



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA**

**TESIS**

**INFLUENCIA DE LOS PRISMAS VERTICALES Y LENTES  
POSITIVAS EN LA COMPRESIÓN DE LA LECTURA EN CASOS  
DE EXCESO ACOMODATIVO**

**PRESENTA**

**Roberto Hernández López**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL**

**TUTOR**

**MCO. Elizabeth Casillas Casillas**

**Aguascalientes, Ags; 14 de mayo de 2019**

## AUTORIZACIONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**DR. JORGE PRIETO MACIAS**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**P R E S E N T E**

**Estimado Dr. Prieto:**

Por medio de la presente, como Tutora designada del estudiante: **ROBERTO HERNÁNDEZ LÓPEZ**, con ID: **231929** quién realizó el trabajo de tesis titulado: **Influencia de los prismas verticales lentes positivas en la comprensión de la lectura en casos de exceso acomodativo**, con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirlo y continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Dejo lo anterior a su digna consideración, sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"SE LUMEN PROFERRE"**

**Aguascalientes, Ags, a 16 de mayo 2019**

**MCO. ELIZABETH CASILLAS CASILLAS**

**TUTOR DE TESIS**

ccp. Lic. Opt. Roberto Hernández López / Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual  
ccp. MCO. Elizabeth Casillas Casillas/ Secretaria Técnica de la Maestría en Rehabilitación Visual  
ccp. Dra Ma. Del Carmen Terrones Saldivar / Secretaria de Investigación y Posgrado C. Ciencias de la Salud

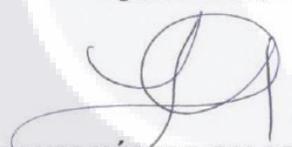


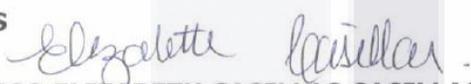
**DICTAMEN DE LIBERACIÓN DEL TESIS / TRABAJO PRÁCTICO**

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: <b>ROBERTO HERNÁNDEZ LÓPEZ</b>	ID: <b>231929</b>
PROGRAMA: <b>MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL</b>	ÁREA: <b>OPTOMETRIA</b>
TUTOR/TUTORES: <b>MCO. ELIZABETH CASILLAS CASILLAS</b>	
TESIS ( <b>X</b> )	TRABAJO PRÁCTICO (   )
DICTAMEN	
CUMPLE CON LOS CRÉDITOS ACADÉMICOS DEL PLAN DE ESTUDIOS:	( X )
CUMPLE CON EL FORMATO SEÑALADO EN EL MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO RECEPCIONAL EN LOS PROGRAMAS DE POSGRADO:	( X )
CUMPLE CON LA ESTRUCTURA SEÑALADA EN EL MANUAL DE TESIS/TRABAJO PRÁCTICO INSTITUCIONAL:	( X )
CUMPLE CON LOS LINEAMIENTOS PROPIOS DEL PROGRAMA (SI PROCEDE):	( X )
SE CUENTA CON LA CARTA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO (SI PROCEDE):	( NA )
CUMPLE CON LA CARTA DE LIBERACIÓN DEL TUTOR/COMITÉ TUTORAL:	( X )

Aguascalientes, Ags. a 16 de **MAYO** de 2019

FIRMAS

  
**MCB LUIS HÉCTOR SALAS HERNÁNDEZ**  
CONSEJERO ACADÉMICO DEL ÁREA  
(SI PROCEDE)

  
**MCO ELIZABETH CASILLAS CASILLAS**  
SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO

  
**DRA. MA. DEL CARMEN TERRONES SALDIVAR**  
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN  
Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**DRA. EN ADMÓN. MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ SERNA  
DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
P R E S E N T E**

Estimada Dra. Martínez:

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis Titulado:  
**INFLUENCIA DE LOS PRISMAS VERTICALES Y LENTES POSITIVAS EN LA  
COMPRENSIÓN DE LA LECTURA EN CASOS DE EXCESO ACOMODATIVO,**  
presentado por el sustentante **C. ROBERTO HERNÁNDEZ LÓPEZ** con ID 231929  
egresada de la Maestría en Rehabilitación Visual, cumple las normas y lineamientos  
establecidos institucionalmente para presentar el examen de grado.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"**

**Aguascalientes, Ags., a 17 de Mayo de 2019.**

**DR. JORGE PRIETO MACÍAS  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

c.c.p. Lic. En Opt. Roberto Hernández López/ Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual  
c.c.p. MCO. Elizabeth Casillas Casillas/Secretaría Técnica de la Maestría en Rehabilitación visual  
c.c.p. Mtra. Imelda Jiménez García/ Jefa del Dpto. de Control Escolar  
c.c.p. Archivo

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, porque ha estado iluminándome y bendiciéndome en todo momento.

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes, en especial a mis profesores de la maestría por las facilidades brindadas para mi desarrollo académico y profesional.

A mi tutora MCO Elizabeth Casillas Casillas por todo su tiempo brindado, que sin ella esto no hubiera sido posible.

A mis papas y mi hermano, que sin su apoyo y amor no estaría donde estoy.

A mis hermanos del alma Ramiro e Isaac que siempre han estado conmigo.

A mis amigos colegas Jaime, Juan Carlos, Ethan, Arturo, Zaibeth, Areli y Ethel por todos los buenos momentos.

A cada uno de mis compañeros de la maestría, que me permitieron aprender de sus conocimientos y experiencia profesional.

Al doctor Luis de Velasco y sus pacientes por su paciencia y confianza para ser parte de este trabajo.

Y finalmente a Adriana, mi compañera de vida, por todo tu apoyo y amor y estar presente en todo momento.

Simplemente ¡Gracias!

## DEDICATORIAS

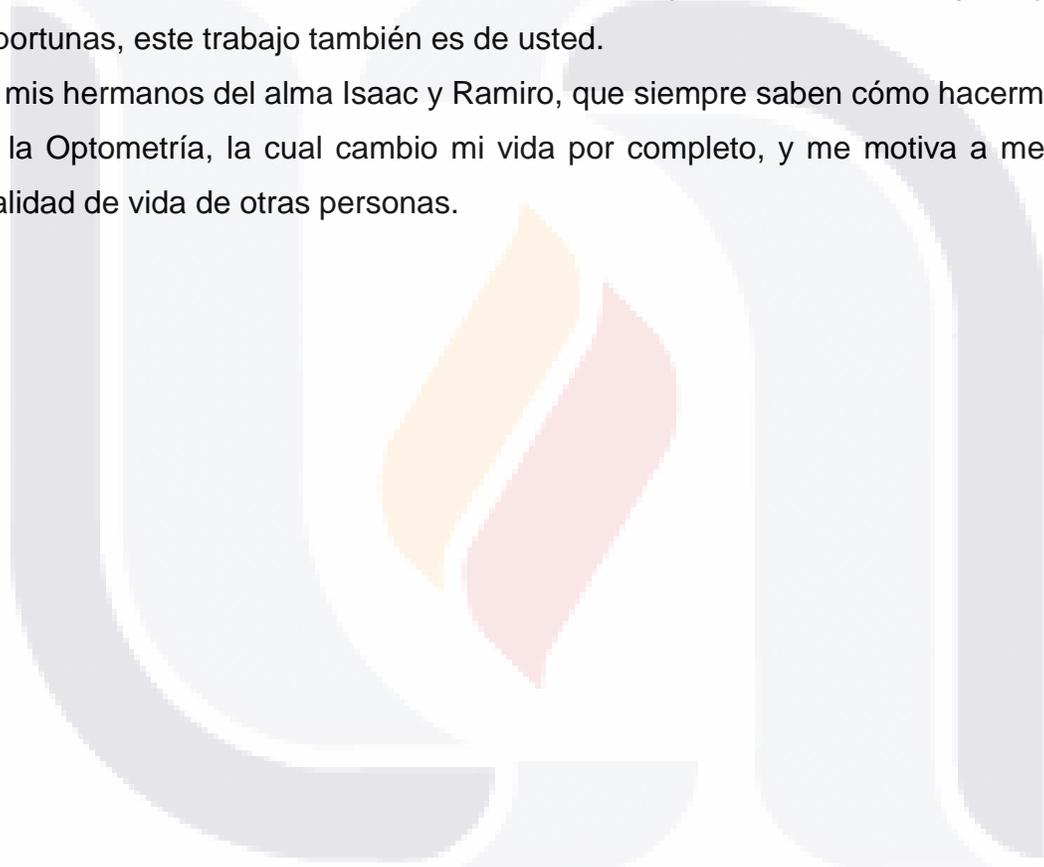
A mis papás y mi hermano, por creer en mí y ser el soporte principal y ayudarme a ser quien soy ahora. Por ser mi fuente de inspiración para salir adelante y dar lo mejor de mí.

A ti Adriana por ayudarme y motivarme en todo momento, pero sobre todo por tu amor incondicional, para sacar la mejor parte de mí.

A mi tutora MCO Elizabeth Casillas Casillas por su dedicación y respuestas oportunas, este trabajo también es de usted.

A mis hermanos del alma Isaac y Ramiro, que siempre saben cómo hacerme reír.

A la Optometría, la cual cambio mi vida por completo, y me motiva a mejorar la calidad de vida de otras personas.



**INDICE GENERAL**

RESUMEN ..... 4

ABSTRACT ..... 5

INTRODUCCION ..... 6

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 7

    1.1 JUSTIFICACION..... 11

CAPITULO 2: OBJETIVOS ..... 13

    2.1 HIPOTESIS..... 13

CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO..... 14

    3.1 ANTECEDENTES..... 14

    3.2 SISTEMA VISUAL Y APRENDIZAJE ..... 15

    3.3 ACOMODACIÓN Y SUS ALTERACIONES ..... 17

    3.4 MANEJO DE LAS ALTERACIONES DE LA ACOMODACIÓN..... 22

    3.5 PROCESO DE LECTURA ..... 25

    3.6 READALYZER ..... 27

CAPITULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO ..... 27

CAPITULO 5. RESULTADOS ..... 30

CAPITULO 6. DISCUSIÓN ..... 43

CAPITULO 7: CONCLUSIÓN ..... 45

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 46

ANEXOS ..... 51

    A. Formato de consentimiento: ..... 51

    B. instrumento de recolección de datos: ..... 53

    C Readalyzer: ..... 55

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. COMPONENTES DE LA ACOMODACION ..... 18

Tabla 2. AMPLITUD DE ACOMODACIÓN SEGÚN DONDERS ..... 19

Tabla 3. PROMEDIOS POR GRADO ESCOLAR DE LA FIJACION  
REGRESION..... 26

Tabla 4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	29
Tabla 5. DISTRIBUCIÓN DE SEXO POR CADA GRUPO .....	31
Tabla 6. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR INICIAL Y FINAL .....	33
Tabla 7. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	33
Tabla 8. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	33
Tabla 9. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	33
Tabla 10. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTANDAR PARA NÚMERO DE FIJACIONES INICIAL Y FINAL POR GRUPO .....	34
Tabla 11. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	34
Tabla 12. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	35
Tabla 13. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	35
Tabla 14. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL NÚMERO DE REGRESIONES INICIAL Y FINAL POR GRUPO .....	36
Tabla 15. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	36
Tabla 16. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	36
Tabla 17. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	36
Tabla 18. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR INICIAL Y FINAL.....	37
Tabla 19. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	37
Tabla 20. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	37
Tabla 21. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	38
Tabla 22. NÚMERO DE CASOS INICIAL Y FINAL.....	39
Tabla 23. PRUEBA CHI CUADRADO VELOCIDAD DE LECTURA FINAL ENTRE GRUPOS.....	39
Tabla 24. DISTRIBUCIÓN POR NÚMERO DE CASOS .....	40
Tabla 25. . PRUEBA CHI CUADRADO DE PEARSON .....	40
Tabla 26. DISTRIBUCIÓN POR NÚMERO DE CASOS .....	40
Tabla 27. . DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE CASOS PARA.....	41
Tabla 28. PRUEBA CHI CUADRADO DE PEARSON .....	41
Tabla 29. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE CASOS PARA ACOMODACIÓN RELATIVA POSITIVA INICIAL Y FINAL POR GRUPOS .....	42
Tabla 30. PRUEBA CHI CUADRADO DE PEARSON PARA.....	42

