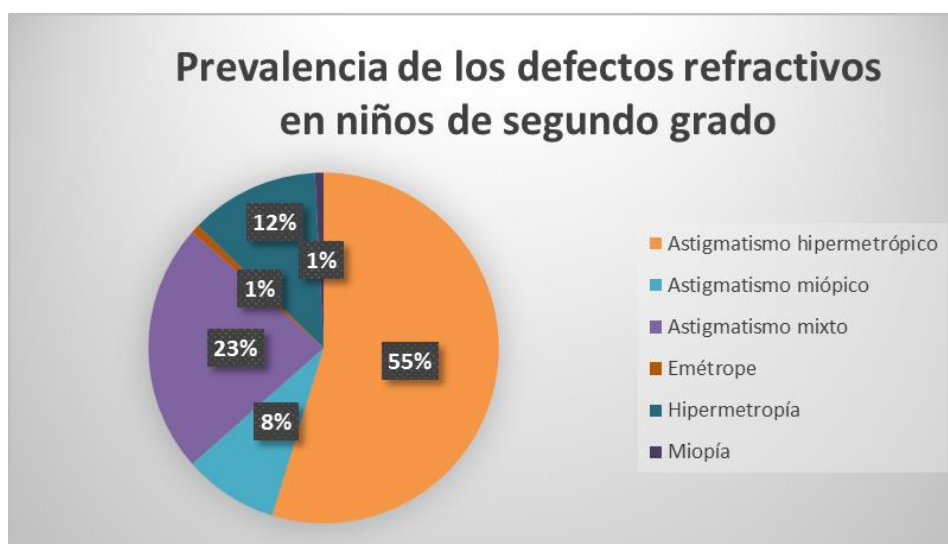


**Tabla No. 3** Clasificación de los defectos refractivos según su severidad y tipo de ametropía en niños de primer grado

Diagnostico	Leve		Moderada		Severa		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Astigmatismo hipermetrópico</b>	40	44	2	2	0	0	42	46
<b>Astigmatismo miópico</b>	9	10	2	2	1	1	12	13
<b>Astigmatismo mixto</b>	14	15	5	5	2	2	21	22
<b>Hipermetropía</b>	14	15	2	2	0	0	16	17
<b>Miopía</b>	2	2	0	0	0	0	2	2
<b>Total</b>	79	86	11	11	3	3	93	100

Respecto a la severidad de las ametropías teniendo en cuenta los estudios desarrollados por la Dra. Maria Susana Merchan (Price M.S.M., 2007) y la Dra. Luisa Fernanda Figueroa Olarte (Figueroa Olarte, 2004) se pudo observar que para los defectos refractivos en niños de primer grado predomina la forma leve con un 86% en el total de la población, mientras que, las formas moderada y severa solo inciden en el 11% y 3% de la población correspondientemente.

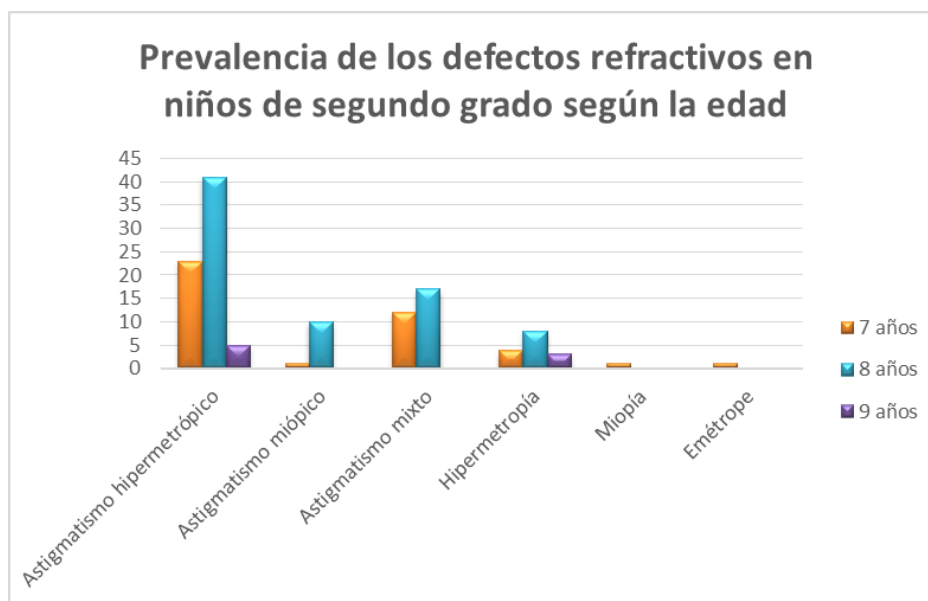
**Gráfica No. 4** Prevalencia de los defectos refractivos en niños de segundo grado.



**Tabla No. 4** Prevalencia de los defectos refractivos en niños de segundo grado.

Diagnostico	f	%
Astigmatismo hipermetrópico	69	55%
Astigmatismo miópico	11	9%
Astigmatismo mixto	29	23%
Emétrope	1	1%
Hipermetropía	15	11%
Miopía	1	1%
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>100</b>

Para los defectos refractivos de los niños de segundo grado, se evaluaron 126 ojos y se pudo establecer que, la prevalencia más alta fue el astigmatismo hipermetrópico con un 55%, seguido por el astigmatismo mixto con un 23% y la hipermetropía con un 11%, así mismo, en menor prevalencia se encontró el astigmatismo miópico con un 9%, y la miopía y emetropía ambas con un porcentaje de 1%.

**Gráfica No. 5** Prevalencia de los defectos refractivos en niños de segundo grado según la edad.



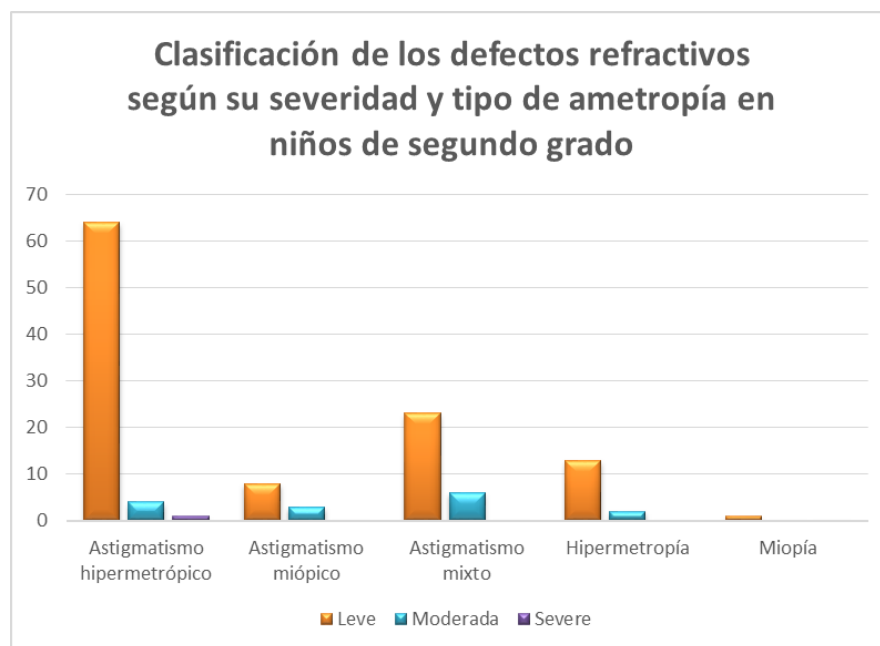
**Tabla No. 5** Prevalencia de los defectos refractivos en niños de segundo grado

según la edad.

Edad	Astigmatismo hipermetrópico		Astigmatismo miópico		Astigmatismo mixto		Hipermetropía		Miopía		Emétrope		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
7	23	18	1	1	12	10	4	3	1	1	1	1	42	34
8	41	33	10	7	17	14	8	7	0	0	0	0	76	61
9	5	3	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	8	5
<b>Total</b>	69	54	11	8	29	24	15	12	1	1	1	1	126	100

Se encontró que en los niños de segundo grado con 7, 8 y 9 años el astigmatismo hipermetrópico es el de mayor incidencia con un 18%, 41%, y 5% respectivamente seguido por el astigmatismo mixto en los niños de 7 y 8 años con un 10% y 14%, mientras que en los de 9 años el segundo defecto con mayor incidencia es la hipermetropía con un 2%. En los niños de 7 años se halló una menor incidencia del astigmatismo miópico, la miopía y la emetropía las tres con un 1%. Mientras, que en los niños de 8 años el astigmatismo miópico tiene más incidencia con un 7% y es seguido por la hipermetropía con un 3%.

**Grafica No. 6** Clasificación de los defectos refractivos según su severidad y tipo de ametropía en niños de segundo grado.



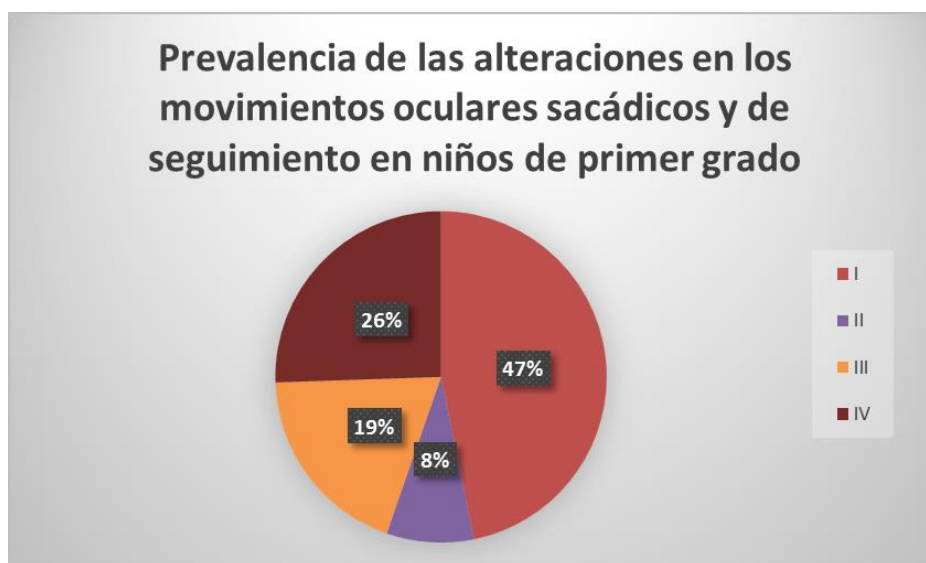
**Tabla No. 6** Clasificación de los defectos refractivos según su severidad y tipo de ametropía en niños de segundo grado.

Diagnostico	Leve		Moderada		Severa		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Astigmatismo hipermetrópico</b>	64	51	4	3	1	1	69	55
<b>Astigmatismo miópico</b>	8	6	3	2	0	0	11	8
<b>Astigmatismo mixto</b>	23	19	6	5	0	0	29	24
<b>Hipermetropía</b>	13	10	2	2	0	0	15	12
<b>Miopía</b>	1	1	0	0	0	0	1	1
<b>Total</b>	109	87	15	12	1	1	125	100

En los niños de segundo grado se pudo apreciar respecto a la severidad de las ametropías que el estadio leve es el de mayor incidencia con un 87% de la población, así mismo las formas moderada y severa tienen menor prevalencia con el 12% y 1% respectivamente.

## B. Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento.

**Gráfica No. 7** Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento en niños de grado primero.



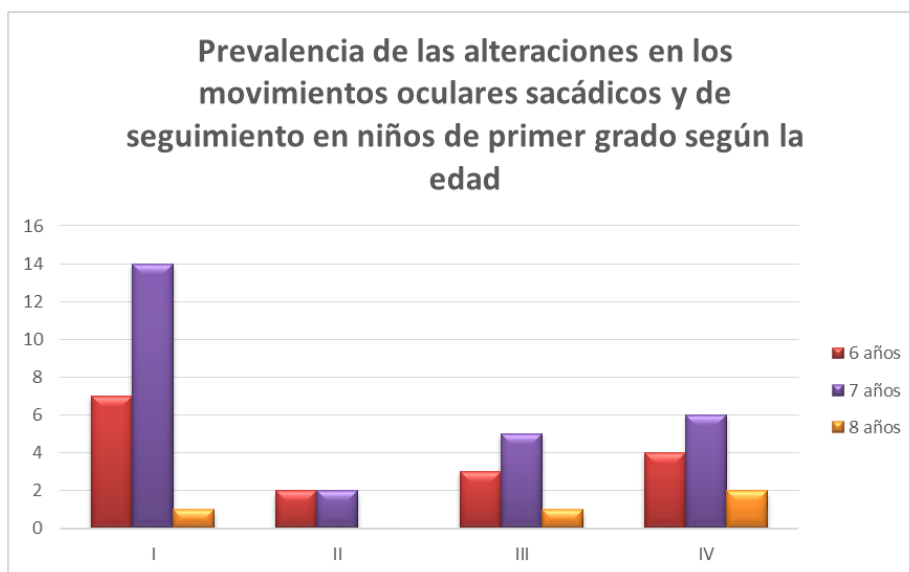
**Tabla No. 7** Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento en niños de primer grado.

Tipo	f	%
I	22	47
II	4	8
III	9	19
IV	12	26
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>

En los niños de grado primero se halló que el tipo I tiene la prevalencia más alta con un 47%, seguido por el tipo IV con un 26%, en menor cantidad el tipo III con el 19% y por último el tipo II con un 8%.

**Grafica No. 8** Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares

sacádicos y de seguimiento en niños de segundo grado según la edad.

**Tabla No. 8** Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos

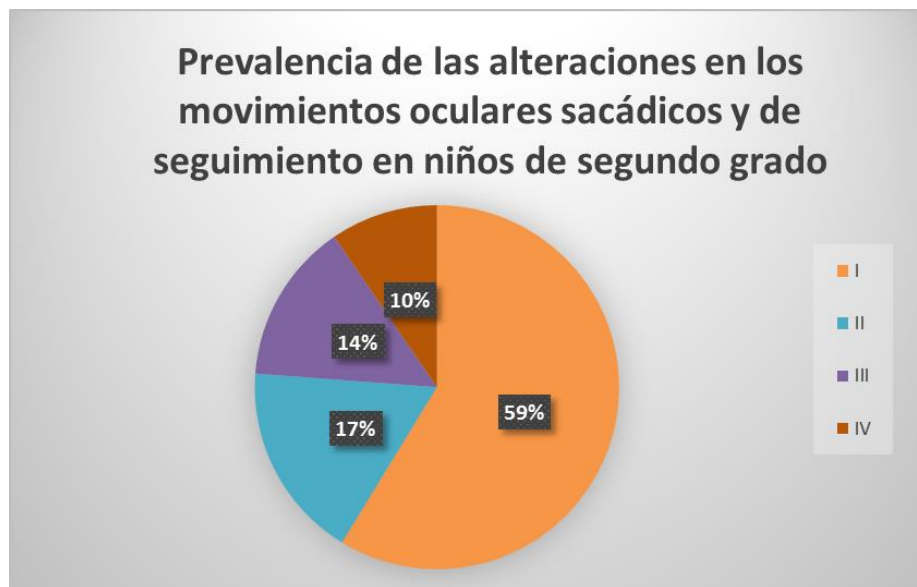
y de seguimiento en niños de primer grado según la edad.

Edad	I		II		III		IV		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>6</b>	7	15	2	4	3	6	4	9	16	34
<b>7</b>	14	30	2	4	5	11	6	13	27	58
<b>8</b>	1	2	0	0	1	2	2	4	4	8
<b>Total</b>	22	47	4	8	9	19	12	26	47	100

En los niños de primer grado con 6, 7 y 8 años se encontró que el 15%, 30% y 2% de los escolares se encuentra en el tipo I, siendo este el tipo de mayor incidencia en el caso de los niños de 6 y 7 años mientras que en los de 8 años es el tipo IV el de mayor incidencia con un 4%, este tipo tiene una prevalencia de 9% y 13% en los niños de 6 y 7 años respectivamente. Así mismo, el tipo 3 tiene una representación en los niños de 6, 7 y 8 años

de 6%, 11% y 2% respectivamente, mientras que el tipo II tiene una incidencia del 4% en los niños de 6 y 7 años.