### INDICE DE GRAFICOS

Grafica 1. Distribución con respecto al sexo .....	30
Grafica 2. Distribución de acuerdo a la edad. ....	31
Grafica 3. Distribución general del estado refractivo.....	32



## RESUMEN

La habilidad acomodativa, es la respuesta que tiene el sistema visual ante un estímulo para poder ver nítido, por lo que ha ganado importancia a medida que la evolución del hombre ha modificado sus costumbres y hábitos de vida. La comprensión de la lectura es una habilidad que se ve afectada en casos de alteraciones acomodativas. Se propone una alternativa de manejo pasiva, de fácil acceso y de bajo costo que colabore a mejorar la habilidad de la lectura. El **objetivo** del estudio fue analizar la influencia de las lentes positivas y prismas verticales en la comprensión de la lectura en pacientes con exceso acomodativo. **Materiales y métodos:** estudio cuasi experimental, ensayo de campo, no probabilístico por conveniencia, se incluyeron 30 niños con diagnóstico de exceso de acomodación, sexo indistinto, edades de 6 a 18 años, se excluyeron casos de ambliopía, estrabismo o patología ocular. Se realizó la medición de comprensión lectora utilizando el Readalyzer. La muestra se dividió en tres grupos, lentes positivas, prismas verticales y grupo control. El tratamiento fue utilizado 4 meses y se realizó una segunda evaluación. El análisis estadístico: estadística descriptiva, prueba T de Student y Chi Cuadrado de Pearson. **Resultados:** Grupo lentes positivas media inicial y final (71%-80%)( $p=.029$ ), fijaciones (817.30-627.0) ( $p=.001$ ), regresiones (405-33.1) ( $p=.005$ ), duración de fijación(.1530-.1930)( $p=.018$ ) ARN ( $p=.044$ ) Grupo prismas verticales, media inicial y final fijaciones (871-624.50)( $p=0.13$ ) **Conclusión:** Las lentes positivas tienen una influencia positiva en la comprensión de la lectura, en el número de fijaciones, regresiones, en la duración de la fijación y en la acomodación relativa negativa en casos de exceso de acomodación. Los prismas verticales tienen una influencia positiva en el número de fijaciones.

## ABSTRACT

Accommodative ability is the response of the visual system to a stimulus to see clearly, so it has gained importance as the evolution of man has changed their habits and habits of life. The comprehension of reading is a skill that is affected in cases of accommodative alterations. An alternative of passive management, of easy access and of low cost is proposed that collaborates to improve the reading ability. **The objective** of the study was to analyze the influence of positive lenses and vertical prisms on the comprehension of reading in patients with accommodative excess. **Materials and methods:** quasi-experimental study, field trial, non-probabilistic for convenience, 30 children were included with diagnosis of excess accommodation, indistinct sex, ages 6 to 18 years, cases of amblyopia, strabismus or ocular pathology were excluded. Reading comprehension was measured using the Readalyzer. The sample was divided into three groups, positive lenses, vertical prisms and control group. The treatment was used 4 months and a second evaluation was performed. The statistical analysis: descriptive statistics, Student's T test and Pearson's Chi square. **Results:** Initial and final mean positive lenses group (71% -80%) ( $p = .029$ ), fixations (817.30-627.0) ( $p = .001$ ), regressions (405-33.1) ( $p = .005$ ), duration Fixation (.1530-.1930) ( $p = .018$ ) RNA ( $p = .044$ ) Group vertical prisms, initial mean and final fixations (871-624.50) ( $p = 0.13$ ) **Conclusion:** Positive lenses have a positive influence in the comprehension of the reading, in the number of fixations, regressions, in the duration of the fixation and in the relative negative accommodation in cases of excess of accommodation. Vertical prisms have a positive influence on the number of fixings.

## INTRODUCCION

En la actualidad la demanda visual se ha ido incrementado por el uso de las nuevas tecnologías como son los celulares, computadoras, tabletas, videojuegos entre otros, principalmente por motivos de trabajo, escuela y entretenimiento, situación que demanda un esfuerzo visual importante, dicho de otra manera, se requiere de una mayor respuesta acomodativa, y que trae como consecuencia alteraciones en la acomodación, como es el caso del exceso acomodativo. Los principales problemas que presentan pacientes con exceso acomodativo son: cefaleas, problemas de enfoque de lejos y cerca, visión borrosa, astenopia, baja de desempeño escolar y problemas en la lectura principalmente en la comprensión y velocidad de la lectura.

La comprensión de la lectura es un proceso intelectual que permite elaborar un significado de las ideas importantes de un texto, cuando se presenta una baja de la comprensión lectora, se puede tener un pobre desempeño escolar lo cual puede ser la causa de fracaso escolar o a la deserción escolar.

Esta investigación tuvo como objetivo de analizar la influencia de los prismas verticales y lentes positivas en la comprensión de la lectura en pacientes que presentan exceso acomodativo. Si bien se han empleado con éxito otros tratamientos como el uso de la corrección óptica y la terapia visual, en ciertos casos, el acudir a las sesiones de entrenamiento visual no es viable, con respecto a los síntomas, éstos se eliminan conforme se van mejorando las habilidades visuales, lo cual lleva un periodo de tiempo, otro aspecto que influye en el éxito de la terapia visual es que el paciente debe desplazarse geográficamente para cumplir con los programas establecidos lo cual requiere de recursos económicos y disponibilidad de tiempo. Se ha observado que estas pueden ser algunas de las causas que provocan la deserción de los programas de entrenamiento. Con base en lo anterior se propone utilizar métodos pasivos como el uso de lentes positivas o prismas de bajo poder que permitan eliminar los síntomas relacionados con el

exceso de acomodación y a su vez con la comprensión de la lectura como alternativas sin que se requiera de la cooperación del paciente de manera consciente, lo anterior permitirá reducir el tiempo y los costos de tratamiento, proporcionando el Optometrista más variedad para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

El presente trabajo está organizado por siete capítulos, el primero contiene el planteamiento del problema y la justificación, el segundo capítulo, lo conforma el objetivo general, específicos y la hipótesis, el tercer capítulo, contiene toda la información en relación al marco teórico en el cual también se presentan los antecedentes del tema, el cuarto capítulo, se describe el diseño metodológico y la operacionalización de las variables, el quinto capítulo, contiene los resultados del estudio el sexto capítulo, la discusión de los resultados y el séptimo capítulo, las conclusiones.

## **CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El inicio de la edad escolar es un punto importante en la maduración de algunas capacidades visuales y la adaptación a nuevas exigencias siendo por lo tanto esta fase en la que muchos problemas visuales se manifiestan. Es un hecho comúnmente aceptado que alrededor del 85% de la información que se recibe entra por los ojos. Por ello, la visión es una de las principales áreas a tener en cuenta cuando se investiguen las causas de un bajo rendimiento escolar. La presencia de errores refractivos, así como otras disfunciones binoculares; problemas acomodativos o de motilidad ocular, se asocian con dificultades de lectura lo cual afectará en el proceso de aprendizaje. Aquí es donde el optometrista tiene un papel fundamental, realizando la evaluación optométrica.

Según estadísticas realizadas en Estados Unidos, se estima que la prevalencia de problemas en lectura está entre el rango de 3% al 20% de la población general, de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

los cuales un 5% corresponden a los niños que cursan su educación primaria. En México se reporta una prevalencia de 12.8% a 15.8% de la población.<sup>1</sup> La mayoría de estos pacientes presentan síntomas relacionados con problemas acomodativos, entre los principales síntomas referidos son: problemas de lectura, dificultad al cambiar de enfoque de una distancia a otra, borrosidad entre otros.

En la actualidad existe una gran cantidad de niños que tienen dificultades importantes en los procesos de comprensión de lectura y sin saber la razón aparente, lo cual conlleva en la mayoría de los casos al fracaso o a la deserción escolar. Dichos procesos son prioritarios en la vida del ser humano, como lo indica la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura, en el cual se señala que la comprensión de la lectura es una de las herramientas esenciales para el aprendizaje, y que a pesar de los esfuerzos hechos por mejorar el desempeño en pruebas aplicadas a escolares de diferentes países de latinoamericana se encuentra que una gran parte de la población escolar presenta niveles por debajo de lo esperado.<sup>2</sup>

Los déficits académicos en la lectura son los más comunes en los estudiantes con dificultades de aprendizaje, por lo tanto, evaluar las dificultades en esta área es una tarea compleja e importante. La lectura como instrumento de transmisión verbal y de conocimiento constituye la principal herramienta del aprendizaje escolar. Es a través de los procesos de la comprensión de la lectura que se accede a la información y se transmite la misma a otros. Luego, una deficiencia en el desempeño de esta habilidad incide negativamente en las adquisiciones cognitivas del estudiante, el crecimiento en el manejo de vocabulario y la capacidad de abstracción da con tiempo, un desarrollo en la estructura del pensamiento que permitirá al niño y posteriormente al estudiante de secundaria y universitario, acceder a niveles cada vez más complejos de información. Si ha carecido de alguno de los componentes anteriores puede presentar lentitud o dificultad en el aprendizaje de la lectura y la escritura o en otras áreas del aprendizaje escolar.<sup>3</sup>

Cada vez son más los recursos tecnológicos que se utilizan en la escuela para enseñar a los niños, (proyectores, videos, pizarras interactivas, iPad entre otros) en tales casos la entrada de la información es 100% visual, por lo que para su memorización es necesario disponer de un buen rendimiento acomodativo.

La habilidad acomodativa, es la respuesta que tiene el sistema visual ante un estímulo para poder ver nítido, por lo que ha ganado importancia a medida que la evolución del hombre ha modificado sus costumbres y hábitos de vida. En los últimos años ha llevado al ser humano a trabajos y pasatiempos que requieren más que nunca una visión nítida, cómoda y eficaz.

Las anomalías acomodativas se encuentran a menudo en la práctica optométrica, sin embargo, pocos son los estudios que determinan la prevalencia de éstas en la población general. Según la literatura científica, estas disfunciones pueden estar presentes entre 0.4% y un 61.7% de los pacientes. Con lo que respecta al exceso acomodativo la prevalencia muestran valores que oscilan entre un 1.8% al 10.8%.<sup>4</sup> El exceso de acomodación es una condición en la cual una persona tiene dificultad con todas aquellas actividades visuales que requieren de la relajación de la acomodación, se presenta con mayor frecuencia en personas que tienen mayor demanda en visión próxima. Uno de los tratamientos que más se recomienda es la terapia o entrenamiento visual, aunque existen otros tratamientos como son las lentes positivas o prismas verticales, de los cuales no se saben con exactitud su objetivo en obtener y mantener la eficacia posible en el funcionamiento del sistema visual. Estos tienen el objetivo de proveer un procesamiento visual más cómodo y eficiente. Reduciendo la cantidad de esfuerzo requerido para mantener el enfoque por periodos largos de tiempo. Al reducir el esfuerzo para enfocar, los sistemas corporales están más relajados.

Pocos son los estudios realizados en este tema y los que hay usan diferentes metodologías, así como distintos criterios de elección de la población de estudio.

En un estudio realizado por Tapia Arandia,<sup>5</sup> se investigó el efecto de los prismas base temporal en la sintomatología y los valores de las habilidades en visión binocular con exceso acomodativo primario, los cuales funcionan relajando el sistema de vergencias y así contrarrestar la demanda de convergencia impuesta por el exceso acomodativo, lo que conlleva a una relajación de la acomodación, disminuyendo la sintomatología, para restablecer la acomodación así como las habilidades de la misma, se concluyó que el uso de estos prismas sí tienen efectos en la disminución de síntomas asociados y en la rehabilitación de algunas habilidades acomodativas (habilidad acomodativa, amplitud acomodativa, CA/A y el valor de la foria de cerca).

En otro estudio realizado por Velázquez Sánchez,<sup>6</sup> donde se investigó el efecto de las lentes positivas y prismas verticales en pacientes con trabajo prolongado en visión próxima, se concluyó que ambos tienen efecto positivo tanto en la sintomatología como en la eficiencia visual y estereopsis. Además de que los prismas verticales tienen un mayor efecto en la sintomatología, mientras que la combinación de prismas y lentes positivas sugieren un mayor cambio en la estereopsis.