**Gráfica No. 9** Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento en niños de segundo grado.

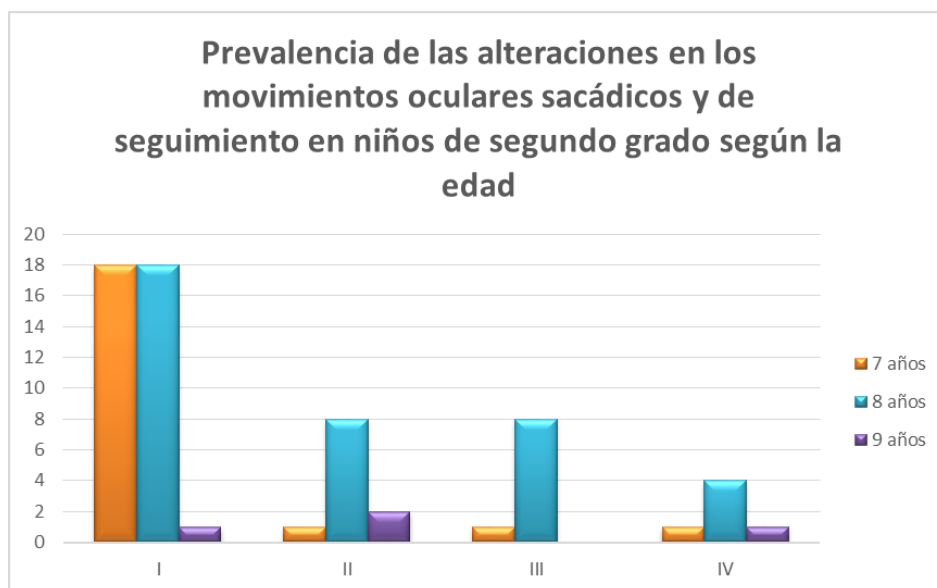


**Tabla No. 9** Prevalencia de las alteraciones oculomotoras en niños de primer grado.

Tipo	f	%
I	37	59%
II	11	17%
III	9	14%
IV	6	10%
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

En los niños de grado segundo se halló el tipo I con la frecuencia más alta con el 59%, seguido por el tipo II con el 17%, el tipo III con el 14% y por último y de menor incidencia el tipo IV con un 9%.

**Gráfica No. 10** Prevalencia de las alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento en niños de segundo grado según la edad.



**Tabla No. 10** Prevalencia de las alteraciones en los movimientos sacádicos y de seguimiento en niños de segundo grado según la edad.

Edad	I		II		III		IV		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>7</b>	18	29	1	1	1	1	1	2	21	33
<b>8</b>	18	29	8	13	8	13	4	7	38	62
<b>9</b>	1	1	2	3	0	0	1	1	4	5
<b>Total</b>	37	59	11	17	9	14	6	10	63	100

En los niños de segundo grado se encontró que el 29% de los niños de 7 y 8 presentan un tipo I mientras que los de 9 años solo el 1%, así mismo los niños de 8 años tienen una incidencia del tipo II y III del 13% en ambos casos, mientras que los de 7 años tienen una incidencia del 1% en ambos tipos y los de 9 años una prevalencia del tipo II del 3%, y por último el tipo IV tiene una incidencia de 2%, 7% y 1% en los niños de 7, 8 y 9 años respectivamente.

### C. Prevalencia de las alteraciones grafométricas.

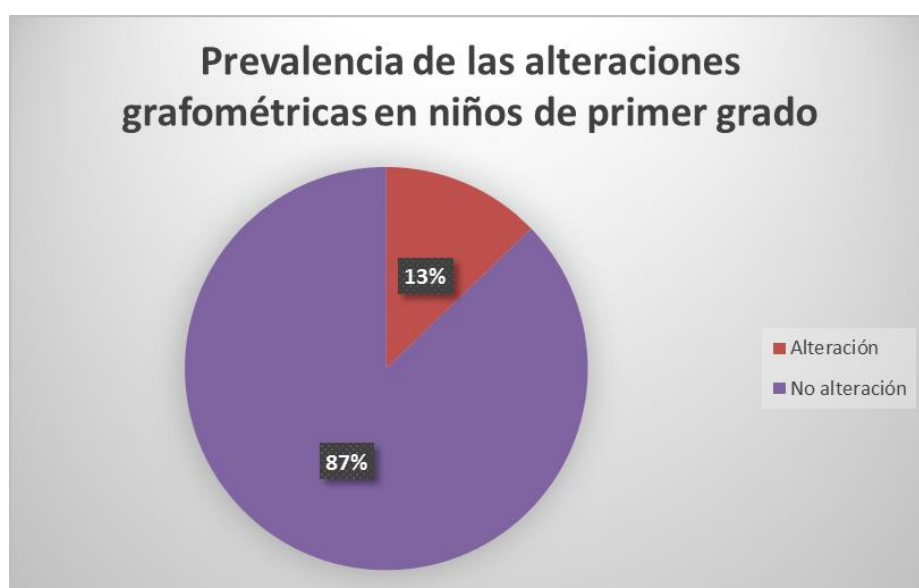
Para la calificación de este test se elaboró la matriz que se encuentra a continuación, que ayudo a valorar de manera correcta el grafismo de los niños.

**Tabla No. 11** Matriz de datos significativos

Matriz de datos significativos			
Categoría (Variable)	Dimensión evaluada	Respuesta	Interpretación a la luz del autor.
Copia de la frase	Forma y tamaño del grafismo.	El niño escribe la frase "Había una vez tres fantasmas que asustaban a la gente en el pueblo" una sola vez.	"Errores de grafismo: Se evaluará el forma, tamaño, inclinación de los trazos y enlaces a partir de muestras de escritura espontáneas o de dictados, ya que sólo así se reflejan las dificultades reales del educando" (Egido Ramos, 2014).
	Cantidad de palabras que escribe correctamente.	El escolar escribe la frase completa cuantas veces pueda en un minuto.	Se le da un minuto al niño y se le pide que escriba tantas veces como pueda la frase (García Otero, 2015).
	Escribir la frase lo más rápido que se pueda.	El niño escribe la misma frase lo más rápido que puede, y debido a la velocidad el	En este aparte se comprueba si el niño es capaz de dominar la escritura cuando aumenta

		grafismo se ve afectado.	la velocidad (García Otero, 2015).
	Escribir la frase la mejor letra que el niño pueda hacer.	El niño escribe la frase completa tomándose su tiempo, el grafismo suele ser más claro.	El niño es capaz de reproducir bien su letra sin la presión del tiempo y con la motivación de hacerlo lo mejor que pueda (García Otero, 2015)

**Gráfica No. 12** Prevalencia de las alteraciones grafométricas en niños de primer grado.



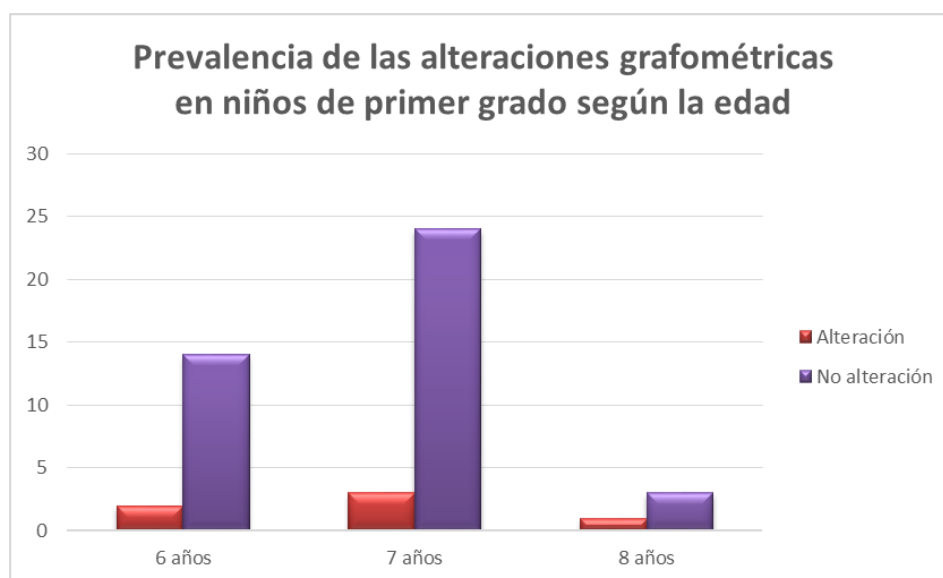
**Tabla No. 12** Prevalencia de las alteraciones grafométricas en niños de primer grado

	f	%
<b>Alteración</b>	6	13%
<b>No alteración</b>	41	87%
<b>Total</b>	47	100%

La incidencia de las alteraciones grafométricas en niños de primer grado es baja puesto que solo el 13% llegó a presentar alteración en el grafismo.