La mayoría de los pacientes con exceso acomodativo presentan una variedad de molestias que van desde mala postura en el trabajo, fatiga visual, dolor de cabeza, visión doble, irritación, borrosidad esporádica o constante, cansancio relacionado al trabajo cercano, además de problemas en la lectura y de aprendizaje, lo que conlleva a una secuencia de alteraciones y mal desempeño escolar o laboral.

La opción que habitualmente se utiliza para tratar los excesos acomodativos, es la terapia visual, en la cual se hacen ejercicios específicos que demandan recursos económicos, tiempo y materiales de consideración.

Aunque también existen otros tratamientos; lentes positivos y prismas verticales, que son de bajo costo y fácil reproducción, los cuales no se conocen con cierta exactitud su efectividad para los problemas de exceso de acomodación.

En consecuencia, los problemas acomodativos representan hoy en día una causa de rendimiento escolar bajo; es aquí donde surge la siguiente pregunta:

**¿Cuál es la influencia de los prismas y lentes positivos en la lectura en pacientes que presentan exceso de acomodación?**

### **1.1 JUSTIFICACION**

El dominio de la lengua escrita constituye una herramienta esencial para el manejo de los seres humanos en un mundo cada día más complejo y tecnificado. Las dificultades que se pueden detectar en el aprendizaje de la lectura y escritura representan un porcentaje nada despreciable de las dificultades que presenta la población escolar e incluso en los adultos.

Se estima que actualmente 1 de cada 3 niños en edad escolar sufre problemas de la visión no diagnosticados,<sup>7</sup> los cuales afectaran su rendimiento en la escuela y fuera de ella, dado que muchas habilidades visuales son necesarias para aprender correctamente en el salón de clases; las deficiencias de una o más de estas pueden contribuir a un mal desempeño académico.

Para un buen aprendizaje la visión es un punto fundamental. A los niños que empiezan a cursar los primeros grados de la primaria, ya se les exige que realicen adecuadamente un alto número de tareas de lecto-escritura, quedando aun por madurar algunas habilidades visuales como es el caso de la acomodación, siendo una habilidad sin la cual el niño será incapaz de llegar al nivel de rendimiento esperado.

Hoy en día hay numerosos estudios sobre la relación de problemas visuales con la lectura y aprendizaje, en especial con la miopía, hipermetropía y astigmatismo.

En un estudio descriptivo de la prevalencia de los errores refractivos más comunes realizado en una población estudiantil entre 6 y 13 años, en Madrid en el 2004 se

encontró una muestra de 161 personas: 26% de emetropía, 24% de astigmatismo miopico simple, 18% de astigmatismo mixto, 13% de hipermetropía, 11% de astigmatismo miopico compuesto y un 8% de miopía, obteniéndose que la ametropía más frecuente es el astigmatismo y los síntomas que más se repitieron son los asociados a problemas de lectura.<sup>8</sup>

En la población infantil de México no se tienen datos exactos de la prevalencia de los errores refractivos en dicha población, pero hay estudios que indican que en la población de 6 a 13 años el índice es de un 4.8% a 6.8%.<sup>9</sup> La hipermetropía y astigmatismo se encuentran en un 2% a 4 % en la edad infantil y la miopía en un 2%.

Ramírez-Sánchez, realizó un estudio para determinar cuál es el estado refractivo en niños sanos en el hospital general de México, se estudiaron a un total de 200 pacientes entre 6 y 12 años y se encontró que el 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. Además, se demostró que el 79.5% de la población amétrope, corresponde a errores refractivos leves.<sup>9</sup>

Sin embargo, no sucede lo mismo con anomalías tan frecuentes como es el exceso de acomodación. Se pretende que, al finalizar este estudio, se conozca la influencia de los prismas y los lentes positivas como alternativas de manejo viables que permitan la rehabilitación de las habilidades visuales que a su vez tengan influencia en la comprensión de la lectura en pacientes con exceso acomodativo, permitiendo realizar actividades de visión cercana con mayor comodidad sin alterar la visión lejana.

Con esta investigación se pretende proporcionar al optometrista una ayuda para el tratamiento del exceso acomodativo, reduciendo tiempos y costos tanto para el paciente como para el optometrista.

Además, se pretende beneficiar a la población estudiantil que pasan una gran cantidad de horas en trabajos visuales cercanos, ya que la mayor parte del conocimiento se adquiere a través de la lectura, evitando la presencia de síntomas provocados por el exceso acomodativo, e incrementando la comprensión de la lectura.

## **CAPITULO 2: OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar la influencia de los prismas verticales y lentes positivas en la comprensión de la lectura en pacientes que presentan exceso acomodativo.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar la influencia de los prismas verticales en la comprensión lectora en pacientes con exceso de acomodación.
- Identificar la influencia de las lentes positivas en la comprensión lectora en pacientes con exceso de acomodación.
- Comparar los resultados obtenidos en cada grupo de estudio.
- Establecer si existen diferencias significativas en los resultados de cada grupo de estudio.

### **2.1 HIPOTESIS**

Las lentes positivas y los prismas tienen un efecto positivo en la comprensión de la lectura.

Las lentes positivas y los prismas verticales no tienen efecto positivo en la comprensión de la lectura

## CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO

### 3.1 ANTECEDENTES

Pocos son los estudios realizados en este tema y los que hay usan diferentes metodologías, así como distintos criterios de elección de la población de estudio.

Schrab y Jab midieron la eficiencia en la lectura en 38 niños de cuarto y quinto año de primaria que presentaban un año de retraso en la lectura. En los resultados se concluyó que en el grupo en el que se prescribió por lo menos un +0.25 de lag, de lente esférico positivo mostró una mejoría significativa en el rango de la lectura. Además, se demostró que el uso de lentes positivas mejora la comprensión lectora para todos los sujetos (diferencia media de 4.7% de mejoría para los sujetos con por lo menos +0.25 de lag y 8.9% de mejoría para aquellos con menos de +0.25 D de lag).<sup>10</sup>

En otro estudio realizado por Velázquez Sánchez donde se investigó el efecto de las lentes positivas y prismas verticales en 60 sujetos de edades comprendidas entre 24 a 35 años, que usaban al menos ocho horas diarias la computadora. Se dividió la muestra en tres grupos, en donde un grupo utilizó lentes esféricas positivas, el segundo grupo prismas verticales y el último grupo una combinación de ambos, además de que a todos se les evaluó la eficiencia visual mediante la batería de pruebas Keystone. Se concluyó que ambos tienen efecto positivo tanto en la sintomatología como en la eficiencia visual y estereopsis. Además de que los prismas verticales tienen un mayor efecto en la sintomatología, mientras que la combinación de prismas y lentes positivas sugieren un mayor cambio en la estereopsis.<sup>11</sup>

En el estudio realizado por Gruning, sobre el manejo clínico de los problemas visuales inducidos por estrés visual cercano, se describe como los problemas visuales como son las anomalías acomodativas, las heteroforias y los desórdenes

de vergencias pueden causar baja agudeza, y problemas en la comodidad, desempeño y/o eficiencias al trabajar de cerca. Los resultados demostraron que una combinación de lentes (prismas, lentes positivas o la combinación de ambos) puede eliminar o reducir ampliamente los problemas de cerca inducidos por los problemas visuales provocados por el estrés.<sup>12</sup>

En un estudio realizado por Tapia Arandia, se investigó el efecto de los prismas base temporal en la sintomatología y los valores de las habilidades en visión binocular con exceso acomodativo primario a 18 jóvenes entre 20 a 25 años que realizan actividad de visión cercana de 3 a 5 horas al día. Se midieron las habilidades de la visión binocular y se les prescribió lentes prismáticas base temporal, utilizándolos por 4 meses y realizando la medición en dos ocasiones más, a los dos y a los cuatro meses de uso. Se concluyó que el uso de estos prismas si tienen efectos en las disminuciones de síntomas asociados y en la rehabilitación de algunas habilidades acomodativas (valor de la foria de cerca, habilidad acomodativa, CA/A, AA).<sup>13</sup>

### **3.2 SISTEMA VISUAL Y APRENDIZAJE**

Una valoración integral del sistema visual, es crucial para el optometrista, ya que, partiendo del análisis de los valores obtenidos, se puede encontrar la existencia de una alteración de la visión binocular, la cual consiste en la integración de la imagen percibida de cada uno de los ojos a nivel cortical, para dar lugar a la visión tridimensional, la cual es el máximo nivel de la visión binocular.<sup>14</sup>

Cuando los niños comienzan la etapa escolar, que es alrededor de los 3 o 4 años de edad, van a comenzar a utilizar más su visión para distancias próximas; hay que tener en cuenta que a esta edad todavía el sistema visual está en proceso de maduración, por lo cual es de vital importancia hacer una valoración completa funcional del sistema visual.

La mayoría del trabajo de salón de clases se realiza a una distancia de 30 a 40 centímetros, actividades como: leer, escribir, colorear, recortar, pegar entre otras, y con la aparición de nuevas tecnologías ya sea tabletas, computadoras y cualquier dispositivo electrónico los niños tienden a utilizar por tiempos prolongados su visión cercana. No por esto, la visión lejana pasa a un segundo plano, los niños usan la visión lejana para poder copiar del pizarrón, enfocar por largos periodos presentaciones o videos. Es por esto, que una valoración integral el sistema visual, se debe evaluar desde un punto próximo hasta los 6 metros.

Cualquier niño que sus respuestas en tal prueba sean cuestionables, o que no esté desarrollando alguna habilidad visual según lo juzgado por el padre o profesor, deberá realizarse un análisis visual completo por un optometrista.

En el aprendizaje y más concretamente en la lectura, la visión se considera el sistema sensorial más relevante en los videntes, ya que a través de la visión llega aproximadamente el 80% de la información que se nos presenta. En base a este hecho se explica que el papel de las anomalías de la visión en los problemas de lectura siga siendo un gran centro de interés para Optometristas y de que existan un gran número de estudios dirigidos a establecer una relación empírica entre anomalías de la visión, habilidades lectoras y sus posibles métodos de tratamiento.

Para poder trabajar con eficacia en las tareas escolares se requiere de un amplio rango de amplitud acomodativa, flexibilidad, precisión y una función de vergencia acomodativa normal. La borrosidad de la imagen en retina por una respuesta acomodativa ineficaz puede afectar a la habilidad lectora o al trabajo de cerca entre niños de edad escolar. Teniendo en cuenta que el sistema acomodativo juega un papel importante en el proceso de aprendizaje, una deficiencia en la función acomodativa dificulta innecesariamente la tarea de la lectura y el desarrollo de las tareas del niño/a en la escuela.<sup>15</sup>

### 3.3 ACOMODACIÓN Y SUS ALTERACIONES

La habilidad de un sujeto para aumentar el valor dióptrico del ojo a través de la contracción del musculo ciliar, con los correspondientes cambios del cristalino, es a lo que se le denomina acomodación.<sup>16</sup> El sistema acomodativo está diseñado para soportar cambios constantes con fijaciones de lejos y cerca y viceversa.

Otra definición de la acomodación consiste en un cambio en la forma del cristalino para producir un incremento o disminución del poder dióptrico del ojo; es la responsable de la formación de una imagen nítida sobre la retina, para cualquier distancia a la que se encuentre el objeto.<sup>17</sup>

La primera referencia al papel del cristalino en el proceso de la acomodación fue propuesta por Descartes en 1677, si bien fue Thomas Young en 1801 quien demostró los cambios en el cristalino, utilizando las variaciones que se producen en las imágenes de Purkinje. La teoría más aceptada para explicar este proceso fue propuesta por Helmholtz en 1855, también basada en los cambios que se producen en las imágenes de Purkinje. Más recientemente, en 1922, Schachar propuso una teoría alternativa a la de Helmholtz basándose en un análisis matemático.<sup>18</sup>

El mecanismo de la acomodación en los humanos, inicia de forma eficaz ante la borrosidad en la fóvea, que pone en marcha a este mecanismo. Cuando la borrosidad es detectada, la información se envía a través del nervio óptico al área 19 y después al núcleo de Edinger-Westphal. De ahí la información pasa por el III par al cuerpo ciliar, donde se produce la respuesta. El musculo ciliar se contrae. La contracción del esfínter provoca una reducción del diámetro del musculo ciliar y la consecuente reducción en la tensión de las 70 fibras de la zónula que sostienen el cristalino. Este efecto conlleva un aumento de curvatura del cristalino y del poder dióptrico del mismo, permitiendo enfocar nítidamente objetos cercanos. El

cambio de acomodación de lejos a cerca se llama acomodación positiva y de cerca a lejos acomodación negativa.<sup>19</sup>

La relación que existe entre la respuesta a un estímulo acomodativo y la acomodación relativa, así como las vergencias fusiónales en la visión cercana, es muy estrecha, por lo que cualquier medición que se encuentre fuera de los parámetros normales, pueden orientar hacia el diagnostico de alteraciones binoculares.