**Gráfica No. 13** Prevalencia de las alteraciones grafométricas en los niños de primer grado según la edad.



**Tabla No. 13** Prevalencia de las alteraciones oculomotoras en niños de grado primero según la edad

Edad	Alteración		No alteración		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>6</b>	2	4	14	30	16	34
<b>7</b>	3	6	24	51	27	57
<b>8</b>	1	3	3	6	4	9
<b>Total</b>	6	13	41	87	47	100

La prevalencia de las alteraciones en los niños de 6, 7 y 8 años es del 4%, 6% y 3% respectivamente. Lo que muestra que las alteraciones grafomotoras tienen poca incidencia en las diferentes edades, puesto que, la mayoría de los niños no tienen una alteración en el grafismo.

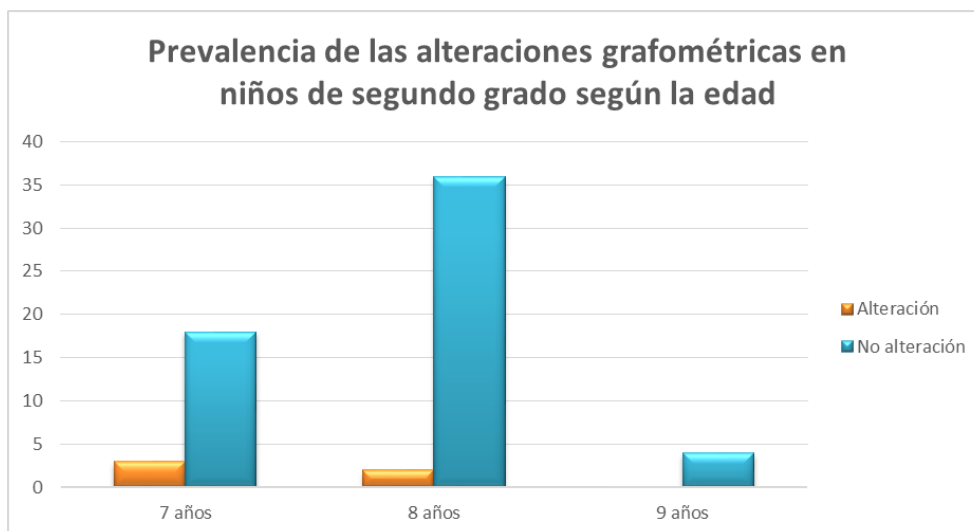
**Gráfica No. 14**

**Tabla No. 14** Prevalencia de las alteraciones grafométricas en niños de segundo grado.

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Alteración</b>	5	8%
<b>No alteración</b>	58	92%
<b>Total</b>	63	100%

La prevalencia de las alteraciones en los niños de segundo grado es baja con el 8% de los niños presentando una alteración en el grafismo.

**Gráfica No. 15** Prevalencia de las alteraciones grafométricas en niños de segundo grado según la edad.



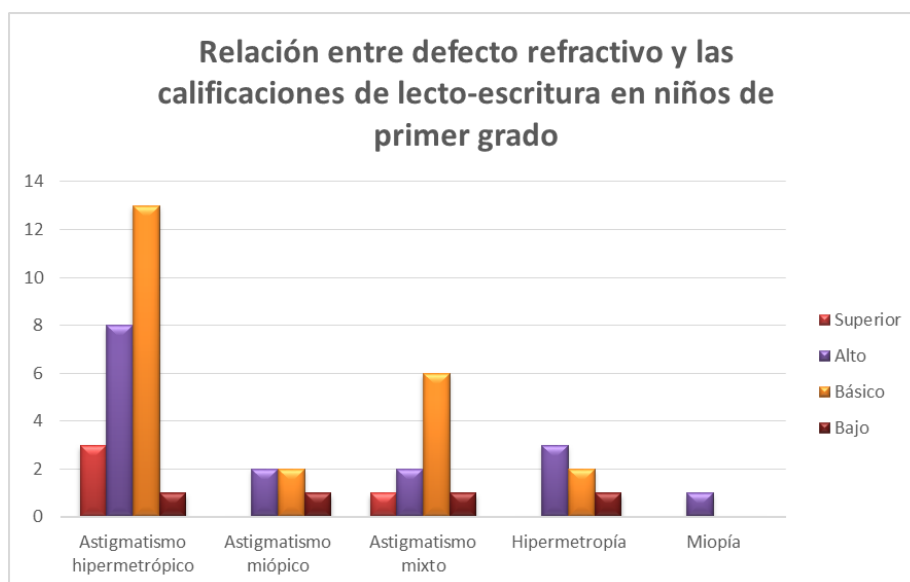
**Tabla No. 15** Prevalencia de las alteraciones grafométricas en niños de segundo grado según la edad.

Edad	Alteración		No alteración		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>7</b>	3	5	18	29	21	34
<b>8</b>	2	3	36	57	38	60
<b>9</b>	0	0	4	6	4	6
<b>Total</b>	5	8	58	92	63	100

La prevalencia de las alteraciones grafométricas en niños de 7 y 8 años es del 5% y 3% respectivamente. Mostrando así que, las alteraciones grafomotoras a pesar de ser de baja incidencia en las distintas edades, se encuentran relacionadas con la edad de 7 y 8 años en la población estudiada.

### D. Relación entre defecto refractivo, lectura y escritura

**Gráfica No. 16** Relación entre los defectos refractivos y las calificaciones de lecto-escritura en niños de primer grado.



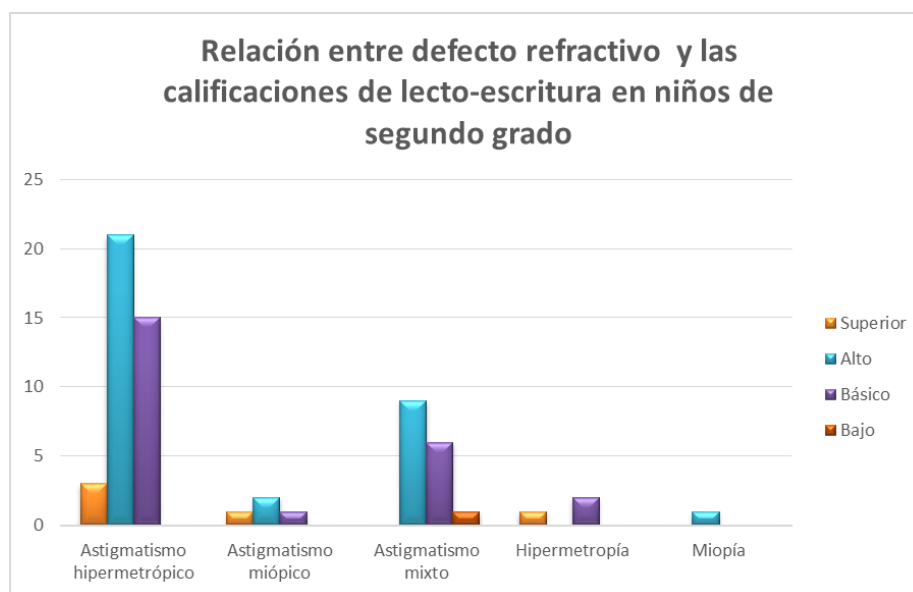
**Tabla No. 16** Relación entre el defecto refractivo, y las calificaciones de lecto-escritura.

Diagnostico	Superior		Alto		Básico		Bajo		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Astigmatismo hipermetrópico</b>	3	7	8	17	13	28	1	2	25	54
<b>Astigmatismo miópico</b>	0	0	2	4	2	4	1	2	5	10
<b>Astigmatismo mixto</b>	1	2	2	4	6	13	1	2	10	21
<b>Hipermetropía</b>	0	0	3	7	2	4	1	2	6	13
<b>Miopía</b>	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2
<b>Total</b>	4	9	16	34	23	49	4	8	47	100

Los astigmatismo hipermetrópicos, miópicos, mixtos y la hipermetropía tienen una incidencia del 2% en los niños que presentan un rendimiento bajo en la materia de lecto-escritura. En los niños con rendimiento básico el defecto que mayor incidencia tuvo fue el astigmatismo hipermetrópico con el 28%, seguido por el astigmatismo mixto con un 13%, y

por último en menor incidencia el astigmatismo miópico y la hipermetropía ambos con un 4%. Así mismo, en los niños que tienen un rendimiento alto se encontró que como en los casos anteriores la mayor prevalencia la tiene el astigmatismo hipermetrópico con el 17% seguido por la hipermetropía con un 7%, luego el astigmatismo miópico y mixto ambos con un 4% y en menor incidencia la miopía con el 2%.