<b>Tabla 1. COMPONENTES DE LA ACOMODACION</b>	
Acomodación tónica	Es aquella parte de la acomodación presente incluso en ausencia de estímulo.
Acomodación por convergencia	Es la cantidad de acomodación estimulada o relajada por efecto de un cambio en la convergencia. Esta relación representa la cantidad de acomodación estimulada por dioptría prismática que se aumenta el estímulo de convergencia.
Acomodación proximal	Acomodación provocada por la sensación de proximidad.
Acomodación refleja	Respuesta involuntaria y automática de la acomodación a la borrosidad. Representa la mayor parte de la acomodación que se modifica según las características del estímulo.
Acomodación voluntaria	Es independiente de cualquier estimulo.

El reflejo de acomodación puede estimularse por diferentes procesos, entre los que destacan:<sup>20</sup>

- Emborramiento de la imagen retiniana, estimulándose el reflejo de acomodación.
- Cambio de vergencia de los rayos de la luz que inciden en la retina; la variación de la inclinación de los rayos que llega a la retina desencadena el reflejo acomodativo.

- Psíquicos, tamaño y distancia de los objetos (acomodación proximal).
- Aberración cromática.
- Movimiento de los objetos.
- Modificaciones de las imágenes retinianas.

La amplitud de la acomodación (AA) se define como la cantidad total de acomodación que el sistema visual es capaz de poner en juego, es decir el cambio del poder de la refracción del cristalino mediante dioptrías.<sup>21</sup>

<b>Tabla 2. AMPLITUD DE ACOMODACIÓN SEGÚN DONDERS</b>			
<b>EDAD</b>	<b>ACOMODACIÓN (Dioptías)</b>	<b>EDAD</b>	<b>ACOMODACIÓN (Dioptías)</b>
1	18.00	40	4.50
10	14.00	45	3.50
15	12.00	50	2.50
20	10.00	55	1.50
25	8.50	60	1.00
30	7.00	65	0.50
35	5.50	70	0.25

Otra manera de estimar la amplitud de AA, es mediante la fórmula de Hofstetter para estimar la AA máxima, mínima y media:

- Amplitud máxima en dioptrías =  $25 - 0.4 \times \text{edad años}$ .
- Amplitud media en dioptrías =  $18.5 - 0.3 \times \text{edad años}$ .
- Amplitud mínima en dioptrías =  $15 - 0.25 \times \text{edad años}$ .

Otras pruebas para determinar el estado acomodativo son:

Flexibilidad de acomodación: sirve para determinar la facilidad con que el sistema visual adapta su respuesta acomodativa a un nuevo estímulo.

Acomodaciones relativas positivas y negativas: capacidad del sistema visual de modificar la respuesta acomodativa manteniendo constante las vergencias.

Determinación de la relación AC/A: relación existente entre la acomodación y las vergencias. Indica la variación existente entre las vergencias por cada dioptría de variación en el estímulo acomodativo.

Respuesta acomodativa: estas técnicas nos dan información sobre la relación existente en cada paciente entre la respuesta y el estímulo acomodativo. Por medio de las retinoscopias de Nott, Cross y el método de estimación monocular (MEM).

Existen diferentes alteraciones de la acomodación (según Scheiman y Wick) como son: exceso, espasmo, insuficiencia, fatiga y parálisis.<sup>22</sup>

- Exceso de acomodación: es la incapacidad de relajar la acomodación, especialmente tras estímulos continuos y sostenidos.
- Espasmo acomodativo: situación en la que se mantiene la acomodación, aun sin presencia de un estímulo que la provoque, existiendo visión borrosa lejana, dolor ocular, diplopía intermitente.
- Insuficiencia de acomodación: condición por la cual el paciente tiene dificultad para estimular la acomodación. La característica principal es la reducción de la amplitud de la acomodación por debajo de 2 D respecto de la norma para su edad.
- Fatiga acomodativa: el sistema visual del paciente es capaz de hacer respuestas puntuales a estímulos acomodativos, pero no puede mantener cómodamente esta respuesta durante cierto tiempo.
- Parálisis de la acomodación: presenta una total incapacidad de producir acomodación. Esta condición puede presentarse de forma monocular o binocular de golpe o de forma progresiva, constate o fluctuante.

El exceso de acomodación es una condición que fue descrita por primera vez por Von Graefe.<sup>23</sup> Como su nombre indica se trata de una respuesta excesiva de la acomodación con respecto al estímulo existente.

La causa más probable es un exceso de adaptación de acomodación tónica. Conforme ésta va aumentando, con el mantenimiento de la visión próxima dando lugar a un posible exceso acomodativo, la acomodación refleja irá disminuyendo y por tanto, se minimiza la relación AC/A quedando desplazada con respecto a su norma.<sup>24</sup>

Los síntomas se encuentran mayoritariamente asociados a tareas de visión próxima. Los síntomas que más aparecen comúnmente son:<sup>25</sup>

- Visión borrosa de cerca.
- escozor de ojos.
- Falta de concentración.
- Dolores de cabeza después de leer.
- Fotofobia
- Diplopía

Los signos que normalmente presentan los pacientes con exceso de acomodación son:<sup>26</sup>

- Agudeza visual de lejos reducida o variable.
- Amplitud de acomodación: es más alta de lo que corresponde según la edad. como mínimo 2 D. por encima de la norma.
- Estado refractivo: la refracción objetiva y subjetiva variable, valores retinoscopicos de lejos más cóncavos de lo esperado según la agudeza visual bruta.
- Postura acomodativa: es baja. En cilindros cruzados fusionados no acepta positivos. En retinoscopia dinámica se aprecia una sobreacomodacion con un retraso acomodativo muy corto o neutro, incluso pudiendo llegar negativos.
- Facilidad acomodativa: Presenta dificultad para aclarar lentes positivos monocular y binocular.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Acomodación relativa negativa menor que acomodación relativa positiva (ARN < ARP): La acomodación relativa negativa es más pequeña que la positiva, por tanto, acepta más negativos que positivos.
  - Punto próximo de convergencia muy cercano.
  - Las pupilas pueden presentarse más mióticas de lo normal debido al exceso de la acomodación.
  - Puede existir tanto endoforia o exoforia de cerca.

El exceso de acomodación se considera una condición benigna y funcional sin consecuencias importantes.

### 3.4 MANEJO DE LAS ALTERACIONES DE LA ACOMODACIÓN

- **Terapia visual:** es el método de tratamiento por excelencia. Se han referido resultados muy buenos en unos tres meses de terapia.<sup>27</sup> Las técnicas utilizadas son las comunes para toda terapia de acomodación, reforzando aquellos que favorecen la relajación del sistema visual. El programa se divide en tres fases que pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- 1. Eliminación total de la sintomatología del paciente.
  2. Modificación de los hábitos de trabajo en visión próxima del paciente.
  3. Relajar la acomodación, normalizando los valores de los exámenes de acomodación.
  4. Integrar habilidades de acomodación con vergencias y motilidad ocular.

Es de vital importancia recordar que cualquier terapia debe ir acompañada de una fase de mantenimiento con el abandono progresivo de la terapia.

- **Prismas:** son una herramienta extremadamente poderosa que puede ser usada para alterar la distribución de la luz antes de entrar al ojo. Al alterar la distribución de la luz, el optometrista tiene el poder de alterar las percepciones espaciales del paciente de un modo que es fundamentalmente diferente de otro tipo de lentes. El principal atributo, y

con frecuencia el único atributo discutido, con referencia a la acción de los prismas, tiene que ver con el modo en el que el rayo principal de luz que atraviesa el prisma es desviado hacia la base del prisma. La definición clásica de una dioptría prismática es una desviación del rayo principal de un centímetro por cada metro de distancia que viaja por el aire.<sup>28</sup>

-  
Tradicionalmente los prismas han sido usados para la compensación de diversas formas de estrabismo o para ayudar cuando alguien mide forias altas o forias asociadas.

Cuando se antepone un prisma delante de un ojo, la imagen que se ve a través del prisma es igual a la real, solo que desviada en la dirección de la arista del prisma. Para poder seguir esta desviación, es necesario que el ojo rote en la dirección de la arista, con el fin de poder enfocar la imagen en el punto.<sup>29</sup>

El término prismas verticales o gemelos se refiere al uso de los prismas, uno frente a cada ojo, teniendo ambos el mismo valor de dioptrías y ambos situados en la misma dirección, hacia arriba, hacia abajo, a la derecha o a la izquierda.<sup>30</sup>

Los prismas gemelos cambian la percepción del tamaño del objeto, la forma, movimiento y dirección. La percepción retiniana y la posición de los ojos se alteran por medio de los prismas, de modo que se observan cambios en el objeto y espacio mismos. Las adaptaciones a las condiciones nuevas causan nuevos patrones en el sistema visuomotor y motor sensorial provocando cambios en el comportamiento de la persona.<sup>31</sup>

Estos prismas crean un cambio en el estímulo de la luz recibido por el ojo y, al cambio, el paciente tiene que reorganizar el movimiento relacionado con la percepción cambiada. Esto da como resultado un conocimiento mejorado por parte del paciente para actuar y le permite mejorar la concentración en los elementos de las tareas de cerca.<sup>32</sup>

El Dr. Kaplan comenta que el prisma permite cambiar el espacio de tal modo, que compense alguna desigualdad entre el espacio interno del mundo construido por la persona y el mundo físico. Facilitan al paciente una oportunidad de crear una mejor unión mediante la transformación de la energía de la luz, de tal forma que la construcción interna se transforme o facilite a la persona la oportunidad de alterar la postura, la cual permitirá finalmente más información visual que será incluida sobre su entorno. Esto da como resultado una construcción del espacio visual interna mucho más completa, una mejor unión del mundo físico.<sup>33</sup>

Los efectos creados por los prismas base arriba como son estímulos exaferentes, desplazarán la imagen hacia lo alto, el movimiento reoferente hará girar los ojos hacia abajo y la proyección será abajo. Los objetos aparecerán más cerca, más pequeños y situados más bajos. El campo de un individuo será desde entonces recto delante del sujeto y esto acelerará su organización. El efecto inducido por los prismas base abajo será el contrario: imagen exaferente desplazada hacia abajo, el movimiento reoferente hará girar los ojos hacia arriba, la proyección será hacia arriba y los objetos aparecerán más grandes, más alejados y situados más alto.<sup>34</sup>

- **Lentes positivas:** proporcionan un proceso visual más confortable y eficaz. Producen un aumento del espacio-tamaño visual, aunque la tarea/tarjeta se aleje. Esto reduce la cantidad de esfuerzo necesario para sostener el enfoque durante largos periodos de tiempo. Al reducir el esfuerzo focal, también el sistema corporal está más relajado. Las positivas capacitan a los ojos para observar más palabras por fijación y aprender más. Se procesa más información con menos tiempo y esfuerzo, aumentando la eficacia. Las lentes positivas de realización capacitan para leer más rápido, aumentando la comprensión, memoria y resistencia.<sup>35</sup>

-  
Estas lentes reducen el estrés, los cuales actúan como una herramienta que proporciona al paciente una mayor reserva en el enfoque. Para un paciente con

esoforia en cerca, el positivo permite alinear el sistema y así mejorar la competición del enfoque en el plano de la mirada.<sup>36</sup>

La lectura es la percepción y comprensión de sucesiones de estímulos visuales, por lo tanto, la lectura implica un mecanismo visual que consiste en la percepción gráfica de las frases del texto escrito y otro mental que incluye la interpretación y comprensión de lo que se lee. En la comprensión lectora juega un papel importante la memoria y la atención.<sup>37</sup>

### **3.5 PROCESO DE LECTURA**

El aprendizaje de la lectura es un proceso multisensorial que evoluciona con la edad y que varía en cada individuo aun teniendo la misma edad cronológica. Los principales déficits en lectura debidos a problemas en el procesamiento visual son anomalías en motilidad ocular, déficits perceptuales, desajustes del sistema acomodativo y/o coordinación binocular.<sup>38</sup>

Las fijaciones se refieren a la cantidad total de pausas de los ojos durante la lectura. Cuanto más difícil es el material, se suelen hacer más fijaciones, por lo que los lectores pobres hacen más fijaciones que los buenos lectores. También a medida que aumenta la longitud de la palabra, aumenta la probabilidad de fijar la palabra. Sin embargo, la mayoría de las palabras solo se fijan una vez. Los ojos se mueven de un punto de fijación a otro mediante movimientos sacádicos de izquierda a derecha, o movimientos de mezcla de 1 a 2 grados (pero tan pequeños como 0.5 y tan grandes como 4 grados) en extensión angular con duraciones sacádicas de 10 a 30 ms. La longitud promedio de la sacada es de 8 caracteres, con un rango de 1 a 18 caracteres. El porcentaje del tiempo total de lectura ocupado por los movimientos oculares reales en sí no es mayor al 10% con un promedio del 7%.<sup>39</sup>

Las regresiones se refieren a las fijaciones que se dirigen de derecha a izquierda por movimientos hacia atrás o regresivos durante la lectura. La mayoría son solo unos pocos caracteres en su extensión y, por lo general, reflejan una confusión de texto o un problema de comprensión, o tal vez, una nueva verificación o una confirmación de doble verificación. Los niños que apenas aprenden a leer y los lectores pobres hacen un número excesivo de regresiones. Normalmente, aproximadamente del 10% al 15% de las fijaciones son en realidad de naturaleza regresiva. Las palabras poco comunes se vuelven a fijar más que las palabras comunes.<sup>40</sup>

La duración de la fijación se refiere a la duración del tiempo (generalmente en milisegundos) que el ojo se detiene o permanece fijo, en una palabra. La duración promedio de la fijación es de aproximadamente 225 microsegundos,<sup>41</sup> aunque su valor depende del texto; es más corto para textos fáciles y más largo para textos difíciles. Sin embargo, puede ser aún más específico; la duración de la fijación varía con factores tales como la longitud de la línea, la tipografía, el color y la iluminación tienen relativamente poca influencia.<sup>42</sup> La duración de la fijación que involucran principalmente el procesamiento de información posicional, como las que ocurren inmediatamente antes de un espacio grande en el texto, son considerablemente más cortas (180 ms) que las duraciones de fijación más típicas que involucran el procesamiento de información posicional y de texto (225 ms).<sup>43</sup> A continuación, se presentan los promedios por grado escolar de las fijaciones, regresiones y duración de la fijación:<sup>44</sup>

<b>Tabla 3. PROMEDIOS POR GRADO ESCOLAR DE LA FIJACION REGRESION Y DURACION DE LA FIJACION</b>									
	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	Secundaria	Preparatoria	Universidad
Fijación por cada 100 palabras	240	200	170	136	118	105	95	83	75
Regresión por cada 100 palabras	55	45	37	30	26	23	18	15	11
Promedio duración de la fijación	.33	.30	.26	.24	.24	.24	.24	.23	.23

### 3.6 READALYZER

Es un sistema de registro de movimientos oculares y análisis de la lectura. Este sistema de registro analiza de forma automática la lectura y el análisis nos da los siguientes valores: <sup>45</sup>

- Fijaciones
- Regresiones
- Duración de las fijaciones
- Velocidad de lectura
- Comprensión lectora

El proceso de medida es simple, el sujeto se pone las gafas de medida (funciona con sujetos que traen sus gafas y/o lentes de contacto). La distancia interpupilar se ajusta y el sujeto lee el texto del cuaderno. No hay necesidad de calibración ni de fijación de cabeza. El test se realiza en unos 5 minutos. Después se realizan un número de preguntas para analizar la comprensión del texto. La medida se presenta tanto numéricamente como en gráficos.

El sistema puede utilizarse para: evaluar la habilidad lectora, monitorizar el desarrollo de la habilidad lectora individual, asegurar la consecución de objetivos y medir de forma objetiva parámetros como velocidad de lectura, regresiones y duración de las fijaciones.

## CAPITULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO

### Tipo de estudio

- Cuasi experimental ensayo de campo

### Tipo de muestreo y tamaño de muestra

- No probabilístico por conveniencia
- 30 casos

**Criterios de inclusión**

- Pacientes con diagnóstico confirmado de exceso acomodativo
- Sexo indistinto
- Edad: 6 a 18 años
- Emétopes o amétopes compensados
- Con consentimiento informado firmado.

**Criterios de exclusión**

- Pacientes fuera del rango de edad
- Estrabismos, ambliopía
- Patologías oculares (catarata, glaucoma)

**Criterios de eliminación**

- Pacientes que no acudieron a las citas de reevaluación
- Que voluntariamente decidieron no participar en el estudio.

**Metodología y procedimientos**

- Se realizó una evaluación optométrica completa para corroborar el diagnóstico de exceso de acomodación.
- Se determinó la comprensión lectora utilizando el Readalyzer, el cual cuenta con un sistema de registro de movimientos oculares y analiza de forma automática la lectura. El procedimiento consistió en: colocar al paciente los anteojos de medida, previo ajuste de la distancia interpupilar. Se solicitó al paciente leer un texto el cual fue seleccionado de acuerdo al grado escolar, una vez finalizada la lectura, el examinador realizó diez preguntas relacionadas con el texto para estudiar la comprensión del texto. Se registraron los valores del número de fijaciones, regresiones, duración de la fijación y velocidad de lectura.
- La muestra se dividió en tres grupos de 10 casos cada uno, se asignó cada paciente a un grupo de manera aleatoria: El grupo uno estuvo conformado

por el uso de lentes positivas, el grupo dos por prismas verticales base superior y el grupo tres fue el grupo control.

- Los pacientes utilizaron los anteojos por un periodo de cuatro meses
- Posterior al uso del antejo. Se realizó una segunda evaluación con Readalyzer
- Se compararon los valores de la evaluación inicial y final.

**Análisis estadístico**

- Estadística descriptiva
- Prueba t para medición de variables cuantitativas
- Chi cuadrado de Pearson para variables cualitativas
- Software estadístico SPSS Versión 19

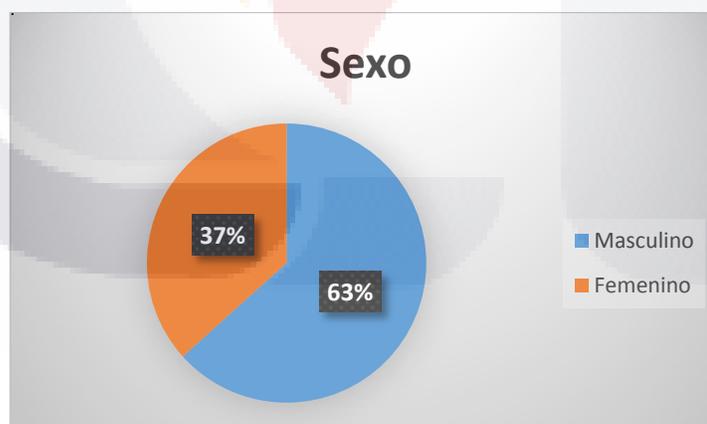
**VARIABLES**

<b>Tabla 4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidades de medición</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>Comprensión lectora</b>	Proceso simultáneo de extraer y construir significado.	Porcentaje de comprensión de lectura	Porcentajes.	Cuantitativa
<b>Fijación</b>	Proceso en el cual una persona es capaz de enfocar un objeto de interés.	Número de fijaciones por cada 100 palabras leídas	Número de fijaciones	Cuantitativa
<b>Regresiones</b>	Es el movimiento de regreso de los ojos por pérdida de fijación.	Número de regresiones por cada 100 palabras leídas	Numero de regresiones	Cuantitativa
<b>Duración de la fijación</b>	Tiempo en el que logra sostener una correcta fijación en el objeto de interés.	Tiempo en segundos.	Segundos	Cuantitativa
<b>Velocidad de lectura</b>	La cantidad de palabras que una persona consigue leer por minuto durante	Número de palabras por minuto. Bajo lo	Numero de palabras por minuto.	Cuantitativa

	una lectura natural.	esperado Dentro de lo esperado Superior a lo esperado		
<b>Forias (lejos y cerca)</b>	Desviación latente de los ejes visuales que se manifiesta aun en ausencia de un estímulo visual.	Tipo de desviación: Ortoforia Exofovia Endofovia Hiperfovia	Número de casos de cada condición	Cualitativa
<b>Acomodación (ARN y ARP)</b>	Capacidad del cristalino para responder a estímulos esféricos positivos y negativos de forma gradual.	Inferior a lo esperado Dentro de lo esperado Superior a lo esperado	Número de casos de cada condición	Cualitativa

### CAPITULO 5. RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 30 casos. El 63.33% (19) de los casos corresponden al sexo masculino y el 36.64% (11) al sexo femenino. La gráfica 1 presenta la distribución de la muestra con respecto al sexo.

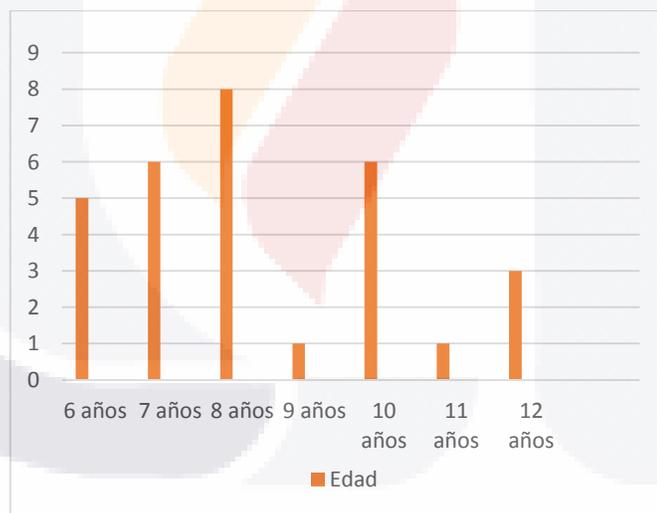


Grafica 1. Distribución con respecto al sexo

La muestra se dividió aleatoriamente en tres grupos, el grupo 1 el cual utilizó lentes positivas, el grupo 2 se prescribieron prismas verticales y el grupo 3 fue el control. La tabla 5 muestra la distribución del sexo por cada grupo.

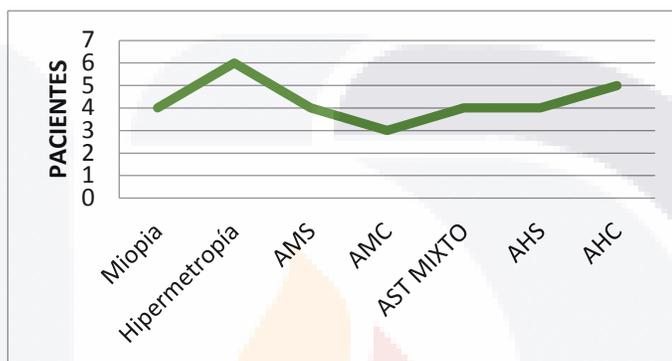
<b>Grupo</b>	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>
Grupo lentes positivas	6	4
Grupo prismas verticales	8	2
Grupo control	5	5

En relación a la edad, la gráfica 2 presenta una gráfica con la distribución de la edad: 5 casos 6 años, 6 casos 7 años, 8 casos 8 años, 1 caso 9 años, 6 casos 10 años, 1 caso 11 años y 3 casos 12 años. La media de la edad fue de 8 años y la desviación estándar de 1.88. El rango de edad fue de 6 a 12 años.



**Gráfica 2. Distribución de acuerdo a la edad.**

En relación al diagnóstico refractivo determinado en la evaluación inicial se encontró: El 13.33% (4 casos) presentó miopía, 20% (6 casos) hipermetropía, 13.33% (4 casos) astigmatismo miopico simple con la regla, 10%(3casos) astigmatismo miopico compuesto con la regla, 13.33% (4 casos) astigmatismo mixto, 13.33%( 4 casos) astigmatismo hipermetropico simple con la regla 16.66%(5casos) astigmatismo hipermetropico compuesto con la regla.