**Gráfica No. 17** Relación entre defecto refractivo y las calificaciones de lecto-escritura en niños de segundo grado.



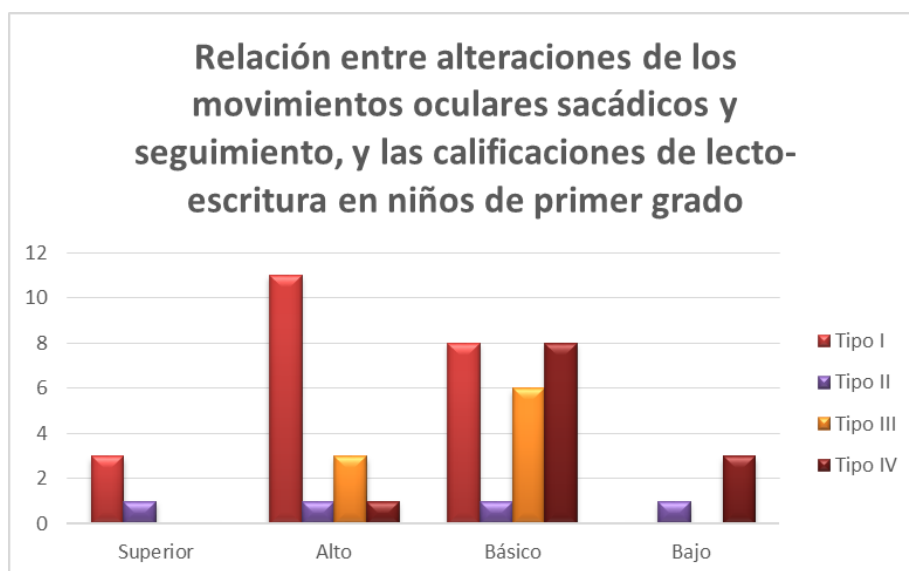
**Tabla No. 17** Relación entre defecto refractivo y las calificaciones de lecto-escritura en niños de segundo grado.

Diagnostico	Superior		Alto		Básico		Bajo		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Astigmatismo hipermetrópico</b>	3	5	21	33	15	23	0	0	39	61
<b>Astigmatismo miópico</b>	1	2	2	3	1	2	0	0	4	7
<b>Astigmatismo mixto</b>	0	0	9	14	6	9	1	2	16	25
<b>Hipermetropía</b>	1	2	0	0	2	3	0	0	3	5
<b>Miopía</b>	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2
<b>Total</b>	5	9	33	52	24	37	1	2	63	100

En los niños de segundo grado con un desempeño alto se pudo apreciar que el defecto con mayor incidencia fue el astigmatismo hipermetrópico con 33%, seguido por el astigmatismo mixto con un 14% y en menor prevalencia el astigmatismo miópico y la miopía con el 2% y 1% respectivamente. Mientras, en el caso del niño que tiene un rendimiento bajo el que tiene incidencia es el astigmatismo mixto. Así mismo, en los niños que tienen un rendimiento básico se ve la incidencia del astigmatismo hipermetrópico con el 23% seguido por el astigmatismo mixto y la hipermetropía con el 9% y 3% respectivamente, en último lugar el astigmatismo miópico con un 1%.

#### E. Relación entre alteraciones oculomotoras, lectura y escritura

**Gráfica No. 18** Relación entre las alteraciones de los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, y las calificaciones de lecto-escritura.

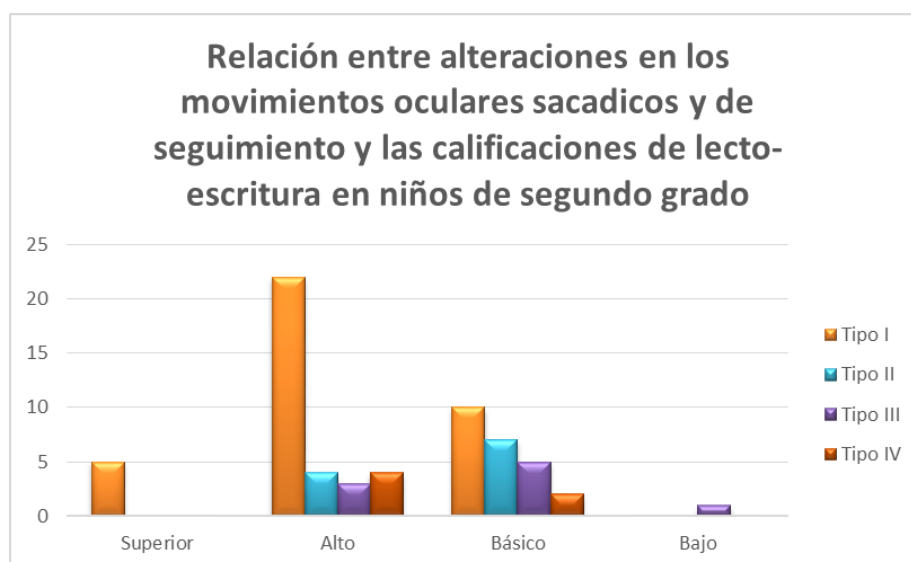


**Tabla No. 18** Relación entre las alteraciones de los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, y las calificaciones de lecto-escritura en los niños de primer grado.

DEM	Superior		Alto		Básico		Bajo		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Tipo I</b>	3	6	11	24	8	18	0	0	22	48
<b>Tipo II</b>	1	2	1	2	1	2	1	2	4	8
<b>Tipo III</b>	0	0	3	6	6	12	0	0	9	18
<b>Tipo IV</b>	0	0	1	2	8	18	3	6	12	26
<b>Total</b>	4	8	16	34	23	50	4	8	47	100

En los niños de grado primero se vio una gran prevalencia en el tipo I de los niños cuyos rendimientos estaban en superior con el 6%, alto con el 24% y básico con el 18%. Mientras, que los niños que presentan un rendimiento bajo en la materia de lecto-escritura se puede evidenciar que prevalecía más el tipo II con el 2% y el tipo IV con 6%. Así mismo se puede evidenciar que el tipo IV tiene la misma incidencia que el tipo I en los niños con desempeño básico, mientras que en los niños con desempeño alto es solo del 2%. Por otra parte el tipo II tiene una incidencia del 2% en los niños con rendimiento superior y alto, en cambio, el tipo III tiene una incidencia del 6% y 12% en niños con rendimiento alto y básico respectivamente.

**Gráfica No. 19** Relación entre las alteraciones de los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, y las calificaciones obtenidas en lecto-escritura.



**Tabla No. 19** Relación entre alteraciones en los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, y las calificaciones de lecto-escritura en niños de segundo grado.

DEM	Superior		Alto		Básico		Bajo		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Tipo I</b>	5	8	22	35	10	16	0	0	37	59
<b>Tipo II</b>	0	0	4	6	7	11	0	0	11	17
<b>Tipo III</b>	0	0	3	4	5	8	1	2	9	14
<b>Tipo IV</b>	0	0	4	6	2	4	0	0	6	10
<b>Total</b>	5	8	33	51	24	39	1	2	63	100

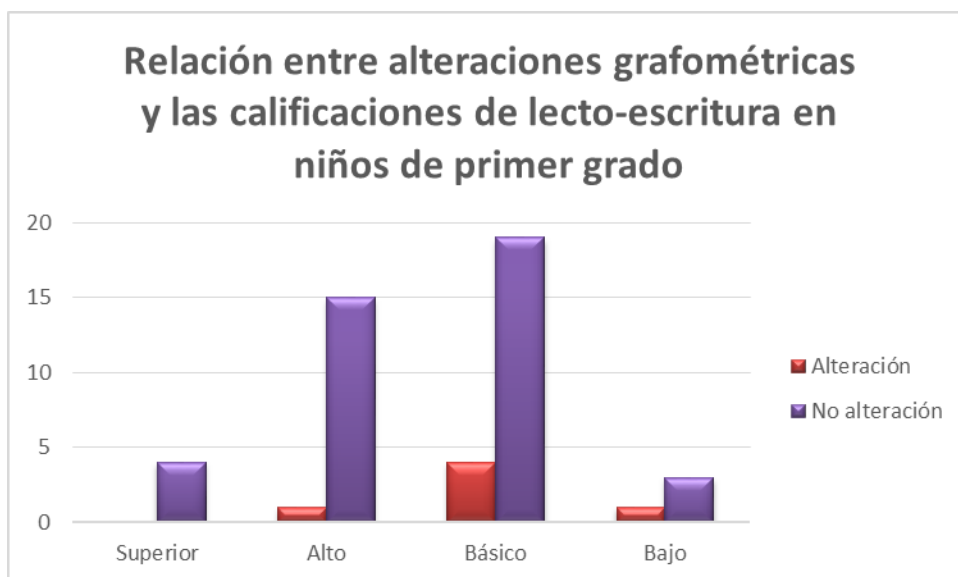
El niño que presenta rendimiento bajo se pudo evidenciar que presenta un DEM tipo III. Así mismo, los niños con rendimiento alto y básico presentan una incidencia de este tipo de 4% y 8% respectivamente mientras que el tipo II tuvo una prevalencia en estos mismo rendimientos de 6% y 11%. Por otra parte, el tipo IV en alto y básico tuvo una incidencia del 6% y 4% respectivamente. Así que, se puede observar en los niños del



colegio Robert F. Kennedy que las alteraciones oculomotoras están relacionadas con el bajo rendimiento en la materia de lecto-escritura.