**Grafica 3. Distribución general del estado refractivo.**

(AMS = astigmatismo miopico simple con la regla AMC = astigmatismo miopico compuesto con la regla, AHS = astigmatismo hipermetropico simple con la regla, AHC = astigmatismo hipermetropico compuesto con la regla)

Una vez evaluado el paciente se asignó de manera aleatoria al grupo correspondiente y utilizó el tratamiento durante un periodo de cuatro meses y se realizó una segunda evaluación, se compararon los resultados de la evaluación inicial y final en los tres grupos.

En la tabla 6 se muestran las medias iniciales y finales de la comprensión lectora de cada grupo, en el grupo de lentes positivas, la media inicial fue de 71% mientras que la media final fue de 80%. Para el grupo de prismas verticales, la media inicial fue de 82% y la media final fue de 86%. Para el grupo de control, la media inicial fue de 85 % y la media final fue de 87%.

Se realizó la prueba t para muestras relacionadas con la finalidad de conocer si las diferencias encontradas en la evaluación inicial y final para cada grupo fueron estadísticamente significativas. La tabla 7 muestra los resultados del grupo de

lentes positivas en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.029$  lo cual representa un cambio estadísticamente significativo.

<b>Tabla 6. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR INICIAL Y FINAL COMPRESIÓN DE LA LECTURA EN CADA GRUPO</b>				
Grupo	Media inicial	Desv. Est. Inicial	Media final	Desv. Est. Final
Grupo lentes positivas	71	18.52	80	16.99
Grupo prismas verticales	82	13.98	86	14.29
Grupo control	85	16.49	87	10.59

<b>Tabla 7. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS COMPRESIÓN DE LA LECTURA PARA GRUPO DE LENTES POSITIVAS</b>								
Comprensión inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	-9.000	11.005	3.480	-16.873	-1.127	-2.586	9	<b>.029</b>

La tabla 8 muestra los resultados del grupo de prismas verticales en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.223$  el cual no representa cambio estadísticamente significativo.

<b>Tabla 8. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS COMPRESIÓN DE LA LECTURA GRUPO PRISMAS VERTICALES</b>								
Comprensión inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	-4.000	9.661	3.055	-10.911	2.911	-1.309	9	<b>.223</b>

La tabla 9 muestra los resultados del grupo de control en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.678$  el cual no representa un cambio estadísticamente significativo.

<b>Tabla 9. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS COMPRESIÓN DE LA LECTURA GRUPO CONTROL</b>								
Comprensión inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilater al
				Inferior	Superior			
	-2.000	14.757	4.667	-12.557	8.557	-.429	9	<b>.678</b>

Con respecto a la fijación, con la intervención se esperaba que el número de fijaciones disminuyera con el tratamiento. A continuación, se presentan la media y desviación estándar inicial y final para cada grupo.

En la tabla 10 se muestran las medias iniciales y finales del número de fijaciones de cada grupo, el grupo que utilizó como tratamiento las lentes positivas la media inicial fue de 817.30 mientras que la media final fue de 627. Para el grupo de prismas verticales, la media inicial fue de 871.70 y la media final fue de 624.50. Finalmente, para el grupo de control, la media inicial fue de 736.80 y la media final fue de 603.30.

Grupo	Media inicial	Desv. Est. Inicial	Media final	Desv. Est. Final
Grupo lentes positivas	817.30	344.65	627.00	284.37
Grupo prismas verticales	871.70	427.41	624.50	298.64
Grupo control	736.80	343.44	603.30	299.04

Los resultados muestran que en los tres grupos se presentó disminución del número de fijaciones.

Se realizó la prueba t para muestras relacionadas para ver las diferencias entre cada grupo y conocer si las diferencias encontradas eran estadísticamente significativas. La tabla 11 muestra los resultados del grupo de lentes positivas en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.001$  representa un cambio estadísticamente significativo.

Fijación inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	190.30	129.21	40.860	97.86	282.73	4.65	9	<b>.001</b>

La tabla 12 muestra los resultados del grupo de prismas verticales en el cual la prueba t tiene un valor  $p=.013$  el cual representa un cambio estadísticamente significativo.

Tabla 12. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS NÚMERO DE FIJACIONES GRUPO PRISMAS VERTICALES								
Fijación inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	247.20	252.12	79.72	66.84	427.55	3.10	9	<b>.013</b>

La tabla 13 muestra los resultados del grupo 3 (grupo de control) en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.002$  el cual representa un cambio estadísticamente significativo.

Tabla 13. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS NÚMERO DE FIJACIONES GRUPO CONTROL								
Fijación inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	133.50	96.01	30.36	64.81	202.18	4.39	9	<b>.002</b>

Se analizó el número de regresiones inicial y final por grupo, se obtuvo la media y la desviación estándar, el objetivo fue que el número de regresiones disminuyera con el tratamiento.

En la tabla 14 se muestran las medias iniciales y finales de las regresiones de cada grupo, el grupo 1 que utilizó como tratamiento las lentes positivas la media inicial fue de 405.00 mientras que la media final fue de 333.10. Para el grupo 2; prismas verticales, la media inicial fue de 448.30 y la media final fue de 318.70. Finalmente, para el grupo de control, la media inicial fue de 375.50 y la media final fue de 301.20.

<b>Tabla 14. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL NÚMERO DE REGRESIONES INICIAL Y FINAL POR GRUPO</b>				
Grupo	Media inicial	Desv. Est. inicial	Media final	Desv. Est. Final
Grupo lentes positivas	405.00	171.95	333.10	169.17
Grupo prismas verticales	448.30	232.81	318.70	158.95
Grupo control	375.50	178.34	301.20	161.04

Se realizó la prueba t para muestras relacionadas por cada grupo. La tabla 15 muestra los resultados del grupo de lentes positivas, en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.005$  lo cual representa un cambio significativo.

<b>Tabla 15. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS NÚMERO DE REGRESIONES GRUPO LENTES POSITIVAS</b>								
Regresión inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	71.90	61.11	19.32	28.18	115.62	3.72	9	<b>.005</b>

La tabla 16 muestra los resultados del grupo de prismas verticales en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.14$  el cual no representa cambio significativo.

<b>Tabla 16. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS NÚMERO DE REGRESIONES GRUPO PRISMAS VERTICALES</b>								
Regresión inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	129.60	133.97	42.36	33.75	225.44	3.05	9	<b>0.14</b>

La tabla 17 muestra los resultados del grupo de control en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.001$  el cual representa un cambio significativo.

<b>Tabla 17. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS NUMERO DE REGRESIONES GRUPO CONTROL</b>								
Regresión inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	74.30	51.86	16.40	37.19	111.40	4.53	9	<b>.001</b>

Se registró la duración de la fijación inicial y final, se obtuvo la media y la desviación estándar por cada grupo. En la tabla 18 se muestran las medias iniciales y finales de la duración de la fijación de cada grupo, el grupo que utilizó como lentes positivas la media inicial fue de .1530 mientras que la media final fue de .1930. Para el grupo de prismas verticales, la media inicial fue de .1850 y la media final fue de .1740. Finalmente, para el grupo de control, la media inicial fue de .1600 y la media final fue de .1880.

<b>Tabla 18. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR INICIAL Y FINAL DURACION DE LA FIJACIÓN POR GRUPO</b>				
Grupo	Media inicial	Desv. Est. inicial	Media final	Desv. Est. Final
Grupo lentes positivas	.1530	.01418	.1930	.0520
Grupo prismas verticales	.1850	.06060	.1740	.0397
Grupo control	.1600	.01155	.1880	.0610

La tabla 19 muestra los resultados del grupo de lentes positivas en el cual la prueba t tiene un valor  $p=.018$  lo cual representa un cambio significativo.

<b>Tabla 19. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS DURACION DE FIJACIÓN GRUPO LENTES POSITIVAS</b>								
Duración de fijación inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	-0.4000	.04397	.01390	-.07145	-.00855	-2.877	9	<b>.018</b>

La tabla 20 muestra las diferencias de medias entre la evaluación inicial y final para el grupo de prismas verticales, el valor de  $p=.643$  el cual no es estadísticamente significativo.

<b>Tabla 20. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS DURACION DE FIJACIÓN GRUPO DE PRISMAS VERTICALES</b>								
Duración de la fijación inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	.01100	.07264	.02297	-04096	.06296	.479	9	<b>.643</b>

La tabla 21 muestra los resultados del grupo control en el cual la prueba t tiene un valor de  $p=.150$  el cual no representa cambio significativo.

Tabla 21. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS DURACION DE FIJACIÓN GRUPO CONTROL								
Regresión inicial y final	Media	Desviación Tip.	Error Tip. De la media	95% intervalo de confianza		t	gl	Sig. /bilateral
				Inferior	Superior			
	-0.02800	.05633	.01781	-0.06830	.01230	-1.572	9	<b>.150</b>

Con respecto a la velocidad de lectura inicial y final, los resultados se clasificaron como: Inferior a lo esperado, normal y superior a lo esperado inicial y final por cada grupo. En la tabla 22 se muestra la distribución de los resultados por grupo, antes y después del tratamiento, para el grupo de lentes positivas en la evaluación inicial, 8 pacientes presentaron valores bajos y solamente 2 pacientes presentaron valores normales. En la evaluación final 7 pacientes permanecieron con los valores bajos, 2 con valores esperados y 1 superior a lo esperado. En el grupo de prismas verticales en la evaluación inicial: 8 pacientes se encontraron con valores más bajos que lo esperado, 1 dentro de rangos normales y 1 paciente superior a lo esperado. En la evaluación final, 5 permanecieron con valores bajos, 4 pacientes dentro de lo deseado y un paciente superior a lo esperado. En el grupo control, 9 pacientes por debajo de lo esperado y 1 paciente superior a lo esperado. Para la evaluación final 6 pacientes permanecieron con valores bajos con respecto a lo esperado, 3 en los valores esperados, y 1 superior a lo esperado.

Tabla 22. NÚMERO DE CASOS INICIAL Y FINAL VELOCIDAD DE LECTURA POR GRUPO						
Grupo	Inicial			Final		
	Inferior a lo esperado	Normal	Superior a lo esperado	Inferior a lo esperado	Normal	Superior a lo esperado
Grupo lentes positivas	8	2	0	7	2	1
Grupo prismas verticales	8	1	1	5	4	1
Grupo control	9	0	1	6	3	1

Se realizó la prueba de chi cuadrado para identificar diferencias estadísticamente significativas. La tabla 23 muestra el análisis de la velocidad de lectura, en el cual el valor de Chi cuadrado de Pearson es = .910 lo cual no muestra un cambio significativo.

Tabla 23. PRUEBA CHI CUADRADO VELOCIDAD DE LECTURA FINAL ENTRE GRUPOS			
	Valor	Gl	Sig asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.000 <sup>a</sup>	4	<b>.910</b>
Razón de verosimilitudes	1.014	4	<b>.908</b>
Asociación lineal por lineal	.239	1	<b>.625</b>
N de casos válidos	30		

En la tabla 24 se muestra la alineación ocular de lejos antes y después de la intervención, para el grupo de lentes positivas en la evaluación inicial 1 caso presentó ortoforia, 5 casos de exoforia y 4 pacientes con endoforia. En la evaluación final 6 casos presentaron ortoforia, 1 caso exoforia y 3 con endoforia. Para el grupo de prismas verticales, la evaluación inicial 1 caso de ortoforia y 9 en endoforia. En la evaluación final, 5 casos presentaron ortoforia, 1 en exoforia y se disminuyó a 4 de endoforia. Finalmente, para el grupo control, 8 pacientes estaban en ortoforia, ningún paciente en exoforia y 2 presentaron endoforia. En la evaluación final 6 casos de ortoforia, 3 exoforia, y sólo 1 caso presentó endoforia.

Adicionalmente, se determinó la foria lateral de lejos y cerca en cada grupo, se registró la frecuencia de cada condición para la evaluación inicial y final.

<b>Tabla 24. DISTRIBUCIÓN POR NÚMERO DE CASOS FORIA LATERAL DE LEJOS POR GRUPO</b>						
Grupo	Evaluación inicial			Evaluación final		
	Ortoforia	Exofofia	Endofofia	Ortoforia	Exofofia	Endofofia
Grupo 1	1	5	4	6	1	3
Grupo 2	1	0	9	5	1	4
Grupo 3	8	0	2	6	3	1

La tabla 25 muestra el análisis de la foria de lejos, en el cual el valor de Chi cuadrado de Pearson es = .463 lo cual no muestra un cambio significativo.