#### F. Relación entre alteraciones grafométricas, lectura y escritura.

**Gráfica No. 20** Relación entre las alteraciones grafométricas y las calificaciones de lecto-escritura en niños de primer grado.

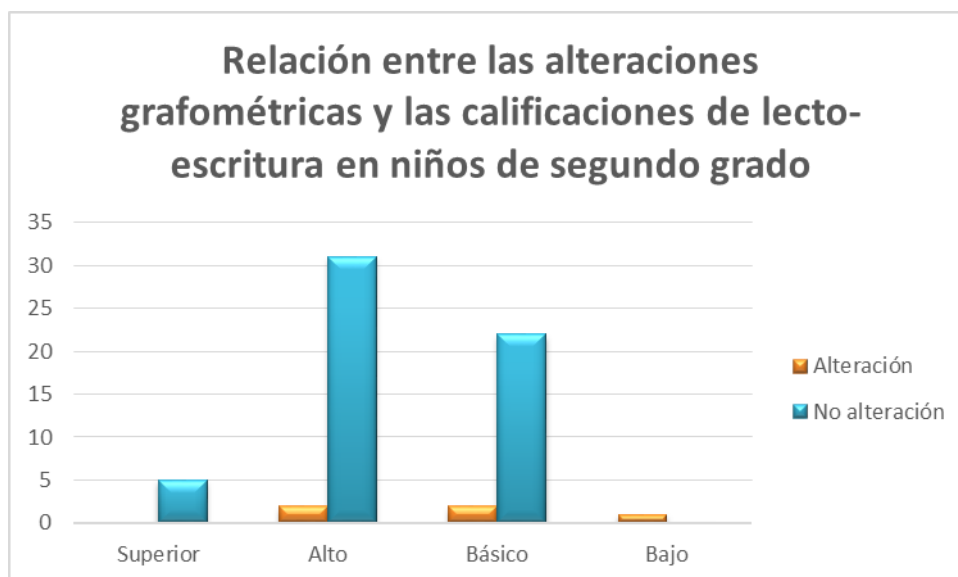


**Tabla No. 20** Relación entre las alteraciones grafométricas y la lecto-escritura en niños de primer grado

Test grafométrico	Superior		Alto		Básico		Bajo		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Alteración</b>	0	0	1	2	4	9	1	2	6	13
<b>No alteración</b>	4	9	15	32	19	40	3	6	41	87
<b>Total</b>	4	9	16	34	23	49	4	8	47	100

Las alteraciones tuvieron una incidencia del 2% en el rendimiento alto y bajo, mientras que en el rendimiento básico tuvieron una incidencia del 9%.

**Gráfica No. 21 Relación entre las alteraciones grafométricas y las calificaciones de lecto-escritura en niños de segundo grado.**



**Tabla No. 21 Relación entre alteraciones grafométricas y las calificaciones de lecto-escritura en niños de segundo grado.**

Test grafométrico	Superior		Alto		Básico		Bajo		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Alteración</b>	0	0	2	3	2	3	1	2	5	8
<b>No alteración</b>	5	8	31	49	22	35	0	0	58	92
<b>Total</b>	5	8	33	52	24	38	1	2	63	100

Las alteraciones tuvieron una incidencia del 3% en los rendimientos alto y básico, mientras, que en el bajo tuvieron una prevalencia del 2%.

## DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación se compararon con investigaciones desarrolladas tanto nacional como internacionalmente, mostrando en algunos casos resultados similares. De este modo, en este estudio se encontraron diversas ametropías las cuales en su mayoría eran leves y se observó que el astigmatismo hipermetrópico tiene una mayor prevalencia con un 45 % en niños de primer grado y un 55% en niños de segundo grado.

Así pues, en el estudio desarrollado por el instituto cubano de oftalmología “Ramón Pandon Ferrer” se encontró que el *defecto refractivo* con más incidencia en los niños del colegio Pedro D. Murillo es el astigmatismo miópico compuesto con un 37% seguido del astigmatismo miópico simple con el 22%, al comparar lo con el estudio actual se observa que hay una diferencia, puesto en los escolares del colegio Robert F. Kennedy el astigmatismo miópico fue de baja prevalencia con el 13% en niños de primero y el 9% en niños de segundo (Estévez Miranda, 2011).

Además, en una investigación realizada en un hospital en México se identificó que el defecto refractivo con más predominancia era la hipermetropía con el 22.5% y en segundo lugar el astigmatismo mixto con un 17.5%, entonces, en comparación con los datos obtenidos en el presente proyecto la incidencia de la hipermetropía fue media, con el 17% en primero y el 11% en segundo, y respecto al astigmatismo mixto este también fue el segundo con más incidencia en los niños de primer grado con el 22% y en los de segundo con el 23%.

Por otra parte, en relación a las *alteraciones oculomotoras* se pudo identificar que el 47% y el 59% de los niños de primero y segundo respectivamente no presentan ninguna

alteración, esto quiere decir que tuvieron un tipo I en el test DEM, mientras que en los niños de grado primero el tipo II, tipo III y tipo IV incidieron en 4, 9 y 12 niños respectivamente, y en segundo grado se presentaron en 11, 9 y 6 niños. Antes bien, en una investigación desarrollada en la Universidad de la Salle en la ciudad de Bogotá, sobre el diagnóstico de las alteraciones oculomotoras en niños de 7 a 9 años encontraron que 56 niños presentaron un tipo II, 37 el tipo III y 27 el tipo IV, en comparación con este estudio sus datos fueron más altos, esto se debe a que la población con la que contaron era de 533 niños mientras la de este estudio es de 110.

Por último, el 6% de los niños de primero y el 5% de los niños de segundo presentaron una alteración en su *grafomotricidad*, a la cual no se le dio un diagnóstico puesto que en la etapa precaligráfica del test aplicado no se diagnostica a los niños. De este modo, en un estudio realizado en la Universidad de Cantabria en España, la investigadora comenta que por falta de tiempo no logro desarrollar completa la prueba, solo realizando la parte uno y dos del test pero llegando a las siguientes observaciones; en la primera parte los niños leen la frase, la escriben de memoria y luego no revisan lo que han escrito, generando así que se encuentren diversos errores de ortografía, estas observaciones concuerdan con las respuestas de los niños del colegio Robert F. Kennedy.

Así mismo, en la segunda parte del examen en el estudio de la universidad de Cantabria los niños no logran completar la frase en el minuto que se les da y por el afán de completarla descuidan la caligrafía, en comparación con los escolares del colegio Robert F. Kennedy la mayoría de los niños de los grados primero y segundo logran escribir más de una vez la frase completa sin errores ortográficos y con una letra regular en tanto en forma como en tamaño.

Por otra parte, los resultados obtenidos en la tercera y cuarta parte no se pueden comparar puesto que en la investigación realizada en la universidad de España no se logró desarrollar y no se han desarrollado demasiadas investigaciones aplicando este test, pero se pudo encontrar que los niños del colegio Robert F. Kennedy en el tercer aparte, cuando se les dijo que escribieran lo más rápido que pudieran la frase los niños no eran capaces de controlar el aumento de velocidad y la caligrafía se veía involucrada, mientras que en la cuarta parte al darles el tiempo que necesitaran para que escribieran la frase con la mejor letra que puedan hacer, la mayoría fue capaz de mejorar el grafismo.

## CONCLUSIONES

Los defectos refractivos y las alteraciones de los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento son fenómenos comunes de abordar en la optometría. En este estudio se encontró de acuerdo a los objetivos planteados que:

- Inicialmente se concluyó que el defecto refractivo con mayor prevalencia en los niños del colegio Robert F. Kennedy tanto en primero como en segundo grado es el astigmatismo hipermetrópico con una incidencia del 45% y 55%, en los niños de primero con edades de 6, 7 y 8 años este defecto tuvo un 13%, 27% y 5% respectivamente, mientras que en los niños de segundo tuvo un 18%, 41%, y 5%. Así mismo en el grado primero el astigmatismo mixto y la hipermetropía tienen un porcentaje del 22% y el 17% mientras que en segundo representan el 23% y el 11%. De este modo, en menor prevalencia se encontró el astigmatismo miópico con una incidencia del 7% y 55% en niños de 6 y 7 años mientras la miopía tubo una prevalencia del 2% solo en niños de 6 años y emetropía un 1% en la edad de los 7 años.
- Como conclusión para el segundo objetivo se pudo reconocer que las alteraciones oculomotoras y en especial las alteraciones en los movimientos sacádicos y de seguimiento tienen una prevalencia media puesto que solo el 47% de los niños de primero y el 59% de los niños evaluados no presentan ninguna alteración. Así pues, en los niños de grado primero con edades de 6 y 7 años, presentaron la incidencia del tipo II con el 2% en ambas edades, el tipo III con el 3% y 5% respectivamente, y el tipo IV con el 4% y 6%. En la edad de ocho años solo se presentaron el tipo III y el tipo IV con un 2% y un

4%. Por otro lado, en los niños de segundo grado en los niños de 7 y 9 años presentaron la incidencia del tipo II con un 1% y 3%, mientras en el tipo IV se presentó una prevalencia de 2% y 1% respectivamente. Así mismo en la edad de 8 años la prevalencia del tipo II es del 13% y el tipo IV 7%. Y el tipo III solo se incidió en los niños de 7 y 8 años con un 1% y 13% respectivamente.

- Al examinar los aspectos grafomotores de los niños del grado primero se pudo concluir que el 87% de los niños de este grado no presentaron una alteración, de este modo, los niños de 6 años 2 estudiantes presentaron una alteración, de 7 años 3 niños y de ocho solo 1 escolar. Por otra parte, en segundo grado solo el 8% de los niños presento una alteración, 3 y dos escolares de las edades de 7 y 8 años tuvieron problemas con su grafismo.
- Sobre los defecto refractivos y su relación con la lectura y escritura, se pudo concluir a través del análisis de los datos obtenidos mediante la aplicación de la refracción dinámica y las notas de los niños en la materia de lecto-escritura que, los defectos refractivos no inciden directamente sobre el desempeños que pueda obtener el niño en la lectura y escritura, puesto que los niños que presentan un rendimiento bajo presentaron defectos refractivos leves que no llegan a afectar su agudeza visual. Por otro lado, en los niños que presentaron un rendimiento básico se notó una incidencia mayor del astigmatismo hipermetrópico.
- Respecto a la relación entre las alteraciones de los movimiento oculares sacádicos y de seguimiento y las calificaciones obtenidos por los niños en la

materia de lecto-escritura se pudo observar que los niños que presentan un bajo rendimiento en la asignatura presentaron algún tipo de alteración en el test del DEM siendo a tipo IV el de más prevalencia en el grado primero y el tipo III en el grado segundo. Por esto, en los niños de primero y segundo grado del colegio Robert F. Kennedy se encontró que las alteraciones de los movimientos oculomotores puedan incidir en el rendimiento escolar del escolar.

- Se concluyó respecto a las alteraciones grafomotoras y su relación con las calificaciones obtenidas por niños en la materia de lecto-escritura que, es posible que no haya una relación entre estas dos variables. Puesto que, solo un niño de cada grado que tuvo un rendimiento bajo también presento una alteración grafomotora.

Así mismo, en el estudio se encontró un niño de primer grado y un niño de segundo grado que presentaron alteración tanto de los movimientos oculomotores como grafomotora. Por consiguiente, se considera que es importante que este tipo de casos sean abordados desde una evaluación multidisciplinar, donde se establezca una atención integral a estos niños en particular.

Finalmente, se concluyó que los defectos refractivos y las alteraciones grafométricas no influyen de manera significativa en el rendimiento académico de los niños de los curso primero y segundo del colegio Robert F. Kennedy, mientras, que las alteraciones de los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento es posible que afecten el rendimiento escolar del niño, puesto que los movimientos oculares están estrechamente



relacionados con la lectura y los escolares que presentaron una calificación baja en la materia de lecto-escritura presentaron algún tipo de alteración oculomotora.

Este estudio recomienda a los docentes que antes de calificar bajos rendimientos en el área de lenguaje, es conveniente que los niños tengan un diagnóstico a nivel visual y en especial de los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, para no caer en calificaciones que no corresponden al desempeño del niño en el aula, cuando la principal dificultad del escolar podría estar relacionada con las alteraciones oculomotoras.

Así pues, este estudio invita a crear un plan de salud pública donde se desarrollen investigaciones que se examinen más a fondo la relación entre las alteraciones de los movimientos oculares sacádicos y de seguimiento, y el rendimiento académico, para identificar si a nivel estatal existe una relación significativa, que pueda estar afectando a la población escolar.

## REFERENCIAS

- Barrera, M. A. (2006). Diagnóstico sobre alteraciones de los Movimientos Oculomotores (MOM), con pruebas de medición subjetiva en niños entre 7 a 9 años con problemas de lectura y bajo rendimiento escolar en dos colegios de Bogotá. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 6, 13 -23.
- Colombia, M. d. (2015). Obtenido de Minsalud, Todos por un nuevo país: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/HS/Paginas/salud-bucal-visual-auditiva.aspx>
- Curbelo Cunill L, H. S. (2001). Frecuencia de ametropías. *Rev Cubana Oftalmologia*.
- Egido Ramos, B. (2014). Las dificultades de lecto-escritura: dislexia y disgrafía. Pautas de intervención y estudio de un caso en educación primaria.
- Estévez Miranda, Y. N. (2011). Defectos refractivos en estudiantes de la Escuela “Pedro D. Murillo”. *Revista Cubana de Oftalmología*, 24(2), 331 - 344. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762011000200013&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762011000200013&lng=es&tlng=es).
- Exner, C. (2005). *School based occupational therapy* (5th Ed. ed.). (e. Case- Smith J, Ed.) MO, USA: Elsevier Mosby.
- Fajardo, L. &. (1999). *Fundamentos neuropsicologicos del lenguaje*. Bogota: Instituto Caro y cuervo: Ediciones U. Salamanca.
- Fernandez, A., & Joaquin , G. (1985). Didactica de la escritura. Barcelona, España: Humanitas.
- Ferreiro, E. (1997). La revolución informática y los procesos de lectura y escritura. *Estudos Avançados*, 11(29), 277-285.
- Gaona, S. (2011). Estudio de la integracion visuomotora en niños con altas capacidades intelectuales.
- Garcia Blasco, A. (2012). Relacion entre binocularidad y el rendimiento escolar.
- García Otero, M. C. (2015). Dificultades en el aprendizaje de la escritura. Análisis de casos prácticos en 1º de Educación Primaria.
- Kennedy, I. R. (2016). *I.E.D. Robert F. Kennedy*. Recuperado el 22 de 11 de 2016, de <http://www.robertfkennedy.edu.co/index.php/quienes-somos/mision-vision>
- Kennedy, I. R. (2016). *I.E.D. Robert F. Kennedy*. Recuperado el 22 de 11 de 2016, de <http://www.robertfkennedy.edu.co/index.php/quienes-somos/resena-historica>

- L. Gila, A. V. (2009). Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares. *An. Sist. Sanit. Navar*, 32(Suplemento 3)(9).
- Lopez, Y. (2010). Una revisión sobre el proceso de emetropización. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 8(1), 101 - 112.
- Luna, C. P. (2003). Estudio de prevalencia en salud visual en una población escolar de Bogotá, Colombia, 2000. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 1.
- Mejía Puedmag, P. F. (2012). La grafomotricidad y su incidencia en el desempeño escolar en los niños de segundo, tercero y cuarto año de educación básica, de la escuela “carlos martínez acosta” de la comunidad de san juan, cantón montúfar, provincia del carchi”. 2009-2010.
- Melgarejo, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 47(8), 47-53.
- Merino, C. (2013). TEST GESTÁLTICO BENDER MODIFICADO Y VMI-4 COMPARACIÓN DE LA VALIDEZ INCREMENTAL. *PSICOPERSPECTIVAS individuo y sociedad*, 12(1), 183 - 204.
- Ministerio de Salud, C. (2013). *Plan decenal de salud Pública 2012-2021*. Bogotá: Ministerio de Salud Colombia.
- Mitchell Scheiman, M. W. (1994). *Optometric Management of Learning-related Vision Problems* (illustrated ed.). The University of Michigan.
- Murillo, K. L. (2010). Verificación de estándares de normalidad de los movimientos sacádicos mediante el test de dem en una muestra de niños de 7 a 9 años de edad emètropes, sin estrabismo en la ciudad de bogota.
- Olarte, L. F. F., Alvarado, N., & Arias, P. (2004). Astigmatismo factor de riesgo para la ambliopía. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, (2), 9-19.
- Price, M. S. M. (2007). Corrección de la hipermetropía simple y astigmatismo hipermetrópico en niños de 0-4 años. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, (9), 105-115.
- Prieto Diaz J, S. D. (2005). Estrabismo. *Ediciones Científicas Argentinas*, 133 - 151.
- Publications., A. T. (2016). Developmental Test of Visual-Motor Integration - 6 (VMI-6). Within, USA. Obtenido de <http://www.academictherapy.com/detailATP.tpl?eqskudatarq=DDD-1462>
- Ramírez Sánchez, E. V.-Y.-G. (2003). Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México. *Rev Mex Oftalmol*, 77(3), 120-3.