<b>Tabla 26. . PRUEBA CHI CUADRADO DE PEARSON PARA FORIA LATERAL DE LEJOS FINAL ENTRE GRUPOS</b>			
	Valor	Gl	Sig asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.468 <sup>a</sup>	4	<b>.463</b>
Razón de verosimilitudes	3.592	4	<b>.464</b>
Asociación lineal por lineal	1.827	1	<b>.177</b>
N de casos válidos	30		

En la tabla 26 se muestra, la posición ocular de cerca antes y después de la intervención, para el grupo de lentes positivas, la evaluación inicial los 10 casos se encontraron en exofofia y en la evaluación final permanecieron en la misma condición. Para el grupo de prismas verticales, en la evaluación inicial 3 casos presentaron ortoforia y 7 en exofofia. En la evaluación final, los 10 casos presentaron exofofia. El grupo control, 1 caso presentó ortoforia y 9 exofofia. Para la evaluación fina los 10 casos registraron exofofia. En esta variable no se calculó ningún dato estadístico debido a que los 10 casos presentaron exofofia.

<b>Tabla 25. DISTRIBUCIÓN POR NÚMERO DE CASOS FORIA LATERAL DE CERCA POR GRUPOS</b>						
Grupo	Evaluación inicial			Evaluación final		
	Ortoforia	Exofofia	Endofofia	Ortoforia	Exofofia	Endofofia
Grupo lentes positivas	0	10	0	0	10	0
Grupo Prismas verticales	3	7	0	0	10	0
Grupo control	1	9	0	0	10	0

Con respecto a la acomodación relativa positiva y negativa los resultados se clasificaron como inferior a lo esperado, normal y superior a lo esperado. En la tabla 27 se presentan los resultados para la acomodación relativa negativa para la evaluación inicial y final por grupos. Se puede observar que para los tres grupos los valores de la evaluación inicial se encontraron inferiores a lo esperado. En la evaluación final grupo de lentes positivas en la evaluación final no se presentó ningún cambio. En el grupo de prismas verticales solo un caso se modificó a los valores esperados mientras que en el grupo control, 4 casos obtuvieron un valor dentro de lo esperado.

<b>Tabla 27. . DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE CASOS PARA ACOMODACIÓN RELATIVA NEGATIVA INICIAL Y FINAL POR GRUPOS</b>						
Grupo	Inicial			Final		
	Inferior a lo esperado	Normal	Superior a lo esperado	Inferior a lo esperado	Normal	Superior a lo esperado
Grupo lentes positivas	10	0	0	10	0	0
Grupo prismas verticales	10	0	0	9	1	0
Grupo control	10	0	0	6	4	0

Se realizó la prueba chi cuadrado de Pearson para identificar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. La tabla 28 muestra el análisis de la acomodación relativa negativa, en el cual el valor de Chi cuadrado de Pearson es  $p = .044$  lo cual muestra un cambio estadísticamente significativo.

<b>Tabla 28. PRUEBA CHI CUADRADO DE PEARSON ACOMODACION RELATIVA NEGATIVA FINAL ENTRE GRUPOS</b>			
	Valor	Gl	Sig asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.240 <sup>a</sup>	2	<b>.044</b>
Razón de verosimilitudes	7.072	2	<b>.029</b>
Asociación lineal por lineal	5.568	1	<b>.018</b>
N de casos válidos	30		

En la tabla 29 se observa la distribución de la muestra por cada grupo para la acomodación relativa positiva antes y después de la intervención. Para el grupo de lentes positivas en la evaluación inicial 7 casos se encontraron con valores esperados y 3 superior a lo esperado. En la segunda evaluación en el grupo de lentes positivos no se presentó ningún cambio. En el grupo de prismas verticales 9 casos presentaron resultados esperados y solo 1 superior a lo esperado. En la evaluación final, 7 permanecieron en los valores esperados y se incrementó a 3 superior a lo esperado. Para el grupo control, en la evaluación inicial 8 casos presentaron valores esperados y 2 superior a lo esperado. En la evaluación final, 5 casos permanecieron en valores esperados y 5 con valores superior a lo esperado.

**Tabla 29. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE CASOS PARA ACOMODACIÓN RELATIVA POSITIVA INICIAL Y FINAL POR GRUPOS**

GRUPO	INICIAL			FINAL		
	Inferior a lo esperado	Normal	Superior a lo esperado	Inferior a lo esperado	Normal	Superior a lo esperado
Grupo lentes positivas	0	7	3	0	7	3
Grupo prismas verticales	0	9	1	0	7	3
Grupo control	0	8	2	0	5	5

La tabla 30 muestra el análisis de la acomodación relativa positiva, en el cual el valor de Chi cuadrado de Pearson es = .563 lo cual no muestra un cambio significativo.

**Tabla 30. PRUEBA CHI CUADRADO DE PEARSON PARA ACOMODACIÓN RELATIVA POSITIVA FINAL ENTRE GRUPOS**

	Valor	Gl	Sig asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.148 <sup>a</sup>	2	<b>.563</b>
Razón de verosimilitudes	1.132	2	<b>.568</b>
Asociación lineal por lineal	.833	1	<b>.362</b>
N de casos válidos	30		

## CAPITULO 6. DISCUSIÓN

El objetivo de la investigación fue analizar la influencia de las lentes positivas y prismas verticales en la comprensión de la lectura en pacientes que presentaban exceso de acomodación con base en que la prescripción de los prismas verticales y lentes positivas disminuyen el estrés visual principalmente en trabajo cercano.

El estado refractivo que se presentó con mayor frecuencia fue la hipermetropía y los astigmatismos mixtos e hipermetrópicos tanto simple como compuesto, lo cual confirma con los resultados obtenidos en el estudio de Ramírez-Sánchez, en donde se encontró que la mayoría de los niños estudiados presentaban hipermetropía (22.5% del total de la muestra) y astigmatismo (53% del total de la muestra).<sup>46</sup>

En la comprensión lectora se observó incremento en el porcentaje de los tres grupos, sin embargo, en el grupo de lentes positivas el cambio fue mayor ya que permitía relajar el esfuerzo acomodativo y por ende mejorar la alineación, esta energía extra que se utilizaba para enfocar ahora es utilizada para comprender de mejor manera la información. Existe evidencia de la efectividad de las lentes positivas sobre la mejoría en la comprensión lectora, como el estudio realizado por Schrab y Jab en el cual midieron la eficiencia en la lectura a 38 niños que estaban atrasados un año en la lectura, los resultados mostraron una mejoría significativa en el rango de la lectura, pudiendo leer más palabras por minuto.<sup>47</sup>

A su vez, también existen estudios sobre la efectividad de los prismas gemelos como el estudio realizado por Lazarus,<sup>48</sup> quien propuso los prismas base superior junto con prismas base adentro para aliviar la astenopia asociada con el uso de la computadora. En el estudio se utilizaron lentes prismáticos con lentes positivos de bajo poder, comparándolos con casos de lentes positivos solamente. Existió una preferencia estadísticamente significativa en los casos con prismas. Lo escrito anteriormente no coincide con los resultados de este estudio, ya que el grupo de

los lentes positivos, fue el que tuvo mayores cambios significativos a comparación del grupo de prismas verticales.

Entre menor sea el número de fijaciones es mejor, debido a que, lo que vemos durante cada fijación es el rango de reconocimiento. Entre el rango de reconocimiento y el número de fijaciones se establece una relación inversa: cuanto mayor sea el rango de reconocimiento menor número de fijaciones será necesario realizar en una línea durante la lectura, ya que habrá una mayor amplitud perceptiva.<sup>49</sup> En los tres grupos hubo cambios significativos debido que al momento de relajar el esfuerzo acomodativo se mejora la fijación y por ende sus movimientos sacádicos que realiza en la lectura son más completos y precisos dando un rango mayor de reconocimiento.

Se espera que el número de regresiones sea menor, mientras más altas sean pueden provocar menor velocidad lectora y mala comprensión lectora. Las lentes positivas se saben con exactitud la cantidad que puede llegar a relajar la acomodación, caso contrario a los prismas verticales en el cual no se sabe que tanto llega a relajar el esfuerzo acomodativo, por ello el grupo de lentes positivas y grupo de control tuvieron cambios significativos.

La duración de la fijación se espera que aumente, solamente el grupo de lentes positivas tuvo un cambio significativo ya que permitía mayor relajación acomodativa evitando astenopia ocular causada por lectura.

En ninguno de los tres grupos hubo cambio significativo en la velocidad de la lectura. Si se compara la frecuencia de palabras por minuto (ppm) obtenidas en el estudio realizado por María Isabel Cabanillas Centeno fueron de 259.61 ppm.<sup>50</sup> Las condiciones de lectura pueden justificar esta diferencia, pues en nuestro caso la lectura era un texto en papel, mientras en el estudio de María Isabel Cabanillas Centeno se realizaba con una pantalla. Aspectos como el tamaño de letra, legibilidad del texto, condiciones de iluminación, postura y distancia también

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

pueden afectar a la lectura. En el estudio de Chung obtuvieron una frecuencia de 177.6 ppm la cual se asemeja más a las de este estudio, y en el cual también la lectura era un texto en papel.<sup>51</sup>

Con respecto a la alineación visual de lejos no se presentó ningún cambio estadísticamente significativo en ningún grupo, sin embargo, se incrementaron los casos de ortoforia, debido a que el sistema visual ya no empezaba a hacer mucho esfuerzo de enfoque.

En la foria lateral de cerca, todos los casos del grupo de lentes positivos estaban en exoforia y se quedaron igual después del tratamiento, mientras que en el grupo de prismas después del tratamiento incrementaron los casos de exoforia. Debido a que los prismas verticales crean un cambio en la percepción, conforme pasa el tiempo puede estimular a que la alineación del paciente cambie, por lo cual la alineación de cerca se fue a rangos exofóricos.

Los prismas verticales como lentes positivas en este estudio su principal función fue relajar la acomodación, lo cual, al realizar la prueba de ARN en la segunda valoración, encontramos más por el menor esfuerzo que ahora realizaba el paciente, contrario con el ARP la cual los valores seguían igual, debido a que el paciente seguía realizando el mismo esfuerzo acomodativo, pero ahora con mayor control.

## **CAPITULO 7: CONCLUSIÓN**

Las lentes positivas tienen una influencia positiva ya que presenta cambios estadísticamente significativos en la comprensión de la lectura, en el número de fijaciones, regresiones, en la duración de la fijación y en la acomodación relativa negativa en casos de exceso de acomodación.

Las lentes positivas no presentan cambios estadísticamente significativos en la velocidad de la lectura en la posición ocular de lejos y cerca y en la acomodación relativa positiva.

Los prismas verticales tienen una influencia positiva presentando cambios estadísticamente significativos en el número de fijaciones durante la lectura.

Los prismas verticales no tienen influencia positiva en la comprensión de la lectura, el número de regresiones, en la duración de la fijación, en la velocidad de la lectura, alineamiento visual de lejos y cerca en casos de exceso de acomodación ya que no presenta diferencias estadísticamente significativas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Investigación docente, Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizajes en la lectura en escolares, Bogotá, 2011[publicada en diciembre 2011; acceso octubre 2018] disponible en: <http://repositorio.iberoamericana.edu.co/bitstream/001/564/1/Prevalencia%20de%20las%20dificultades%20espec%C3%ADficas%20de%20aprendizaje%20de%20la%20lectura%20en%20escolares.pdf>.
2. Bolaños, R. y Gómez, L. (2009). Reading Characteristics of Children with Reading Learning Disability. Act.Colom. Psicol. [online]. Jan/June 2009; 12(2).
3. Cervera- Mérida J., Ygual - Fernández A. (2001). Valoración del riesgo de dificultades de aprendizaje de la lectura en niños con trastornos del lenguaje. Revista de Neurología Clínica 2001; 2: 95-106.
4. Becerra, V. (2009). Valoración de la acomodación en pacientes miopes pre y post cirugía refractiva láser Técnica Lasik. Bogotá, Colombia. 2009
5. María Tapia Aranda, Efecto del uso de prismas base temporal en la sintomatología y los valores de las Habilidades de visión binocular en jóvenes de 20-25 años de edad con exceso acomodativo primario, México, CDMX 2015.