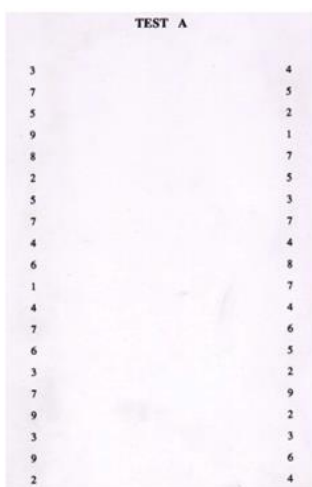
- Ruiz Estrada, M. D. (2003). Educación de la Grafomotricidad: Un proceso natural. *Enciclopedia de Educación Infantil*, 13-18.
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw Hill.
- Sarduy Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista Cubana de Salud Pública*, 33(3). Recuperado el 23 de 11 de 2016
- Scharager, J. (2001). MUESTREO NO-PROBABILÍSTICO1.
- Soto García, M. T. (2013). Estado refractivo en niños de un año de edad. *Revista Cubana de Oftalmología*, 26(2), 273 - 284.
- Suarez Muñoz, A., & Martos Nuñez , E. (s.f.). *puerta a la lectura*. (U. d. extremadura, Editor) Obtenido de universida de passo fundo:  
[http://bam.educarex.es/gestion\\_contenidos/ficheros/334\]PUERTAAL.pdf#page=62](http://bam.educarex.es/gestion_contenidos/ficheros/334]PUERTAAL.pdf#page=62)
- Walter D. Furlan, J. G. (2011). *Fundamentos de optometría, 2a ed.: Refracción ocular*. Valencia: Universitat de Valencia.

## ANEXOS

## Anexo 1

FECHA:			
NOMBRES Y APELLIDOS:		EDAD:	
SITIO BRIGADA:		CURSO:	
AGUDEZA VISUAL		OPTO TIPO	
		LEJOS	CERCA
SC	OD		
	OI		
CC	OD		
	OI		
EXAMEN EXTERNO			
OD:			
OE:			
OFTALMOSCOPIA			
OD:			
OE:			
BRUCKNER:			
COVER TEST			
6M		40CM	20CM
REIINOSCOPIA DINAMICA			
OD:			
OE:			
DIAGNOSTICO:			
REMISION A CONSULTA COMPLETA		SI	NO
FIRMA ESTUDIANTE			

## Anexo 2





**Tercera parte**

Habia una vez tres tantasmás que asustaban a la gente en el pueblo.



**Cuarta Parte**

Habia una vez tres tantasmás que asustaban a la gente en el pueblo.



## Anexo 4

**CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LA INVESTIGACION**  
**"PREVALENCIA DE LOS DEFECTOS REFRACTIVOS Y**  
**ALTERACIONES OCULOMOTORAS EN LOS ESTUDIANTES DE UNA**  
**INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL"**

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_

Numero identificación del Paciente: \_\_\_\_\_

**INTRODUCCION**

Su hijo (a) ha sido invitado a participar en el proyecto de investigación titulado "Prevalencia de los defectos refractivos y alteraciones oculomotoras en los estudiantes de una institución educativa distrital". Previamente al procedimiento de optometría que se plantea y completamente consiente, libre de cualquier imposición para decidir y con el tiempo suficiente para consultar, puede dar lectura a esta información relacionada con la investigación de Optometría que se está realizando como parte del semillero de investigación Maddox de la Fundación Universitaria del Área Andina.

Los autores y responsables de la investigación en curso hacen parte de la Fundación Universitaria del Área Andina de la facultad de optometría y son las estudiantes Sandra Castillo y Laura Mejía de VI semestre, quienes serán las encargadas de realizar los controles; En compañía de los docentes de investigación Johán López y Aida Careño asesores del proyecto y responsables del acompañamiento, verificación y vigilancia de las pruebas a realizar por las estudiantes mencionadas.

**OBJETIVO**

El objetivo de la investigación es determinar la prevalencia de los defectos refractivos y las alteraciones oculomotoras, en los niños de la Institución Educativa Distrital XXXX de la ciudad de Bogotá, y su incidencia en el rendimiento escolar.

**PROCEDIMIENTOS**

Se me ha informado que si acepto, se le realizarán los siguientes exámenes de optometría a mi hijo (a):

- Exámenes incluidos en la historia clínica de brigada (Agudeza visual, hirschberg, ángulo kappa, ducciones, versiones, examen externo, oftalmoscopia, retinocopia).
- Test de Desarrollo de Movimientos Oculomotores (DEM).
- Test de Desarrollo de la Integración Visuomotriz (VMI).

**PARTICIPACION VOLUNTARIA**

Conozco que la colaboración en este estudio es estrictamente voluntaria y que no recibiré ningún pago por la participación en el mismo. La información que se recoja será confidencial y no se usará sin mi consentimiento para ningún otro propósito fuera de las de este proyecto.

**DERECHOS DEL PACIENTE**

Se me ha informado que si tengo alguna duda sobre este estudio, puedo hacer preguntas en cualquier momento durante la participación, a cualquiera de los investigadores a cargo y puedo retirarlo del proyecto si lo considero conveniente, informando las razones de tal decisión en la carta de revocación respectiva.

**CONSIDERACIONES ETICAS**

Sé que para el diseño de este proyecto se han tenido en cuenta los lineamientos de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, según la cual esta investigación se clasifica en la categoría de "Investigación con riesgo mínimo", este tipo de investigación se refiere a estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios.

Ultimamente manifiesto que he leído y comprendido lo anteriormente expuesto, y acepto que mi hijo (a) participe en la investigación, que todos los espacios en blanco han sido diligenciados según de mi firma y que me encuentro en capacidad de expresar mi consentimiento.

Sé que una copia de este documento me será entregada y que puedo pedir información sobre los resultados de la investigación cuando esta haya concluido.

Firma y nombre legible del responsable legal: \_\_\_\_\_

Parentesco:  
Cedula:  
Teléfono:  
Fecha:

Nombre y apellido del Doctor tutor de la investigación: \_\_\_\_\_

Cedula:  
Firma:  
Cargo:  
Fecha:

## Anexo 5

**ASENTIMIENTO INFORMADO DE LA INVESTIGACION**  
**"PREVALENCIA DE LOS DEFECTOS REFRACTIVOS Y LAS**  
**ALTERACIONES OCULOMOTORAS EN LOS ESTUDIANTES DE UNA**  
**INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL"**

Hola nuestros nombres son Sandra Castillo y Laura Mejía somos estudiantes de VI semestre del programa de optometría de la Fundación Universitaria del Área Andina. Actualmente el semillero de investigación Mádbox está realizando un estudio para conocer acerca de la prevalencia de los defectos refractivos y las alteraciones oculomotoras en los estudiantes de una institución educativa distrital y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio consistiría en permitirnos realizarte los exámenes incluidos en la historia clínica de optometría (Agudeza visual, hirschberg, ángulo kappa, ducciones, versiones, examen externo, oftalmoscopia, retinoscopia) y aparte otros dos test adicionales el de Desarrollo de Movimientos Oculomotores (DEM) y el de Desarrollo de la Integración Visuomotriz (VMI).

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Toda la información que nos proporciones y las mediciones que realicemos nos ayudarán a determinar la prevalencia de los defectos refractivos y las alteraciones oculomotoras en los estudiantes, y su incidencia en el rendimiento escolar.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio y tus padres si solicitan la información.

Yo: \_\_\_\_\_

SI quiero participar



NO quiero participar