6. Berenice Velázquez Sánchez, Efecto de lentes positivas y prismas verticales en pacientes con trabajo prolongado en visión próxima, México 2015.
7. García Blasco, A. (2012). Relación entre la binocularidad y el rendimiento escolar. Terrasa, Barcelona, España, 2012.
8. Press L, Moore B. Clinical pediatric optometry. Boston: Butterworth - Heinemann. 1993, p 258-259.
9. Dra. Emma Verónica Ramírez Sánchez, Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México, México 2003, [publicada en mayo del 2003, acceso en noviembre del 2018] disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2003/rmo033e.pdf>
10. Press LJ. Physiological effects of plus lens application. Am J Optom Physiologic Opt, 1985; 62(6):392-397.
11. Berenice Velázquez Sánchez, efecto de lentes positivas y prismas verticales en pacientes con trabajo prolongado en visión próxima, México 2015.
12. Gruning CF. Clinical management of nearpoint stress-induced vision problems, AM J Optom Physiol Opt 1985, 62: 361-4.
13. María Tapia Aranda, Efecto del uso de prismas base temporal en la sintomatología y los valores de las Habilidades de visión binocular en jóvenes de 20-25 años de edad con exceso acomodativo primario, México, CDMX 2015.
14. Benjamin, WJ, Borish's clinical refraction, Butterworth Heinemann, 2nd Edition, 2006.
15. Catalina Palomo Álvarez, Habilidades visuales en niños de educación primaria con problemas de lectura e influencia de un filtro Amarillo en la visión y en la lectura, Madrid 2010.
16. Dr. Antonio López Alemany, Optometría pediátrica, Valencia España, 2005.
17. Rosa Borrás García, Visión binocular diagnóstico y tratamiento, Editorial Alfaomega S.A. 1996.

18. Raúl Martín Herranz y Gerardo Vecilla Antolínez, Manual de optometría, Editorial Medica Panamericana, Madrid 2013.
19. Benjamin, WJ, Borish's clinical refraction, Butterworth Heinemann 2nd Edition, 2006.
20. Scheiman M., Wick B., Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders, 3th Ed. Philadelphia 2008.
21. Raúl Martín Herranz y Gerardo Vecilla Antolínez, Manual de optometría, Editorial Medica Panamericana, Madrid 2013.
22. Scheiman M., Wick B., Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders, 3th Ed. Philadelphia 2008.
23. Von Graefe, Graefes Arch. Ophthal, 1856, (2) 258-298.
24. Pickwell D., Anomalías de la visión binocular. Investigación y tratamiento, JIMS, Barcelona, 1996 (3) 39-58.
25. Rosa Borrás García, Visión binocular diagnóstico y tratamiento, Editorial Alfaomega S.A. 1996.
26. Haynes H M, Visual accommodation in human infants, Science, 1965, (148) 528-530.
27. Scheiman M., Wick B., Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders, 3th Ed. Philadelphia 2008.
28. Kraskin, El poder de la lente en acción, OEP 1982.
29. Sanet, Linda, Terapia visual. Lentes y prismas. Optometric Extension Program Foundation, USA, 1992.
30. Kaplan M., Prismas gemelos, una fuerza que desorganiza de formación visual, OEP, 1982.
31. Kaplan MK., Vertical yoked prism. Optometric Extension Program, 1978.
32. Programa de extensión optométrica, Terapia de la visión herramientas del cuidado conductual de la visión prismas, 1997.
33. Kaplan M., Prismas gemelos verticales, OEP, 1979.

34. Gregorio Lancina Goni, Prismas Gemelos Verticales, 1992.
35. Amelia Nieto, Terapia visual herramientas de cuidados visuales comportamentales lentes, oclusores y filtro, Madrid, 1996.
36. Programa de extensión optométrica, Terapia de la visión herramientas de cuidados visuales comportamentales, lentes oclusores y filtros, 1996.
37. Dr. Rafael Barañano, Efectividad de la terapia visual en los problemas de lectura, España 2013, [publicada en abril 2013, consultada en febrero del 2019] disponible en: <http://rafabaranano.blogspot.mx/2013/04/efectividad-de-la-terapia-visual-enlos.html>
38. Press L, Moore B. Clinical pediatric optometry. Boston: Butterworth - Heinemann. 1993, p 258-259.
39. Tinker MA, The effect of illumination intensities upon speed of perception and upon fatigue in Reading, 1939.
40. Kenneth Ciuffreda, Eye movement basics for the clinician, Mosby 1 Ed, 1994.
41. Klingelhofer Conrad, Eye movements during reading in aphasics, 1984.
42. Hackman Tinker, Effect of variation in color of print and background upon eye movements in reading, 1957.
43. Wolverton Zola, The temporal characteristics of visual information extraction during reading, New York, Academic Press, 1983.
44. Kenneth Ciuffreda, Eye movement basics for the clinician, Mosby 1 Ed, 1994.
45. Symtec, fisiología humana, Readalyzer, España, Madrid, [publicada en marzo 2010, consultada en mayo de 2019] disponible en: <http://www.psymtec.es/catalogo.asp?catalogo=Fisiolog%EDa%20Humana%20y%20Evaluaci%F3n%20F%EDsica&indice=READALYZER>
46. Dra. Emma Verónica Ramírez Sánchez, Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México, México 2003, [publicada en mayo del 2003, acceso en noviembre del 2018] disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2003/rmo033e.pdf>
47. Press LJ, Physiological Effects of plus Lens Application, 1985.

48. Lazarus SM, The use of yoked base-up and base-in prism for reducing eyestrain at the computer, J Am Optometric Assoc, 67(4), 1996.
49. Ana Belén Jiménez Gutiérrez, Relación entre movimientos oculares y rendimiento lector, 2014.
50. María Isabel Cabanillas Centeno, Relación entre movimientos oculares y lectura en alumnos de 2° de primaria, 2013.
51. Chung S.T., Samuel H.J, Cheung S. The effect of dioptric blur on Reading performance. Vision Research. 47, 1584-1594. 2007



## ANEXOS

### A. Formato de consentimiento:

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACION

Título de la investigación: "Comparar la influencia de las lentes positivas y los prismas verticales en la lectura en pacientes con exceso de acomodación".

Investigador: Roberto Hernández López

Sede donde se realizara el estudio: Óptica Velasco.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Exp. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Fecha: Ciudad de México a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ (Día/mes/año)

Nombre del Paciente/Tutor o representante legal para otorgar su conocimiento y/o autorización

Con fundamento en el reglamento de la ley general de salud en materia de prestación de servicios de atención médica. Artículos 80, 81, 83 y a la norma oficial mexicana NOM-16B-SSA1-1998 del expediente clínico fracciones 10.1.1.1 a la 10.1.1.4 y a la NOM-004-SSA3-2012 relativa al Expediente Clínico numerales 4.2, 10.1 al 10.1.2, se otorga la presente autorización al personal médico de la Optica Velasco para realizar los procedimientos Optométricos y de Rehabilitación necesarios al paciente, en cuestión con DIAGNÓSTICO de

#### Estimado paciente:

Usted ha sido seleccionado como candidato para participar en este estudio, cuyo propósito es: Analizar la influencia que tienen los prismas y lentes positivas en la comprensión lectora en pacientes que presentan exceso acomodativo.

Si usted desea participar en el estudio, debe saber que no se realizará ningún procedimiento que ponga en riesgo su integridad física, el procedimiento del estudio es: medición previa con el Readalyzer, después del uso de lentes positivas por 4 meses se procederá a realizar de nuevo el Readalyzer, se cambiara el tratamiento por lentes con prismas verticales y se finalizara con la medición con el Readalyzer para después hacer una comparación de los resultados obtenidos. Hay que recordar que estas están indicadas como tratamiento pasivo para el exceso de acomodación.

**Beneficios del estudio:** La información generada de este estudio, permitirá conocer más ampliamente la influencia de la terapia visual pasiva (lentes positivas y prismas verticales) sobre el control del exceso de acomodación.

Es importante aclarar que usted **NO** recibirá ningún beneficio económico por participar en este estudio, y que el gasto generado por los lentes será cubierto por el investigador.

Y para tal efecto declara:

Expreso mi libre voluntad para autorizar la Evaluación y Terapia Visual señalada en este documento después de haberme proporcionado la información completa sobre mi estado visual actual, la cual fue realizada en forma amplia, precisa y suficiente en un lenguaje claro y sencillo informándome sobre los posibles riesgos, complicaciones y de igual forma los beneficios.

El OPTOMETRISTA me informó de mi diagnóstico, el tratamiento a seguir y su pronóstico del mismo, el derecho a cambiar de decisión en cualquier momento y manifestarla antes del procedimiento. Con el propósito de que mi atención sea adecuada, me comprometo a proporcionar información completa y verás, así como de seguir las indicaciones médicas.

Que un buen resultado visual y anatómico es también responsabilidad del paciente, por lo que es necesario que se comprometa a seguir indicaciones y acudir a consulta cuando se le solicite o lo más cercano a la fecha acordada.

CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

He leído y entendido la información contenida en este documento. Declaro que no tengo dudas y que la explicación ha sido satisfactoria.

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante padre o tutor

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador



RX HABITUAL	
O.D.	20/
O.I.	20/
ADD	AV

A.V. SIN RX	
LEJOS	CERCA
O.D. 20/	
O.I. 20/	
A.O. 20/	
CAPACIDAD VISUAL	
O.D.	20/
O.I.	20/
A.O.	20/

OFTALMOSCOPIA	O.D.	O.I.
PAPILA		
EXCAVACION		
VASOS		
MACULA		
RETINA PERIFERICA		

D.I.P	P.P.C.
-------	--------

NOMBRE DEL TEST:	VALORES ESPERADOS	RESULTADOS
QUERATOMETRIA		O.D. O.I.
FORIA LATERAL HABITUAL 6M.	1 EXO <sup>10-2</sup>	
FORIA LATERAL HABITUAL 40 CM.	3 EXO = 6 EXO	
RETINOSCOPIA ESTATICA		O.D. O.I.
SUBJETIVO MEJOR A.V.		O.D. 20/ O.I. 20/
FORIA LATERAL INDUCIDA 6M.	1 EXO <sup>10-2</sup>	
VERGENCIA F. P. (LEJOS) 6 M.	9/19/9 <sup>10-4M</sup>	
VERGENCIA F. N. (LEJOS) 6 M.	8/7/4 <sup>10-4P</sup>	
FORIA VERTICAL (LEJOS) 6 M.	ORTO	
VERGENCIA F. V (LEJOS) 6 M.	3/1	
FORIA LATERAL INDUCIDA 40 CM	3 EXO = 6 EXO	
CILINDRO CRUZADO NO FUSIONADO	+0.50 <sup>10-23A</sup>	O.D. O.I.
FORIA LATERAL A TRAVES DEL CILINDRO CRUZADO		
CILINDRO CRUZADO FUSIONADO	+0.50 <sup>10-23A</sup>	O.D. O.I.
VERGENCIA F. P. (CERCA) 40 CM	13/21/11 <sup>10-4M</sup>	
VERGENCIA F. N. (CERCA) 40 CM	13/21/13 <sup>10-4M</sup>	
FORIA VERTICAL (CERCA) 40 CM	ORTO	
VERGENCIA F. V. (CERCA) 40 CM	3/1	
AMPLITUD DELENTE NEGATIVO	18 - 1/3 EDAD	
ARN	+2.50 <sup>10-210</sup>	
ARP	-2.37 <sup>10-20</sup>	

MOTILIDAD	
VERSIONES	
DUCCIONES	
SACADICOS	
SEGUIMIENTO	
FLUACION	
P.M. con M.O.	

PUNTOS DE WORTH
-----------------

ESTEREOPSIS	
TITMUS	

LECTURA	
A.V.	
NIVEL	
COMPRESION	
RITMO	

FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA	
O.D.	
O.I.	
A.O.	

	ESFERA	CILINDRO	EJE	ADD	PRISMA	BASE / EJE
O.D						
O.I						

ARMAZON \_\_\_\_\_ TIPO DELENTE \_\_\_\_\_ ALT. ORLEA \_\_\_\_\_

C Readalyzer:

