



## CARRERA OPTOMETRÍA

Aumento de la calidad visual en pacientes presbítas por estímulos acomodativos en los docentes de 45-55 años de edad. De la Unidad Educativa Tulcán, de la ciudad de Tulcán, período 2015-2016. Elaboración de un artículo científico.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Tecnólogo en Optometría

Autor(a): Pozo Guerrón Mélaney Yanitza

Tutora: Opt. Flor Leydi Piña

Quito, Junio del 2016

## DECLARATORIA

Emito en la presente declaratoria que, el actual trabajo de investigación es único y realizada por mi autoría, se han citado fuentes correspondientes las cuales mediante su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos del autor. La investigación, análisis y conclusiones a los que se ha llegado, son de mi absoluta responsabilidad.

---

Pozo Guerrón Mélaney Yanitza

C.I. 0401757836

## CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Mélany Yanitza Pozo Guerrón alumno de la escuela de salud carrera de Optometría, independiente y voluntariamente confiero los derechos de autor de mi investigación en favor del Instituto Tecnológico Superior "Cordillera"

f) \_\_\_\_\_

**Mélany Yanitza Pozo Guerrón**

**C.I 04175783-6**

## CONTRATO DE CESIÓN SOBRE DERECHOS PROPIEDAD INTELECTUAL

A celebración del presente contrato de cesión y transferencia de derechos de propiedad intelectual, por una parte, de la estudiante, Pozo Guerrón Mélang Yanitza por sus propios derechos, a quien en lo posterior se le llamará el "AUTOR"; y, por otra, el INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CORDILLERA, legalmente representado por el señor Rector Ingeniero Ernesto Flores Córdova, a quien se lo denominará el "RECEPTOR". La compareciente es mayor de edad, domiciliada en esta ciudad de Quito, hábil y capaz para contraer sus obligaciones, quien acuerda:

### CLAÚSULAS

**PRIMERA: ANTECEDENTE.-** a) El Cedente dentro del pensum de estudio en la carrera de optometría que imparte el Instituto Superior Tecnológico Cordillera, y con el objeto de obtener el título de Tecnólogo en Optometría, la estudiante participa en el proyecto de grado denominado "AUMENTO DE LA CALIDAD VISUAL EN PACIENTES PRÉSBITAS POR ESTÍMULOS ACOMODATIVOS EN LOS DOCENTES DE 45-55 AÑOS DE EDAD. DE LA UNIDAD EDUCATIVA TULCÁN, DE LA CIUDAD DE TULCÁN, PERÍODO 2015-2016. ELABORACIÓN DE UN ARTÍCULO CIENTÍFICO." El cual incluye la investigación de campo y la elaboración de un artículo científico con relación al presente tema, para lo cual ha implementado los conocimientos adquiridos en su calidad de alumno. b) Por iniciativa y responsabilidad del Instituto Superior Tecnológico Cordillera se elabora el artículo científico, motivo por el cual se regula de forma clara la cesión de los derechos de autor que genera la obra literaria y que es producto del proyecto de grado, el mismo que culminado es de plena aplicación técnica, administrativa y de reproducción.

**SEGUNDA: CESIÓN Y TRANSFERENCIA.-** Con el antecedente indicado, el Cedente libre y voluntariamente cede y transfiere de manera perpetua y gratuita todos los derechos patrimoniales del estudio realizado descrito en la cláusula anterior a favor del Cesionario, sin reservarse para sí ningún privilegio especial (código fuente, manuales de uso, etc.). El Cesionario podrá explotar el artículo científico por cualquier medio o procedimiento tal cual lo establece el Artículo 20 de la Ley de Propiedad Intelectual, esto es, realizar, autorizar o prohibir, entre otros: a) La reproducción del artículo científico por cualquier forma o procedimiento; b) La comunicación pública del artículo c) La distribución pública de ejemplares y su comercialización; d) Cualquier transformación o modificación del artículo científico; e) La protección y registro en el IEPI el artículo científico a nombre del Cesionario; f) Ejercer la protección jurídica del artículo científico; g) Los demás derechos establecidos en la Ley de Propiedad Intelectual y otros cuerpos legales que normen sobre la cesión de derechos de autor y derechos patrimoniales.

**TERCERA: OBLIGACIÓN DEL AUTOR.-** El autor no podrá transferir a ningún tercero los derechos de esta investigación, ni parcial ni totalmente que conforman el presente contrato, como tampoco emplearlo o utilizarlo a título personal, ya que siempre se deberá guardar la exclusividad del artículo científico a favor del Receptor.

**CUARTA: CUANTIA.-** La cesión objeto del presente contrato, se realiza a título gratuito y por ende el Cesionario ni sus administradores deben cancelar valor alguno por este contrato y por los derechos que se derivan del mismo.

**QUINTA: PLAZO.-** La vigencia del presente contrato es indefinida.

**SEXTA: ACEPTACIÓN.-** Las partes contratantes aceptan el contenido del presente contrato, por ser hecho en seguridad de sus respectivos intereses.

En aceptación firman por duplicado, en el presente mes de JUNIO del presente año.

\_\_\_\_\_

Pozo Guerrón Mélang Yanitza

C.I. 0401757836

AUTOR

\_\_\_\_\_

Instituto Superior Tecnológico Cordillera

RECEPTOR

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por otorgarme salud y vida para culminar esta etapa, a mis padres Marcelo, Liliana, quienes me brindaron su apoyo tanto moral como económico para seguir estudiando, a mi abuela quien en vida supo guiarme de consejos, pues su ejemplo de trabajo y lucha me inspiró para terminar lo empezado y quien desde el cielo ha sido mi fuerza e inspiración, a mis tíos, primos y amigos que de una u otra manera sin la compañía de ellos no lo hubiera logrado.

A mis docentes por haberme impartido sus conocimientos y valores tanto en el ámbito profesional como en lo personal, como no agradecerles la amistad sincera que me han brindado. Gracias mi tutora de tesis, Opt. Flor Leydi Piña Gonzáles por guiarme de una manera desinteresada y sabia en este proyecto para que pueda culminarlo con éxito. A la vez extendiendo un agradecimiento sincero a la doctora Sandra Buitrón por el tiempo, dedicación y guía durante el lapso de esta carrera ya que gracias a su lucha incansable me sentí motivada para sacar a delante esta etapa de mi carrera profesional.

## DEDICATORIA

A mis padres, quienes con su aliento me motivaron día a día para cumplir con éxito este proyecto, al igual que a todos mis familiares que durante mi estadía fuera de casa me brindaron su calor y aliento de apoyo, compañeros, amigos, docentes, que pusieron su granito de arena para culminar esta etapa profesional en mi vida, también a todas las personas que se preparan para sacar adelante al país y fomentar la ayuda social.

## RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad se conoce que son varias las funciones en las que interviene la calidad visual, siendo así importante tener en cuenta para el aumento de la calidad visual en pacientes presbíta la terapia acomodativa como complemento a la hora de realizar una consulta optométrica. Este estudio surgió a partir de que en la literatura no se encontraron artículos en los que se mencione a la terapia visual como herramienta complementaria para pacientes con presbicia, eh aquí la importancia de tomar como una herramienta que complemente su corrección óptica y por ende mejorar su calidad visual.

### **Metodología:**

Este proyecto de investigación se la realiza en la provincia del Carchi, cantón Tulcán en la Unidad Educativa Tulcán, recolectando aquí la muestra para el análisis de datos e informe estadístico.

Es un tipo de investigación no experimental descriptivo ya que es el tipo de estudio que persigue evidenciar el grado de relación existente entre dos o más conceptos o variables, tenemos dos variables que son calidad visual y estimulación acomodativa.

Se pretende evaluar los factores que intervienen en la calidad visual, aplicar la respectiva terapia al grupo muestra y demostrar que la terapia acomodativa favorece el aumento de la funciones de estos.

La población escogida fue a los docentes de la Unidad educativa Tulcán, y la muestra comprende los docentes entre los 45 a 55 años de edad.

En el presente estudio se tomaron en cuenta como criterio de inclusión seleccionar a los docentes de 45-55 años de edad obteniendo un total de 47 pacientes y cuya corrección sea

de un año, bajo el criterio de exclusión a los docentes cuya corrección sea mayor a 1 año y cuya cooperación no sea voluntaria, de los cuales fueron seleccionados 20 pacientes con una muerte experimental, quedando como resultado 19 docentes para el estudio.

### **Conclusión:**

Se concluyó en el presente estudio que la terapia acomodativa es importante y positiva en cuanto al acrecentamiento de la calidad visual, ya que se obtuvo más de un 70% aproximadamente como aumento de la calidad visual.

## ABSTRACT

According to (Vecilla, 2011, p. 25) contrast sensitivity is the visual fusion that allows us to meet the visual acuity, to identify cutting the graph with the spatial frequency axis, is the finest pattern is the higher spatial resolution and as higher contrast sensitivity, the greater the visual quality important to having a good visual acuity is referred to a measurement or capacity of the system to detect visual recognize or resolve spatial details, in a high-contrast test and with a good level of lighting (Marcet, p. 10). Visual acuity depends on several factors, such as the watch from afar a car approaching or see nearby objects, also activities such as reading and reading comprehension for which you need a good read-speed is how the number of words read correctly for a minute; This speed change because the words can be read silently or aloud, it is important to take into account that influences the type of reading that occurs the patient as well as the technique used to measure it. (Rivera, 2012, p. 2) An important feature that complements the visual quality is the depth of focus which is the ability of the eye to see clearly at the same time two objects that are located at different distances. Decreases in relation to the accommodation more close is the object of focus depth is less. (River, 1984). But a good quality also requires stability of accommodation, proof of this is the depth of focus that works based on it, what is the accommodation? It is the ability that possesses the Crystal to increase its refractive power and focus the image in the fovea, when an object is in next vision. Eye focusing to infinity (far view), the lens will be flat and thinned out, as soon as you focus on close distance the lens is more curved, thick, is accommodate may decrease depending on several factors such as accommodative defects, the age. Etc. (Vecilla, 2011) as age progresses it is normal to accommodative system to lose its capacity triggered a physiological condition known as presbyopia. According to (Vecilla, 2011, p. 167)

"presbyopia is the physiological loss of power accommodative, resulting from the decrease of

elasticity of the crystalline lens, as also the strength and tone of the ciliary muscle is lost. It is also defined as the removal of the next point that can match. Its symptomatic onset often depend on several factors such as; accommodative system of each person, refractive and its occupation in the next vision error". To know each of these indicators we can see that to know your performance we can measure them by the different test. This need to measure them leads us towards the results of each, and if found decreased values apply as reinforcement of the accommodative system accommodative therapy.

## INTRODUCCIÓN

Según (Vecilla, 2011, pág. 25) la sensibilidad de contraste es la fusión visual que nos permite conocer la agudeza visual, al identificar el corte de la gráfica con el eje de frecuencia espacial, que es el patrón más fino es decir la mayor resolución espacial y en cuanto mayor sea la sensibilidad de contraste, mayor será la calidad visual un factor importante para tener una buena agudeza visual que se conoce una medida o capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales, en un test de alto contraste y con un buen nivel de iluminación (Marcet, pág. 10).

De la agudeza visual depende varios factores, como son el ver de lejos un automóvil acercándose o ver objetos cercanos, también actividades como la lectura y la comprensión lectora para lo cual se necesita una buena velocidad de lectura que se cómo el número de palabras leídas correctamente durante un minuto; esta velocidad puede cambiar ya que las palabras se pueden leer en silencio o en voz alta, es importante tomar en cuenta que influye el tipo de lectura que se realice el paciente así como la técnica que se utilice para medirla. (Rivera, 2012, pág. 2) Una característica importante que complementa a la calidad visual es la profundidad de foco que es la capacidad del ojo para poder ver con nitidez al mismo tiempo dos objetos que se encuentran en diferentes distancias. Disminuye en relación con la acomodación entre más cercano es el objeto la profundidad de foco es menor. (Río, 1984).

Pero para una buena calidad también se requiere la estabilidad de la acomodación, prueba de ello es la profundidad de foco que funciona en base a ella, ¿Qué es la acomodación? Es la capacidad que posee el cristalino para aumentar su poder refractivo y enfocar la imagen en la fovea, cuando un objeto se encuentre en visión próxima. El ojo enfocando al infinito (Visión Lejana), el cristalino se verá plano y adelgazado, en cuanto enfoque en distancias próximas el

crystalino será más curvo y grueso, esta capacidad de acomodar puede disminuir dependiendo de varios factores como son defectos acomodativos, la edad. Etc. (Vecilla, 2011) A medida que avanza la edad es normal que el sistema acomodativo pierda su capacidad desencadenando una condición fisiológica denominada presbicia. Según (Vecilla, 2011, pág. 167) “La presbicia es la pérdida fisiológica del poder acomodativo, resultante de la disminución de la elasticidad del cristalino, como también se pierde la fuerza y tonicidad del músculo ciliar. También se define como el alejamiento del punto próximo que puede llegar a coincidir. Su aparición sintomática suele depender de varios factores como; sistema acomodativo de cada persona, el error refractivo y de su ocupación en visión próxima”.

Al conocer cada uno de estos indicadores podemos observar que para saber su funcionamiento podemos medirlos mediante los diferentes test.

Esta necesidad de medirlos nos dirige hacia los resultados de cada uno, y si al encontrar sus valores disminuidos aplicar la terapia acomodativa como refuerzo del sistema acomodativo.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>DECLARATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>CESIÓN DE DERECHOS .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>vii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I: El problema .....</b>	<b>6</b>
1.01 Planteamiento del problema.....	6
<b>1.02 Formulación del problema.....</b>	<b>7</b>
<b>1.03 Objetivo general.....</b>	<b>7</b>
<b>1.04 Objetivos específicos.....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo II: Marco Teórico .....</b>	<b>8</b>
2.01 Antecedentes del Estudio:.....	8
2.02 Fundamentación Teórica: .....	12
2.02.01 Acomodación .....	12
2.02.01.01 Definición de acomodación.....	12
2.02.01.02 Mecanismo de la acomodación .....	12
2.02.03 Componentes de la acomodación .....	13
2.02.04 Neurofisiología de la Acomodación: .....	14
2.02.05 Estímulos de la Acomodación: .....	14
2.02.06 Amplitud de Acomodación .....	14
2.02.06.01 Definición:.....	14
2.02.06.02 Métodos para calcular la amplitud de Acomodación .....	15

2.02.07 Habilidad acomodativa .....	16
2.02.07.01 Test para valorar la habilidad de acomodación .....	16
2.02.07.01.01 Flexibilidad y Facilidad de acomodación.....	16
2.02.09 Acomodación relativa .....	17
2.02.09.01 Definición:.....	17
2.02.09.02 Métodos para valorar la acomodación relativa .....	18
2.02.09.03 Valores esperados.....	18
2.02.10 Retardo acomodativo (Lag acomodativo).....	19
2.02.10.01 Definición.....	19
2.02.10.02 Test para medir el retardo acomodativo .....	19
2.02.10 PRESBICIA. ....	21
2. 02.11 Sensibilidad de contraste: .....	21
2.02.11.01 Definición:.....	21
2.02.11.02 Mediación de la sensibilidad de contraste.....	21
2.02.11.03 Valores Normales: .....	22
2.02.11.04 Test para evaluar la sensibilidad de contraste: .....	22
2.02.11.04 Valores normales:.....	23
2.02.12 Agudeza Visual .....	24
2.2.12.01 Definición .....	24
2.2.12.02 Unidades de Medida.....	24
2.2.12.03 Agudeza visual en visión próxima:.....	24
2.12.04 Unidades de medida en VP: .....	25
2.02.13 Velocidad de lectura .....	26
2.02.13.01 Definición:.....	26
2.02.13.02 Medición: .....	27
2.02.13.03 Valor normal: .....	27
2.02.14 Profundidad de Foco:.....	27
2.02.14.01 Medición de la profundidad de foco .....	28
2.02.14.02 Valores normales.....	28
2.02.15 Terapia de acomodación .....	28
2.03 Fundamentación conceptual: .....	29
2.04 Fundamentación legal: .....	30
2.05 Formulación de hipótesis o Preguntas Directrices de la investigación.....	31

2.06 Caracterización de las Variables .....	32
2.6.01 Variable dependiente. ....	32
2.6.02 Variable independiente. ....	32
<b>Capítulo 3: Metodología.....</b>	<b>33</b>
3.1 Diseño de la investigación .....	33
<b>3.01 Población y Muestra .....</b>	<b>33</b>
3.02 Criterios de inclusión y exclusión.....	34
3.03 Operación de variables.....	34
<b>Fase I: Uso cordón de Broke.....</b>	<b>35</b>
<b>Fase II: Lentes sueltas.....</b>	<b>35</b>
<b>Fase III: Uso de prismas .....</b>	<b>35</b>
3.04 Instrumentos de investigación .....	36
3.05 Procedimiento de la investigación .....	36
<b>Capítulo IV: Procesamiento y Análisis.....</b>	<b>45</b>
4.01 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos. ....	45
4.01.02 Género de la muestra .....	48
4.01.03 Análisis agudeza visual .....	50
4.01.04 Sensibilidad de contraste .....	50
4.01.05 Velocidad lectora.....	51
4.01.06. Profundidad de foco .....	52
<b>4.02 Conclusiones del análisis estadístico .....</b>	<b>53</b>
<b>4.03 Respuesta a la hipótesis o preguntas directrices de la investigación. ....</b>	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO V: LA PROPUESTA .....</b>	<b>55</b>
5.01 Antecedentes .....	55
5.02 Justificación .....	55
5.03 Descripción .....	56
5.04 Aplicación de la propuesta.....	56
<b>Capítulo VI: Aspectos Administrativos.....</b>	<b>58</b>
6.01 Recursos materiales .....	58

6.02 Presupuesto .....	59
6.03 Cronograma .....	60
<b>Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>61</b>
<b>7.01 Conclusiones .....</b>	<b>61</b>
7.02 Recomendaciones .....	61
<b>Bibliografía.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>68</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1: NÚMERO DE CICLOS POR MINUTO SEGÚN LA EDAD.....	17
TABLA 2: COMPENSACIÓN DE LAG EN RETINOSCOPIA DINÁMICA SEGÚN LA EDAD .....	19
<b>TABLA 3: UNIDADES DE MEDIDA AGUDEZA VISUAL.....</b>	<b>24</b>
TABLA 4 DESCRIPCIÓN OPERACIÓN DE VARIABLES.....	34
TABLA 5: RESULTADOS OBTENIDOS, SELECCIÓN GRUPO MUESTRA Y GRUPO CONTROL	45
TABLA 6: DATOS PRE TERAPIA Y SELECCIÓN GRUPO MUESTRA .....	46
TABLA 7: EDAD DE LOS PARTICIPANTES .....	47
TABLA 8: GÉNERO DE LOS PARTICIPANTES .....	49
TABLA 9: AGUDEZA VISUAL GRUPO CONTROL.....	50
TABLA 10: SENSIBILIDAD DE CONTRASTE POR OJOS GRUPO CONTROL Y GRUPO MUESTRA .....	50
TABLA 11: SENSIBILIDAD DE CONTRASTE .....	51
TABLA 12: MEDIDA DE PROFUNDIDAD DE FOCO .....	52
TABLA 13: RECURSOS PARA REALIZAR EL PROYECTO.....	58
TABLA 14: PRESUPUESTO PARA LE REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO .....	59

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Historia Clínica.....	43
Figura 2 Historia Clínica.....	44

Figura 3 Gráfico Correspondiente A La Tabla 5.....	48
Figura 4: Correspondiente A La Tabla 6.....	49
Figura 5: Correspondiente A La Tabla 7.....	50
Figura 6: Gráfico Correspondiente A La Tabla 8.....	51
Figura 7: Correspondiente A La Tabla 9.....	52
Figura 8: Correspondiente A La Tabla 10.....	53

## Capítulo I: El problema

### 1.01 Planteamiento del problema

Uno de los factores que influyen en la salud visual es el envejecimiento de la población este tiene un alto impacto en la salud visual ya que aparece la presbicia. La presbicia la definimos como la reducción en la amplitud de la acomodación (AA) debido a cambios degenerativos naturales que afectan al cristalino, el músculo ciliar, estos síntomas aparecen después de los 40 años de edad. (Verduras, 2012). Es por tanto una condición fisiológica y no patológica.

Según (Marcos, 2010) "El 90% de la información que procesa el cerebro es visual, de modo que una buena calidad de vida necesariamente precisa de una buena calidad de visión. Sin embargo, esta sufre de manera relativamente temprana los efectos del envejecimiento. Entre los 40 y 45 años se pierde la capacidad de acomodar objetos cercanos. La presbicia condiciona prematuramente, y en plena edad productiva, el desarrollo de tareas cotidianas, en un mundo cada vez más dependiente de la realización de tareas en visión próxima".

Por tanto la calidad de vida de todo paciente mayor de 40 años se ve afectada por la presbicia, la cual se corrige tradicionalmente con el uso de corrección óptica pero en algunos casos viéndose reducida la calidad de la visión, por lo cual se plantea como complemento el uso de ayudas ópticas y la terapia visual a présbitas.

Es por esta disminución de la calidad visual que necesitamos soluciones a sus necesidades como son; la corrección exacta a su defecto refractivo, un control en el que se evalúe su sensibilidad al contraste, su habilidad para leer, es decir la velocidad con la que realiza su lectura, y factores que estimulen su acomodación, se puede lograr solo si el

paciente confía en la solución que mejore su calidad visual aunque esta solución, no elimine su defecto.

### **1.02 Formulación del problema.**

La estimulación acomodativa es un factor importante para mejorar la calidad visual, pues esta se ve afectada a medida que la acomodación disminuye con el paso de la edad, pero su calidad visual se verá mejorada, al realizar terapia a pacientes presbítas, he aquí la importancia de realizar la respectiva terapia.

### **1.03 Objetivo general.**

Estimular el aumento de la calidad visual en pacientes presbítas por estímulos acomodativos en los docentes de 45-55 años de edad. De la Unidad Educativa Tulcán.

### **1.04 Objetivos específicos.**

- ✓ Valorar la calidad visual en pacientes que realicen sus actividades en visión próxima, previo a la estimulación acomodativa.
- ✓ Evaluar el aumento de las funciones visuales que evidencien la calidad visual como: ( Agudeza visual "A.V", Sensibilidad de contraste "S.C", Velocidad de lectura "V.L" y la profundidad de foco "P.F", anterior y posteriormente a la terapia acomodativa.
- ✓ Aplicar los métodos de Donders, Donders Modificado y Sheard para evaluar la amplitud de acomodación.
- ✓ Elaborar un artículo científico para el área de optometría en base a los resultados para evidenciar la importancia de realizar terapia acomodativa a pacientes presbítas.

## Capítulo II: Marco Teórico

### 2.01 Antecedentes del Estudio:

**Mikel Alaba**

**TÍTULO: Medida de la respuesta acomodativa con un sistema de doble paso.  
Aplicación al estudio de la acomodación en fusión de la edad.**

Es un estudio científico que consiste en medir la respuesta acomodativa por medio de dos diferentes medidas métricas con las dos técnicas usadas. Para ello, se compararon las respuestas acomodativas entre las diferentes métricas relacionándolas entre sí, con el estudio de Bland y Altman y el t test. Las medidas de doble paso, obtuvieron un 50% de la intensidad máxima de la imagen y el volumen bajo en la MTF. Indica también que la diferencia entre las técnicas es cercana a cero en los tres casos, por lo tanto es mínima mientras que su relación o similitud es alta con un valor mínimo de 0.976, hablando de un resultado significativo. Cabe recalcar que en el estudio se tomó en cuenta la influencia de la edad porque a medida que pasa el tiempo la acomodación disminuye y en algunos casos junto con ella parece las cataratas que terminan limitando esta. (Alaba, 2012, págs. 84-91)

#### **Resumen:**

Se ha puesto de manifiesto que la respuesta acomodativa encontrada con la nueva metodología es mayor que la literatura hasta hoy en día publicada, en los métodos antiguos se utiliza como método el desenfoco, con el que se pretende mejorar la calidad de percepción retiniana como error acomodativo, mientras que con la técnica de doble paso ocurre lo contrario es decir no se encuentra afectada.

### **Conclusión:**

Se puede concluir que el estudio antes indicado, menciona una respuesta positiva al momento de utilizar la nueva metodología y que con la metodología de doble paso permanece igual, es decir la acomodación no se ve afectada.

**TÍTULO: Compensación de la presbicia mediante lentes de contacto: A propósito, de tres casos.**

**Miguel P. Romero Jiménez.**

Este es un estudio con carácter de investigación científica. La metodología utilizada para los tres pacientes fue adaptar lentes de contacto multifocales de visión simultánea, en diferentes materiales y diseños distintos, lo que compensará todas las distancias. Es importante tomar en cuenta para el estudio la motivación y cooperación del paciente pues de esto depende el éxito de los resultados esperados.

Se encontró una adopción en los tres casos lo que indica que es un tratamiento eficaz a la hora de realizar una corrección óptica.

### **Conclusión:**

Se pudo concluir que la adaptación de este tipo de lentes debe ser tomada en cuenta entre las adaptaciones de un contactólogo, y debe ser tomado como un método máximo para la compensación de la presbicia, tomando en cuenta que se requiere que el paciente presbita use o ha utilizado lentes de contacto. A la vez es necesario realizar nuevas adaptaciones en pacientes no usuarios de estos elementos ópticos, e incluso en presbitas amétropes. Los pacientes adaptados con lentes de contacto multifocales son, en general, pacientes, agradecidos. Por lo que es importante realizar o buscar métodos de corrección

alternativos a la hora de tratar un paciente presbita. (Jiménez, Colegio nacional de Ópticos optometristas, págs. 2-6).

**TÍTULO: Concordancia de las técnicas subjetivas que miden la amplitud de acomodación:**

**Autores: Alejandro León Álvarez, Jorge Mario Estrada, Ketty Cruz Lizcano, Jennifer López Guzmán.**

Este es un estudio de tipo investigativo, consiste en determinar la relación entre las pruebas que miden la amplitud de acomodación (AA), se utilizó un método de correlación entre las técnicas de Donders, Sheard, Jackson y Donders modificado. En el estudio se evaluaron 70 personas de los 18- 30 años de edad, en donde su estado acomodativo y refractivo se encuentre normal. Al realizar el estudio se encontró como resultado que el método de Donders modificado resulta aplicable a la hora de medir la AA, mientras que la de Jackson no es recomendada pues sus valores se diferencian en un alto porcentaje al de las demás técnicas.

**Conclusión:**

Se puede concluir que es recomendable la técnica de Donders modificado para medir la AA, es decir, colocando una lente negativa, alejando el punto de fijación. Además puede verse que no se debería emplear el método de Jackson ya que sus resultados presentan mayor variación con respecto a los métodos anteriores. (Alejandro León Álvarez, 2010, págs. 41-50)

## TÍTULO: ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA ACOMODACIÓN EN UNA POBLACIÓN SIN PATOLOGÍA OFTALMOLÓGICA.

**Belén Diez Feijoó Arias**

Este es un estudio investigativo, en el que se utilizó un método subjetivo para medir la amplitud de acomodación, también señala los factores que estimulan la amplitud de acomodación como es por ejemplo el contraste.

Pues (Charman, 1977) menciona que el “contraste influye en la acomodación”. (Owens, 1980) Mide la frecuencia espacial de la acomodación en un estado fijo, obteniendo, espacial de  $<10\text{cd/deg}$ , en comparación a la acomodación obtenida con menores frecuencias espaciales, con un optómetro infrarrojo de alta velocidad. Posteriormente BOUR (1981), utiliza un optómetro infrarrojo dinámico de alta velocidad, monitoriza de forma precisa y continua el estado refractivo del ojo, manipulando un estímulo fuerte con una línea negra y alto contraste y nivel de iluminación ( $1000\text{cd/m}^2$ ) esto mantendrá un estado fijo de acomodación, que la respuesta acomodativa al estímulo en este caso una cartilla de visión próxima (VP) se reduce, cuando disminuye la percepción de la cartilla, al aumentar su estimulación y la disminución del contraste  $73$  de la cartilla. Siendo, estas respuestas apreciables a frecuencias espaciales intermedias al mantiene (Owens, Wolfe J.M, 1985, págs. 291-295) el contraste de la cartilla en VP si manipular la acomodación, obteniendo un resultado menor al 100%, 6 años más tarde se utiliza un optómetro subjetivo, en el que reduciendo las frecuencias espaciales, produciría un error acomodativo considerable ( $>2,5$ ), con una reducción de sólo el 25% de contraste, en adultos jóvenes; afectándose más los grupos de mayor edad (CIUFREDA, 1987).

## Conclusión:

A la vista de los resultados, se sugiere como optotipos al momento de estudiar la acomodación, aquellos cuyas frecuencias espaciales en 70 % de influencia a la sensibilidad de contraste (S.C), esto permitirá medir la acomodación, existiendo una percepción sensible a los errores refractivos que sufre el contraste de la imagen. (Diez-FejióArias, 1993, págs. 128-155).

## 2.02 Fundamentación Teórica:

### 2.02.01 Acomodación

#### 2.02.01.01 Definición de acomodación

Es la capacidad que posee el cristalino para aumentar su poder refractivo y enfocar la imagen en la fovea, cuando un objeto se encuentre en visión próxima. El ojo enfocando al infinito (Visión Lejana), el cristalino se verá plano y adelgazado, en cuanto enfoque en distancias próximas el cristalino será más curvo y grueso. (Vecilla, 2011)

#### 2.02.01.02 Mecanismo de la acomodación

Para entender el mecanismo de la acomodación se debe tomar en cuenta las dos distancias a las que el ojo fija el objeto de esta manera:

- **En visión lejana:** El músculo ciliar estará relajado y habrá una contracción de las fibras zonulares que tirarán lo cual provocará del cristalino.
- **En visión próxima:** El músculo ciliar se contrae, las fibras zonulares se relajan, mientras que en el cristalino; la cara anterior será más curva que la posterior y se desplazará hacia adelante, será más grueso en el centro que por la periferia, aumentará la longitud axial y el limbo ecuatorial disminuirá, el índice de refracción

también aumentará de 1.421 dpts a 1.426 dpts, por último en la cámara anterior disminuirá en el centro y aumentará en la periferia. (Vecilla, 2011)

### 2.02.03 Componentes de la acomodación

Según (Vecilla, 2011) la acomodación responde a varios estímulos como son el estímulo de acomodación, reducción de contraste y proximidad del objeto, es por eso que el mecanismo de la acomodación se divide en los siguientes 4 componentes:

- **Acomodación Tónica:**

Esta actúa en la ausencia de algún tipo de estímulo luminoso como por ejemplo: la oscuridad, se la relaciona con la miopía nocturna de 0,50 a 1,50 Dpts, se caracteriza porque se la considera el estado de reposo de la acomodación.

- **Acomodación de Convergencia:**

Es cuando la acomodación se relaja y después se ve estimulada por cambios producidos en la vergencia, es consecuencia de la unión neural de la vergencia fusional al Sistema de Acomodación.

- **Acomodación Proximal:**

Es la que se active por la sensación de cercanía, se produce en instrumentos enfocados al infinito como por ejemplo: el microscopio.

- **Acomodación Refleja:**

Acomodación desencadenada por la borrosidad para mantener una imagen nítida en la retina. (Vecilla, 2011)

#### **2.02.04 Neurofisiología de la Acomodación:**

La borrosidad es el que produce el reflejo de Acomodación el que intervienen las siguientes vías:

- a. **Vía Aferente:** Aquí la información visual realizará el siguiente recorrido; retina, Nervio óptico, Quiasma, cintillas, radiaciones, corteza visual.
- b. **Vía Eferente:** Es el modo respuesta ante el estímulo que realiza su recorrido por las siguientes estructuras; Córtex visual, núcleos de Edinger Westphal, Ganglio Ciliar y cuerpo ciliar.

#### **2.02.05 Estímulos de la Acomodación:**

Los factores que estimulan la Acomodación son los siguientes:

- Emborronamiento de la imagen retiniana.
- Tamaño y distancia aparente de los objetos.
- Aberración cromática y esférica.
- Reducción de estímulos en retina periférica.
- Condiciones de baja luz.
- Movimiento de los objetos
- Modificación de las imágenes retinianas. (Vecilla, 2011)

#### **2.02.06 Amplitud de Acomodación**

##### **2.02.06.01 Definición:**

Se define un cambio de la potencia dióptrica del ojo, en el que se modifican los puntos de enfoque para los objetos lejanos y próximos, permitiendo que las imágenes se mantengan claras en la retina. Para su medida utilizamos las dioptías. Los diferentes cambios en su potencia dióptrica

permiten que la cara anterior se curve y aumente su grosor y a la vez al enfocar objetos en visión lejana adelgazándose. (Martínez, 2012).

### 2.02.06.02 Métodos para calcular la amplitud de Acomodación

#### a. Donders Modificado:

- ✓ Consiste en añadir sobre la corrección actual del paciente un lente de -4.00D delante del ojo dominante, mientras se ocluirá el no dominante con corrección.
- ✓ Se entrega una cartilla de visión de agudeza visual para que fijara las letras que subtendiendo el paciente., en un lapso de 5 minutos a 40 centímetros.
- ✓ Pedir al paciente que coloque la cartilla delante del lente de -4,00 D y pedir que aleje lentamente el punto de fijación hasta que logre reconocer de manera clara y sostenida las letras de la cartilla.
- ✓ Reportar la distancia a la que vio las letras para aplicar la siguiente fórmula:  
$$A.A(Dpt) = [(1/Distancia) \times 100] + 4,00.$$
 (Alejandro León Álvarez, 2010)

#### b. Método de Donders, acercamiento o PUSH- UP

- ✓ El paciente tomará asiento y con su corrección se ocluirá el ojo no dominante.
- ✓ El examinador sostiene la cartilla de visión próxima 33 cm.
- ✓ Paciente fija una línea mayor a su agudeza visual.
- ✓ El examinador procede a acercar la cartilla despacio.
- ✓ Cuando se acerque la cartilla se le indica al paciente que reporte al ver borroso y parar de acercar.
- ✓ Se procede a medir la distancia a la que vio borroso, se anota el resultado y divide para 100.
- ✓ Se repite el procedimiento para el otro ojo.

NOTA: En pacientes presbítas se debe colocar su adición y se procede a restar, es decir si su AA fue de 2,50 se restará su adición de 1.50, el resultado será su Amplitud de acomodación. (Vecilla, 2011, pág. 635).

### **c. Método de Sheard**

- El paciente toma asiento se ocluye el ojo un ojo.
- La cartilla de visión la colocará a 33cm en frente sus ojos
- Paciente fija una línea mayor a su agudeza visual en cerca.
- Se añade lentes negativos en pasos de 0,25 el paciente indicará al ver borroso.
- La amplitud de acomodación será el último lente con el que vio nítido. (Vecilla, 2011, pág. 634)

## **2.02.07 Habilidad acomodativa**

Se considera la capacidad del sistema acomodativo, para responder a altos niveles de estimulación y se relajación de dicha acomodación, pero se valora también la habilidad de mantener estos cambios mediante determinado tiempo. Sus propiedades son: latencia, velocidad y tiempo. También es conocida como facilidad de acomodación acomodativa y flexibilidad de acomodación.

Esta prueba debe valorarse de lejos y de cerca, monocular y posteriormente binocular, primero durante un minuto y después repitiendo la prueba por dos o tres minutos más. (Valerio K. H.)

### **2.02.07.01 Test para valorar la habilidad de acomodación**

#### **2.02.07.01.01 Flexibilidad y Facilidad de acomodación**

##### **Propósito:**

**Flexibilidad.** Es un examen monocular, el propósito es medir el dinamismo como la resistencia de la acomodación

**Facilidad. Examen Binocular:** es una valoración de la interacción entre la acomodación y la vergencia, con los lentes negativos se evalúa la habilidad para estimular la acomodación y la vergencia fusional negativa, y con los lentes positivos se evalúa la habilidad para relajar la acomodación y la vergencia fusional.

**Tabla 1:** Número de ciclos por minuto según la edad.

	<b>Edad</b>	<b>Monocular</b>	<b>Binocular</b>
<b>Zeller et al.</b>	20 a 30	11 cpm	8 cpm
<b>Hennessey</b>	8 a 23	11.8 cpm	7.8 cpm
<b>Griffin</b>	18 a 23	17 cpm	13 cpm
<b>Linn</b>	6 a 14	8 cpm	5 cpm
<b>Sheiman et al</b>	6	5.5 cpm	3 cpm
	7	9.5 cpm	3 cpm

Fuente: (Valerio L. O., 2015)

## 2.02.09 Acomodación relativa

### 2.02.09.01 Definición:

La acomodación relativa es la capacidad del cristalino para responder a estímulos esféricos positivos (ARN) y posteriormente a estímulos esféricos negativos (ARP) de forma gradual, manteniendo en lo posible el factor de convergencia. Ya que sabemos que cuando se presenta una modificación en la acomodación, ésta será acompañada por un

reflejo de convergencia acomodativa, el cual se presenta para mantener la visión binocular simple, que sólo puede lograrse con un esfuerzo de las vergencias fusionales contrarias, que compensen el cambio de la convergencia acomodativa. (Valerio L. O., 2015).

### **2.02.09.02 Métodos para valorar la acomodación relativa**

– ARN:

- Agregar en pasos de +0.25 hasta que el paciente reporte un borroso sostenido binocularmente.
- El resultado será el último lente con el que el paciente refirió ver borroso. (Valerio L. O., 2015)

– ARP:

- Agregar negativos en pasos de -0.25, partiendo del mejor subjetivo, hasta que el paciente reporte el borroso sostenido. (Valerio L. O., 2015)

### **2.02.09.03 Valores esperados**

Los valores de ARN deben ser similares a los de ARP.

### **ARN y ARP**

Según Morgan:

- ARN: + 2.50 ( $\pm$  0.50)
- ARP: -3.00 ( $\pm$  0.50) (Valerio L. O., 2015)

## **2.02.10 Retardo acomodativo (Lag acomodativo)**

### **2.02.10.01 Definición**

Se considera Lag o retardo acomodativa, a la respuesta que da el sistema acomodativo en dioptrías ante un estímulo dióptrico. Es decir consiste en que la respuesta será disminuida en comparación al estímulo acomodativo recibido, el sistema acomodativo acomodará menos de lo normal o la habilidad acomodativa se verá disminuida. (MARTÍNEZ, 2010)

### **2.02.10.02 Test para medir el retardo acomodativo**

#### **RETINOSCOPIA DINÁMICA**

- a. Ocluir un ojo del paciente.
- b. Observar el ojo no ocluido con el retinoscopio y a la misma distancia un test de 20/20.
- c. Observar la dirección de las sombras que sea con y no contra.
- d. Acercar el optotipo y el retinoscopio hasta que las sombras cambien su dirección contra, hasta que el paciente aclare las letras.

**Tabla 2:** Compensación de LAG en retinoscopia dinámica según la edad

Compensación de LAG en retinoscopia dinámica según la edad, DT= 50 cm.	
Edad (años)	Compensación (Dpt)
< de 39	1,25
40-44	1,50
45-48	1,75
49-52	2,00
53-56	2,25
57-60	2,50
61-64	2,75
>de 65	3,00

FUENTE: (Vargas, 2012)

## - RETINOSCOPIA DINÁMICA Y RETINOSCOPIA ESTÁTICA

Al realizar la retinoscopia en visión próxima a pacientes presbitas en presencia del estímulo acomodativo, se denominará retinoscopia dinámica. Y al utilizar este método de lejos también se llamará estática. Esto no permitirá determinar el retraso acomodativo. Al leer a 40 cm en condiciones binoculares, la demanda acomodativa en vez de +2,50 D la diferencia solo será de +1,75 y +2,00 D en sujetos no presbitas. Por tanto, el valor esperado para la retinoscopia dinámica será de +0,50 a +0,75. Valores mayores pueden relacionarse con endoforia, insuficiencia de acomodación o hipermetropía no corregida. Valores inferiores denotarán la presencia de na sobre acomodación que se relaciona con exoforia o espamos de acomodación, especialmente si alcanza valores negativos. (Vecilla, 2011)

Aumento de la calidad visual en pacientes presbitas por estímulos acomodativos en los docentes de 45-55 años de edad. De la Unidad Educativa Tulcán, de la ciudad de Tulcán, período 2015-2016. Elaboración de un artículo científico.

## **2.02.10 PRESBICIA.**

Según (Vecilla, 2011, pág. 167) “La presbicia es la pérdida fisiológica del poder acomodativo, resultante de la disminución de la elasticidad del cristalino, como también se pierde la fuerza y tonicidad del músculo ciliar.

También se define como el alejamiento del punto próximo que puede llegar a coincidir. Su aparición sintomática suele depender de varios factores como; sistema acomodativo de cada persona, el error refractivo y de su ocupación en visión próxima”.

### **2. 02.11 Sensibilidad de contraste:**

#### **2.02.11.01 Definición:**

Según (Vecilla, 2011, pág. 25) la sensibilidad de contraste es la fusión visual que nos permite conocer la agudeza visual, al identificar el corte de la gráfica con el eje de frecuencia espacial, que es el patrón más fino es decir la mayor resolución espacial y en cuanto mayor sea la sensibilidad de contraste , mayor será la calidad visual.

#### **2.02.11.02 Mediación de la sensibilidad de contraste.**

(Vecilla, 2011, pág. 29) Menciona que, existen dos formas formas de medir la sensibilidad de contraste se mide en frecuencia espacial, en el que existen entre 4 y 6 canales de frecuencia espacial, y puede calcularse bajo en términos de contraste de Weber o de contraste de Michaelson siendo este último el menos cuantificable y mide el contraste de rejillas o redes sinusoidal:

**Contraste de Weber:** Este calcula el contraste de letras o tarjetas similares. Por ejemplo: EL optotipo de Snellen tiene un alto nivel de contraste alrededor del 90%, con letras negras

y baja luminancia en un fondo blanco de máxima luminancia: Contraste de Weber=  $L_b/L_t$  ( $L_b$ = Luminancia del fondo y  $L_t$ = Luminancia del test).

### **2.02.11.03 Valores Normales:**

Los rangos o valores normales de la Sensibilidad de contraste varían según el test o prueba que se utilice para medirlo, a continuación los siguientes test y sus valores y sus rangos:

Viestech VCTS= 1,80 log SC

FACT= 1,20 log SC

CSV 1000 E= 1,38 log SC

B-VAT= 3,00 log SC

Test de Cambridge=1,50 log SC

Test Pelli-Robson= 2,25 log SC

Tarjetas de AV en Bajo Contraste Bailey- Lovie= 1,30 log MAR

Tarjetas de Regan= 1,10 log MAR

Optosoftware, Contrast tes V2.0 =  $IR < 0.1$  indican SC menores de la normal para esa F y valores de  $IR > 1$  implican SC mayores de la media (Calvache, 2014)

### **2.02.11.04 Test para evaluar la sensibilidad de contraste:**

#### **Optosoftware, Contrast Test V2.0**

Este es un programa digital que permite el estudio de la visión del contraste, su aplicación está dirigida para el área de la salud ocular. Con este programa puede hallarse la Función de Sensibilidad al Contraste. Se presentan redes sinusoidales de frecuencia y

contraste variables. Dispone de un sistema de archivo estadístico para encontrar la curva de sensibilidad al contraste media para unas condiciones determinadas. (Calvache, 2014)

El programa ContrasTest tiene las siguientes características:

- Selección de frecuencias y umbrales a estudiar. Se estudian las frecuencias: 1.5, 3, 6, 9, 12 y 18. Las SC estudiadas son: 800, 400, 210, 115, 60, 32, 18, 9 y 5
- Distancia de examen, de 70 cm a 500 cm. De esta manera, pueden obtenerse FSC en visión cercana y en visión intermedia.
- Calibración métrica y de la red, realizando estas dos operaciones, nos aseguramos de que las frecuencia de la red es la solicitada para cualquier distancia o tamaño del monitor.
- Curva media e intervalos de probabilidad: los exámenes realizados pueden ser guardados. Los valores obtenidos de SC para cada frecuencia después de cada examen pueden guardarse con el propósito de ir generando, automáticamente, una curva media para esas condiciones ambientales. Al mismo tiempo, el programa calcula el porcentaje de veces que una frecuencia es vista con un contraste determinado. Por lo tanto, conforme vamos realizando exploraciones a nuestros pacientes, vamos encontrando nuestra propia curva media e intervalos de probabilidad en las condiciones ambientales de nuestra consulta o sala de examen.  
(Calvache, 2014)

#### **2.02.11.04 Valores normales:**

Índices relativos (IR): el IR para una F dada es el resultado de dividir la SC media para esa F entre el valor de SC obtenido durante el examen para esa F. Por ejemplo, si para  $F=3$  obtenemos una SC media de 130, y durante la exploración de un paciente medimos una SC para  $F=3$  de 110, el IR para esa frecuencia será  $130/110=0.8$ . Es fácil deducir que

valores de  $IR < 0.1$  indican SC menores de la norma para esa F, y, por el contrario, valores de  $IR > 1$  implican SC mayores de la media (Calvache, 2014).

## 2.02.12 Agudeza Visual

### 2.2.12.01 Definición

Es la capacidad de resolución espacial del sistema visual, es decir la capacidad del sistema óptico para percibir o diferenciar 2 estímulos, estos se encontraran separados por un ángulo. (Vecilla, 2011, pág. 3)

### 2.2.12.02 Unidades de Medida

**Tabla 3:** Unidades de medida Agudeza visual

Snellen (m)	Snellen (ft)	Decimal	LogMAR	VAR
6/3	20/10	2,00	-0,3	115
6/3,75	20/12,5	1,60	-0,2	110
6/5	20/16	1,25	-0,1	105
6/6	20/20	1,00	0,0	100
6/7,5	20/25	0,80	+0,1	95
6/10	20/32	0,63	+0,2	90
6/12	20/40	0,50	+0,3	85
6/15	20/50	0,40	+0,4	80
6/20	20/63	0,32	+0,5	75
6/24	20/80	0,25	+0,6	70
6/30	20/100	0,20	+0,7	65
6/38	20/125	0,16	+0,8	60
6/48	20/160	0,125	+0,9	55
6/60	20/200	0,1	+1,0	50

Fuente: (Vecilla, 2011)

### 2.2.12.03 Agudeza visual en visión próxima:

La medida de la AV de cerca se tiene que realizar a la distancia correspondiente a la longitud de los brazos del sujeto, aunque la distancia considerada como estándar es de

40 cm. Numerosos tests para medir la AV de cerca no utilizan optotipos que puedan ser comparables entre sí o con los optotipos para visión lejana. Normalmente, consisten en figuras, letras, palabras, frases o párrafos similares a los encontrados en periódicos o libros. Escalas para la medida de la AV de cerca.

#### **2.12.04 Unidades de medida en VP:**

Según (Vecilla, 2011, págs. 15-18) señala 4 formas de medir la agudeza visual en visión próxima:

- **Unidad métrica (M):** es una medida introducida por Sloan en 1956. Aquí indica el tamaño de la letra en relación a la distancia a la que se le distribuye un ángulo de 5 minutos de arco a 1 m. Es decir, la letra «1,0 M» subtendería un ángulo de 5 minutos de arco a 1 m (1,45 mm de tamaño). Considerando la letra del periódico aproximadamente de ese tamaño. Clínicamente, la AV puede ser calculada fácilmente como una fracción de Snellen, recogiendo en el numerador la distancia del test en metros y en el denominador la unidad métrica de la letra más pequeña que el sujeto fue capaz de leer. Por ejemplo, una AV de 1,0 M a 40 cm puede registrarse como 0,40/1,0, traducido a la escala decimal se trataría de una AV de 0,40. Otros autores (José y Atcherson, 1977) recomiendan multiplicar por 0,7 el tamaño, en milímetros, de la letra más pequeña identificada para calcular el valor de AV de cerca. (Vecilla, 2011, págs. 15-18)

- **Escala de puntos:** esta escala tiene mayor acogida en la industria, procesadores de texto, periódicos, imprenta, etc. Un punto es igual a 1/72 de pulgada. La letra impresa en periódicos aproximadamente es de 8 puntos que equivale a letras de 1,0 M. (Vecilla, 2011, págs. 15-18)

- **Notación N:** con la intención de estandarizar la medida de la AV de cerca en Reino Unido (1951-1952) se propuso optar como formato estándar el formato New Times Roman. Así, el tamaño N8 indicaba letras de este formato con un tamaño de 8 puntos. La medida de la AV se recogía como el tamaño de letra más pequeño que el sujeto era capaz de reconocer, especificando la distancia del test, por ejemplo, AV de cerca de 8 N a 40 cm. (Vecilla, 2011, págs. 15-18)

- **Notación en equivalente Snellen o escala Snellen reducida:** se conoce como una escala prioritaria para tomar la AV de cerca. Se basa en la Escala de Snellen Reducida para utilizarla a 40 cm, manteniendo la proporción matemática de los optotipos. Así la letra de 1,0 M a 40 cm equivaldría a una AV de 20/50 (0,4 en escala decimal). Cuando el test no se presenta a 40 cm, está indicado adjuntar la distancia junto a la notación de la AV, por ejemplo, AV de cerca de 20/50 a 20 cm. A pesar del extendido uso de la Escala Reducida de Snellen puede considerarse una serie de inconvenientes asociados a su uso para cuantificar la AV de cerca. En primer lugar porque parece poco indicado referirse a la distancia de 20 pies (6 m) al medir la AV de cerca y también por no especificar ni la distancia ni el tamaño del test. (Vecilla, 2011, págs. 15-18)

## 2.02.13 Velocidad de lectura

### 2.02.13.01 Definición:

Se llama así al número de palabras leídas correctamente durante un minuto; esta velocidad puede cambiar ya que las palabras se pueden leer en silencio o en voz alta, es importante tomar en cuenta que influye el tipo de lectura que se realice el paciente así como la técnica que se utilice para medirla. (Rivera, 2012, pág. 2)

### **2.02.13.02 Medición:**

#### **Test de Medición de lectura:**

Pedir al paciente que lea determinado texto, en lapso de 1 minuto, se debe tomar en cuenta si aumentó sílabas, las cambió, las suprimió, etc. Al total del número de palabras leídas se restará la que hay tenido dificultad. El resultado sería el número de palabras leídas con claridad en un minuto, lo cual sería su velocidad lectora. Es importante tomar en cuenta la decodificación que la comprensión, sin embargo, hay que tomar en cuenta que los lectores fluidos se caracterizan por pronunciar bien las palabras, hacer las entonaciones y pausas adecuadas, esto les permitirá un mejor nivel de comprensión. (Rivera, 2012, pág. 3).

#### **2.02.13.03 Valor normal:**

La velocidad de lectura promedio en adultos está influenciada por el nivel de educación del lector y la frecuencia con la que lee. Según estudios realizados por la Universidad de Texas de Permian Basin, los estudiantes universitarios leen a una velocidad de 300 palabras por minuto, mientras que los adultos en general leen a una velocidad de 250 palabras por minuto. Hay intervenciones disponibles para lectores de cualquier edad que necesitan asistencia en mejorar la velocidad y fluidez de lectura. (Recursos primer ciclo de primaria)

#### **2.02.14 Profundidad de Foco:**

Es la capacidad del ojo para poder ver con nitidez al mismo tiempo dos objetos que se encuentran en diferentes distancias. Disminuye en relación con la acomodación entre más cercano es el objeto la profundidad de foco es menor. (E, 1984).

### 2.02.14.01 Medición de la profundidad de foco

Es un método subjetivo, el que consiste en acercar un objeto de lectura cerca del ojo, medir a la distancia que el sujeto reporte ver borroso la prefiere al objeto, el resultado se en centímetros se transformará a dioptrías, ese será el resultado. (Barahona, 2013)

### 2.02.14.02 Valores normales

El intervalo de profundidad de foco oscila entre +0,04 D hasta +0,47 D. (Marrín, pág. 171)

### 2.02.15 Terapia de acomodación

#### Fase I: Entrenamiento Monocular

Consiste en mantener la fijación, mejorar la agudeza visual, motilidad, la acomodación y la flexibilidad, así como también contracturas e igualar el potencial y la flexibilidad acomodativa, además de estimular y fortalecer los movimientos sacádicos y el seguimiento.

**Cordón de Brock.** Es una cuerda larga con tres bolitas de diferente color. Se usa como antiuspresivo basado en el principio de diplopía fisiológica y para entrenamiento de punto próximo de convergencia.

Para el ejercicio de uno de los extremos se ata y el paciente coge el otro extremo de la cuerda a la altura del puente de la nariz o debajo de esta.

- Se pedirá al paciente que mire la primera bolita y reporte lo que ve :
- Fijando la primera debe ver dos líneas divergentes.
- Fijando en la central debe ver un X, es decir el cruce de las cuerdas debe estar justo en la bola y divergen hacia él.

- Una vez que fusione las bolitas de lejos y de cerca se le pedirá mantener la fijación en distintas posiciones del cordón. (Montoya, 2012)

## **Fase II. Lentes sueltas**

La importancia de este proceso es repetirlo, con el objetivo de mejorar la velocidad de los cambios acomodativos.

- Pedimos al paciente tomar asiento,
- Pedimos que lea la línea más pequeña de la cartilla de VP, a 40 cm de sus ojos, ocluimos un ojo y antepone una lente negativa (monocular).
- Pediremos al paciente que nos reporte hasta que vea claro y nítido.
- Cuando se vea claro el texto retiramos la cartilla y pediremos que mire las letras hasta que vea nítido o se aclaren las letras.
- La lente inicial será de 0,50 y se incrementará en pasos de -0,50, la terapia requiere la cantidad mínima de acomodación y es fácil de realizar en casa. (Bueno, 2003).

## **Fase III: Ejercicios de fortalecimiento ocular**

Entrenamiento mediante la utilización de la barra de prismas. El paciente fija una línea mayor a su agudeza visual subir el valor del prisma hasta que no tolere la medida.

### **2.03 Fundamentación conceptual:**

- ✓ **ACOMODACIÓN:** Se refiere al proceso por el cual se produce un aumento de la potencia refractiva del ojo, por una modificación de la forma del cristalino mediante la concentración del músculo ciliar, este aumento de potencia le permite al ojo enfocar nítidamente objetos cercanos.

- ✓ **CEFALEA:** el término cefalea o cefalgia hace referencia a los dolores y molestias localizadas en cualquier parte de la cabeza, en los diferentes tejidos de la cavidad craneana, en las estructuras que lo une a la base del cráneo, los músculos y vasos sanguíneos que rodean el cuero cabelludo, cara y cuello. En el lenguaje coloquial la cefalea es sinónimo de dolor de cabeza. (Mitchel, 1994)
- ✓ **OPTÓMETRO:** Es un instrumento que mide la capacidad de visión y el límite que tiene.
- ✓ **VELOCIDAD DE LECTURA:** Es la capacidad de leer y reconocer un cierto número de palabras en determinado tiempo.
- ✓ **SENSIBILIDAD DE CONTRASTE:** Es la capacidad que tiene el sistema visual para discriminar un objeto del fondo en el que se encuentra situado.

#### **2.04 Fundamentación legal:**

Según la (Concejo supremo de gobierno, 2015) asigna que:

Es obligación del ministerio de salud pública dictar las normas que se relaciona con la protección, fomento y recuperación de la salud individual y colectiva. La optometría y la óptica constituyen ciencias físicas relacionadas con algunos defectos de los órganos visuales. Por lo tanto le corresponde al poder público dictar las disposiciones pertinentes para el ejercicio de la optometría y de la óptica.

#### **EL CONSEJO SUPREMO DE GOBIERNO**

Decreta:

Art.1- Para ejercer la optometría y la óptica como actividades relacionadas con la salud se requiere poseer diplomas que acrediten haber cursado y aprobado una Escuela o Facultad Universitaria.

Si el diploma fuese adquirido en otro país deberán presentarse a revalidación de título mediante las autoridades respectivas.

Es requisito también pertenecer a la Asociación de Ópticos y Optometristas del Ecuador.

Art.- Toda persona que ejerza la Optometría o que se anuncie como tal sin poseer diploma o certificado que lo acredite estará incurso en la práctica de empirismo y será sancionado de acuerdo a lo que dispone la ley y Código de salud.

## **PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR**

La Constitución del 2013 reafirma la preponderancia del ser humano sobre el capital a través del establecimiento de un sistema económico social y solidario. Se trata de un modelo que busca la satisfacción de las necesidades humanas a partir del conocimiento, la ciencia y la tecnología, en el marco del respeto a la naturaleza, y se contrapone a los principios del capitalismo. “El sistema plantea la integración de todas las formas de organización económica pública, privada, mixta, popular y solidaria, y propende a incentivar la producción, la productividad y la competitividad, asegurar la soberanía alimentaria y energética, incorporar valor agregado con máxima eficiencia e impulsar el pleno empleo y el respeto a los derechos laborales, el intercambio justo y complementario de bienes y servicios en mercados transparentes, la distribución equitativa y solidaria de los beneficios de la producción y el consumo social y ambientalmente responsable” (Plan Nacional del buen vivir, 2013).

### **2.05 Formulación de hipótesis o Preguntas Directrices de la investigación**

La estimulación acomodativa aumenta la calidad visual en los paciente presbítas de 45 a 55 años de Edad de la unidad Educativa Tulcán.

## 2.06 Caracterización de las Variables

### 2.6.01 Variable dependiente.

**Calidad visual:** Es la capacidad del ojo en el que se recibe la información visual y el objetivo es hacer llegar a la retina intentando que se mantenga la mayor información posible en este trayecto intervienen varios factores importantes que en conjunto permiten cumplir este objetivo como son la sensibilidad de contraste, velocidad para realizar una lectura, la profundidad de foco y la facilidad de ACC.

**Variable dependiente:** Calidad visual

#### **Indicador:**

- **Agudeza visual:** Cantidad de agudeza visual.
- **Sensibilidad de contraste:** Cantidad de sensibilidad de contraste
- **Velocidad de Lectura:** Cantidad de palabras en un tiempo
- **Profundidad de foco:** Cantidad de Profundidad de foco

### 2.6.02 Variable independiente.

**Estimulación acomodativa:** Es el entrenamiento visual en el que se pretende mejorar las habilidades acomodativas.

**Variable independiente:** Estimulación acomodativa

#### **Indicador:**

**Terapia de acomodación:** Cantidad de acomodación en dioptrías.

## Capítulo III: Metodología

### 3.1 Diseño de la investigación

Es un tipo de investigación no experimental descriptivo ya que es el tipo de estudio que persigue evidenciar el grado de relación existente entre dos o más conceptos o variables, tenemos dos variables que son calidad visual estimulación acomodativa.

Calidad visual: Es la capacidad del ojo para recibir la información visual y el objetivo es hacer llegar a la retina intentando que se mantenga la mayor información posible en este trayecto intervienen varios factores importantes que en conjunto permiten a cumplir este objetivo como son la sensibilidad de contraste, velocidad para realizar una lectura, la profundidad de foco y la facilidad de ACC, es importante analizarlos para comprender su rol y como al verse alterados afectan la calidad retiniana, se tienen los distintos tipos de defectos refractivos, la edad relacionada con la función acomodativa, la actividad o rol que desempeña en su lugar de trabajo y los hábitos de postura al realizar actividades en visión cercana.

Estimulación acomodativa: es el entrenamiento visual en el que se pretende mejorar las habilidades acomodativas se espera como resultado mejor en cuanto al rendimiento visual, es decir obtener un sistema visual más eficaz. Si el sistema visual se desenvuelve eficientemente, percibirá, procesará y comprenderá de mejor manera la información visual.

#### 3.01 Población y Muestra

La población que se escogió fue a los docentes de la Unidad Educativa Tulcán, con un total de 47 docentes para la muestra, que comprende a los docentes de 45 a 55 años de edad. En el estudio se evaluaron 20 personas que cumplieran con el criterio de inclusión y exclusión, en donde su estado acomodativo y refractivo se encuentre normal.

### 3.02 Criterios de inclusión y exclusión

#### Inclusión

- Docentes de 45- 55 años de edad.
- Docentes que utilicen su corrección hasta un año

#### Exclusión

- Docentes cuya corrección lleve mayor a un año.
- Docentes cuya cooperación no sea voluntaria.

### 3.03 Operación de variables

Tabla 4 Descripción operación de variables

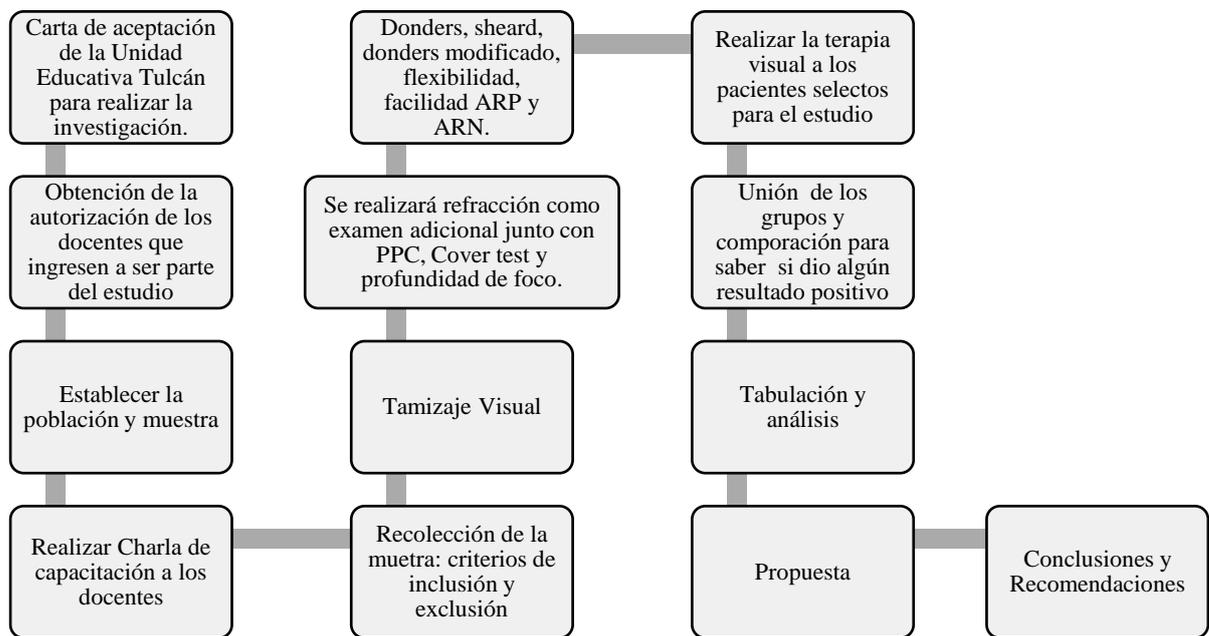
Variable	Concepto	Nivel	Indicadores	Instrumento
<b>CALIDAD VISUAL</b>	Es la condición que un ojo perfecto transmite imágenes sin ningún tipo de imperfección debido, a que la recepción y factores que influyen en ella llegan de la manera correcta a la retina	Recepción visual	Cantidad de agudeza visual  Cantidad de sensibilidad de contraste  Tiempo de lectura  Cantidad de Profundidad de foco	Cartilla en visión próxima  Optosoftware, Contrast Test V2.0  Test de medición lectora  Método subjetivo de la medición de profundidad de foco Regla milimétrica.

			Cantidad de acomodación	Método de Donders, Donders modificado y Sheard.
<b>Estimulación acomodativa</b>	Es la herramienta que nos permite mejorar o aumentar la calidad visual mediante una terapia de acomodación	Acomodación	Incidencia de la calidad visual Cantidad y tiempo de estímulos acomodativos.	<b>Fase I:</b> Uso de cordón de Broke <b>Fase II:</b> Lentes sueltas <b>Fase III:</b> Uso de prismas

**Fuente:** Propia

### 3.04 Instrumentos de investigación

Cartilla de Snellen en VL, Cartilla en VP, Caja de pruebas, Caja de prismas, Retinoscopio, Montura, Ocluser, Test de sensibilidad de contraste, Test para evaluar la profundidad de foco, Test para evaluar la velocidad de lectura, Lentes negativas, Cuerdas de brock, Materiales de Oficina (papel, esfero, borrador)



### 3.05 Procedimiento de la investigación

#### Toma de Agudeza

##### Visual

Medida para visión de lejos

##### Procedimiento:

- Iluminación del ambiente de la sala.

- Proyectar el Optotipo de visión lejana.
- Realizar el test con/sin corrección, según el criterio del examen en cada caso.
- Ocluir el ojo izquierdo. Hacer leer hasta la máxima agudeza posible del paciente.
- Ocluir el otro ojo y repetir la operación.
- Realizar la medición en condiciones binoculares.
- Anotar los resultados. (Vecilla, 2011, pág. 3)

### **Medida para la visión próxima**

- Presenta la cartilla teniendo en cuenta la distancia para la cual ha sido diseñado.
- Realizar el examen sin corrección y posteriormente con corrección.
- Ocluir ojo izquierdo. Hacer leer al paciente hasta la máxima agudeza visual posible.
- Ocluir el otro ojo y repetir el procedimiento.
- Tomar la agudeza visual binocular.
- Anotar los resultados (Vecilla, 2011, pág. 622)

### **Retinoscopía estática**

#### **Procedimiento**

- Colocamos la montura teniendo en cuenta la altura y distancia pupilar del paciente.
- Presentar optotipo de visión lejana, colocar en ambos ojos el lente de + 2.00 D, para causar el efecto de emborronamiento.
- Colocar el retino a 50 cm del paciente para observar el movimiento de las sombras.
- Neutralizar las sombras con los lentes de la caja de pruebas.
- Anotar la fórmula encontrada.
- Tomar A.V para comparar con la A.V encontrada antes del examen. (Vecilla, 2011, pág. 636)

### **Sensibilidad de contraste**

- Seleccionar las frecuencias. Las frecuencias serán: 1.5, 3, 6, 9, 12 y 18. La SC estudiadas son: 800, 400, 210, 115, 60, 32, 18, 9 y 5
- Configuración de la distancia de examen, a 300 cm. De esta manera.
- Calibración métrica y de la red: realizando estas dos operaciones, obtendremos la frecuencia de la red solicitada para cualquier distancia o tamaño según el tipo de monitor.
- Curva media e intervalos de probabilidad: el programa calculará el porcentaje de veces que una frecuencia es vista con cierto contraste determinado. Por lo tanto, conforme se realiza la exploración al paciente, se encontrara una curva media e intervalos de probabilidad en las condiciones ambientales. (Calvache, 2014)

### **Test de medición lectora**

- Pedir al paciente que lea determinado texto, en un minuto, si leyó 50 palabras durante un minuto y en el transcurso se equivocó en 12 palabras (aumentó sílabas, las cambió, las suprimió, etc.) su velocidad lectora sería el resultado de las 50 palabras menos las 12 que leyó incorrectamente. El resultado sería 38 palabras por minuto, lo cual sería su velocidad lectora.
- En la medición se dará mayor importancia a la decodificación que a la comprensión sin embargo, los lectores fluidos se caracterizan por pronunciar bien las palabras, hacen las entonaciones y pausas adecuadas lo que permitirá un mejor nivel de comprensión.

### **PPC (objeto real)**

- Iluminación tenue del consultorio
- Paciente toma asiento y con los ojos abiertos pedimos fije el objeto.

- Pedir al paciente que mire el objeto se colocará a 33cm y si reporta ver doble alejar a 40 cm.
- Acercar el objeto al paciente mirando siempre sus ojos hasta que vea doble, o que con un ojo pierda la fijación. Anotar la distancia.
- Alejar el objeto del paciente y anotar la distancia en la que vuelve a ver claro (fusionar las imágenes. Será el punto de recobro) (Vecilla, 2011, pág. 673)

### **PPC (LUZ)**

- Iluminación tenue del consultorio
- Paciente toma asiento y con los ojos abiertos pedimos fije la luz.
- Pedir al paciente que mire la luz se colocará a 33cm y si reporta ver doble alejar a 40 cm.
- Acercar la luz al paciente mirando siempre sus ojos hasta que vea doble, o que con un ojo pierda la fijación. Anotar la distancia.
- Alejar la luz del paciente y anotar la distancia en la que vuelve a ver claro (fusionar la luz. Será el punto de recobro). (Vecilla, 2011, pág. 674)

### **COVER TEST EN VISIÓN PRÓXIMA (33cm)**

- Iluminación tenue del ambiente
- Paciente toma asiento.
- Se toma agudeza visual en visión próxima
- Se pide al paciente que mire una línea mayor a su mejor Agudeza visual.
- Ocluir un ojo destapar y ocluir el otro ojo repetir el procedimiento 5 veces. el procedimiento.

### **COVER TEST EN VISIÓN PRÓXIMA (33cm)**

- Iluminación normal del ambiente.

- Paciente toma asiento.
- Se toma agudeza visual en visión próxima
- Se pide al paciente que mire una línea mayor a su mejor Agudeza visual.
- Ocluir un ojo contar destapar y ocluir el otro ojo repetir el procedimiento 5 veces. el procedimiento. (Vecilla, 2011, pág. 676)

### **COVER TEST EN VISIÓN LEJANA (3 m)**

- Iluminación tenue del ambiente.
- Paciente toma asiento.
- Se toma agudeza visual en visión próxima.
- Se pide al paciente que mire una línea mayor a su mejor Agudeza visual.
- Ocluir un ojo destapar y ocluir el otro ojo repetir el procedimiento 5 veces. el procedimiento. (Vecilla, 2011, pág. 676)

### **PROFUNDIDAD DE FOCO**

- Consiste en acercar un objeto de lectura cerca de los ojos del paciente.
- Medir a la distancia que el sujeto reporte ver borroso la periferia al objeto.
- Anotar los resultados. (Barahona, 2013)

### **AMPLITUD DE ACOMODACIÓN**

#### **DONDERS**

- El paciente tomará asiento y con su corrección se ocluirá el ojo no dominante.
- El examinador sostiene la cartilla de visión próxima 33 cm.
- Paciente fija una línea mayor a su agudeza visual.
- El examinador procede a acercar la cartilla despacio.
- Cuando se acerque la cartilla se le indica al paciente que reporte al ver borroso y parar de acercar.

- Anotar la distancia.
- Se procede a medir la distancia a la que vio borroso, se anota el resultado y divide para 100.
- Se repite el procedimiento para el otro ojo
- **NOTA:** en pacientes presbítas se debe colocar su adición y se procede a restar, es decir si su AA fue de 2,50 se restará su adición de 1,50, el resultado será su Amplitud de acomodación. (Vecilla, 2011, pág. 634)

### **SHEARD**

- El paciente toma asiento se ocluye el ojo que aún no será examinado.
- La cartilla de visión la colocará a 33cm en frente sus ojos.
- Paciente fija una línea mayor a su agudeza visual en cerca.
- Se añade lentes negativos en pasos de 0,25 el paciente indicará al ver borroso.
- La amplitud de acomodación será el último lente con el que vio nítido. (Vecilla, 2011, pág. 634)

### **DONDERS MODIFICADO**

#### **d. Donders Modificado:**

- Consiste en añadir sobre la corrección actual del paciente un lente de -4.00D delante del ojo dominante, mientras se ocluirá el no dominante con corrección.
- Se entrega una cartilla de visión de agudeza visual para que fijara las letras que subentiende el paciente., en un lapso de 5 minutos a 40 centímetros.
- Pedir al paciente que coloque la cartilla delante del lente de -4,00 D y pedir que aleje lentamente el punto de fijación hasta que logre reconocer de manera clara y sostenida las letras de la cartilla.

- Reportamos la distancia a la que vio o reconoció las letras para aplicar la siguiente fórmula:  $A.A(Dpt) = [(1/Distancia) \times 100] + 4,00$ . (Alejandro León Álvarez, 2010)

### **FLEXIBILIDAD (MONOCULAR) Y FLEXIBILIDAD (BINOCULAR) DE ACOMODACIÓN**

- Medir la distancia de trabajo en VP.
- Tomar AV monocular y binocular en VP.
- El paciente debe mirar una línea de letra más baja, a su mejor agudeza visual con AO abiertos.
- Pedir al paciente que mantenga las letras claras con os lentes + y – de acuerdo a la distancia de trabajo.
- En caso de no ver las letras claras se debe reducir el valor dióptrico del lente con el que no aclare, en pasos de 0,25 en 0,25 y pedir al paciente que nos informe cuando las letras estén claras y se mantengan claras.
- Cronometrar en un minuto cuantas veces aclara con el lente positivo y con el lente negativo (ciclos por minuto).
- En caso de encontrar resultados anómalos repetir el procedimiento de forma monocular. (Diez-FejióoArias, 1993)

#### **Anotación:**

- Anotar la distancia de trabajo
- Anotar el lente positivo/negativo número de ciclos por minuto.
- Anotar de forma separada los valores de AO, OD y OI.

Figura 1 Historia clínica



### HISTORIA CLÍNICA



No.....

Nombre:..... Edad..... Sexo..... Ocupación.....

Último control visual.....

Tipo de lente: ~~Monofocal~~..... Bifocal..... Progresivo.....

Agudeza visual	C.C			S.C		
	O.D	O.I	A.O	O.D	O.I	A.O
Visión Lejana						
Visión Próxima						

Retinoscopia Total	O.D	O.I	A.V		A.V A.O	ADD	
			O.D	O.I		O.D	O.I

Retinoscopia Final	O.D	O.I	A.V		A.V A.O	ADD	
			O.D	O.I		O.D	O.I

**Valores de SC medios y probabilidad**

F	SCM	N	800	400	210	115	60	32	18	9	5
1.5											
3											
6											
9											
12											
18											

Atención: la versión no activada sólo admite N=30 exámenes

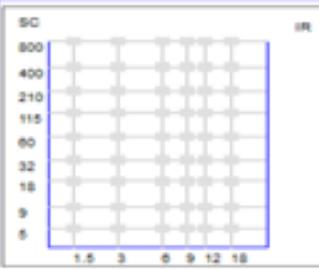
**Estadística**

Curva Media   
  Curva del paciente   
  Generar curva media

**Probabilidad**

100%>=50   
  50%>=20   
  20%>=10   
  10%>=5   
  5%>=0

**FSC** Imprimir



VELOCIDAD DE LECTURA	TIEMPO	NÚMERO DE PALABRAS
		1 MINUTO

PPC: OR..... LUZ..... CT: VL..... VP..... PF:.....

Fuente: Propia

**HISTORIA CLÍNICA**

No.....

Nombre:.....

Amplitud de acomodación	Donders	Sheard	Donders Modificado

FLEXIBILIDAD DE ACOMODACIÓN	+    /- <b>CMR</b>	ARN	ARP
FACILIDAD DE ACOMODACIÓN	OD: +    /- <b>Cpm</b>	OI: +    /- <b>CPM</b>	

Fuente: Propia

Figura 2 Historia clínica Amplitud de Acomodación

## Capítulo IV: Procesamiento y Análisis

### 4.01 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos

Tabla 5: Resultados obtenidos, selección grupo muestra y grupo control

PACIENTE	AV OD Y OI	DEFECTO REFRACTIVO	S.C F/SC	V.L	PPC OR Y LUZ	P.F	A.A	FLEX ACC	FAC ACC OD OI	ARN	ARP
<b>PACIENTE 1</b>	20/20 Y 20/26	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,6	160	12/14 Y 12/15	0,19	4,25	13 CPM	13 Y 14 CPM	2,75	- 2,25
<b>PACIENTE 2</b>	20/60 y 20/26	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,11	107	16/28 Y 16/28	<b>0,11</b>	3,95	14 CPM	12 Y 13 CPM	2	-2,5
<b>PACIENTE 3</b>	20/20 y 20/26	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,9	107	16/18 Y 16/19	<b>0,11</b>	3,79	14 CPM	12 Y 13 CPM	2	-2,5
<b>PACIENTE 4</b>	20/20 y 20/20	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,1	139	12/14 Y 12/15	<b>0,17</b>	3,64	13 CPM	13 y14 CPM	2,5	- 2,75
<b>PACIENTE 5</b>	20/80 y 20/20	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,2	145	15/20 Y 15/ 20	<b>0,23</b>	3,25	12 CPM	12 Y 13 CPM	2	- 2,25
<b>PACIENTE 6</b>	20/20 y 20/30	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,5	105	16/18 Y 16/17	<b>0,2</b>	2,8	6 CPM	7 Y 6 CPM	1,75	- 2,25
<b>PACIENTE 7</b>	20/40 y 20/30	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,8	105	10/16 Y 10/17	<b>0,19</b>	4,25	17 CPM	16 Y 17 CPM	2	- 2,25
<b>PACIENTE 8</b>	20/20 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,11	126	12/20 Y 11/20	<b>0,11</b>	3,03	9 CPM	10 Y 11 CPM	1,75	-2
<b>PACIENTE 9</b>	20/26 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,1	120	20/28 Y 20/20	<b>0,16</b>	4	15 CPM	15 Y 17 CPM	2,25	-2,5
<b>PACIENTE 10</b>	20/26 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,2	162	15/19 Y 17/19	<b>0,16</b>	4,13	13 CPM	15 Y 17 CPM	1,75	-2
<b>PACIENTE 11</b>	20/60 y 20/60	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,5	159	16/24 Y 16/26	<b>0,2</b>	3,81	11 CPM	12 Y 13 CPM	1,75	-2
<b>PACIENTE 12</b>	20/80 y 20/60	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,5	125	19/24 Y 19/26	<b>0,08</b>	3,03	11 CPM	12 Y 12 CPM	1,75	-2,5
<b>PACIENTE 13</b>	20/26 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,8	110	13/16 Y 11/15	<b>0,15</b>	3,17	10 CPM	10 Y 11 CPM	1,5	- 1,75
<b>PACIENTE 14</b>	20/30 y 20/26	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,8	147	12/15 Y 12/16	<b>0,28</b>	2,75	9 CPM	11 Y 8 CPM	1,25	- 1,75
<b>PACIENTE 15</b>	20/40 y 20/30	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,9	123	20/28 Y 20/28	0,18	3,44	12 CPM	12 Y 12 CPM	2	- 2,25
<b>PACIENTE 16</b>	20/40 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,9	99	15/17 Y 16/18	<b>0,17</b>	2,95	8 CPM	7 Y 6 CPM	1,5	- 1,25
<b>PACIENTE 17</b>	20/60 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,2	90	16/18 Y 16/18	<b>0,18</b>	4,25	14 CPM	15 Y 16 CPM	3	- 2,75
<b>PACIENTE 18</b>	20/60 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,7	125	10/19 Y 10/20	<b>0,2</b>	4	15 CPM	17 Y 15 CPM	2,5	- 2,25
<b>PACIENTE 19</b>	20/120 y 20/200	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,1	70	12/15 Y 13/16	<b>0,2</b>	3,97	13 CPM	13 Y 12 CPM	2,25	-2

Fuente: Propia

A continuación el análisis de la tabla 5.

Se presenta los resultados de agudeza visual, defecto refractivo, sensibilidad de contraste “S.C”, velocidad de lectura y profundidad de foco “PF”, los test (PPC, Amplitud de acomodación “AA”, Flexibilidad, facilidad, ARN y ARP” antes de la terapia de acomodación, las celdas de color verde se señala al grupo que se tomó en cuenta como control para el estudio, en total nueve pacientes seleccionados, de los cuales a continuación se muestran los resultados post a la terapia en la tabla 6.

**Tabla 6: Datos post-terapia y selección grupo muestra**

A continuación se muestra el análisis de la tabla 6.

Se presenta de color verde el grupo control cuyos resultados son de los exámenes realizados después de la terapia. Y de color blanco el grupo muestra que entró al final del estudio.

<b>PACIENTE</b>	<b>AV OD Y OI</b>	<b>DEFECTO REFRACTIVO</b>	<b>S.C F/SC</b>	<b>V.L</b>	<b>PPC OR Y LUZ</b>	<b>P.F</b>	<b>A.A</b>	<b>FLEX ACC</b>	<b>FAC ACC OD OI</b>	<b>ARN</b>	<b>ARP</b>
<b>PACIENTE 1</b>	20/20 Y 20/26	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,6	160	12/14 Y 12/15	0,19	4,25	13 CPM	13 Y 14 CPM	2,75	- 2,25
<b>PACIENTE 2</b>	20/20 -2 y 20/26	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,22	133	12/17 y 10/12	<b>0,19</b>	<b>4,64</b>	15 CPM	13 Y 14 CPM	2,25	-2,5
<b>PACIENTE 3</b>	20/20 y 20/26	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,9	107	16/18 Y 16/19	<b>0,11</b>	3,79	14 CPM	12 Y 13 CPM	2	-2,5
<b>PACIENTE 4</b>	20/20 y 20/20	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,1	139	12/14 Y 12/15	<b>0,17</b>	3,64	13 CPM	13 y14 CPM	2,5	- 2,75
<b>PACIENTE 5</b>	20/80 y 20/20	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,2	145	15/20 Y 15/ 20	<b>0,23</b>	3,25	12 CPM	12 Y 13 CPM	2	- 2,25
<b>PACIENTE 6</b>	20/20 y 20/30	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,5	105	16/18 Y 16/17	<b>0,2</b>	2,8	6 CPM	7 Y 6 CPM	1,75	- 2,25
<b>PACIENTE 7</b>	20/40 y 20/30	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,8	105	10/16 Y 10/17	<b>0,19</b>	4,25	17 CPM	16 Y 17 CPM	2	- 2,25
<b>PACIENTE 8</b>	20/26 y 20/20	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,22	133	10/16 Y 10/19	<b>0,4</b>	3,43	11 CPM	12 Y 13 CPM	2	- 1,75
<b>PACIENTE 9</b>	20/26 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,22	120	16/19 y 16/19	<b>0,35</b>	4,12	15 CPM	14 Y 15 CPM	2,25	-2,5
<b>PACIENTE 10</b>	20/40 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,22	162	15/19 Y 17/19	<b>0,28</b>	3,85	16 CPM	18 Y 17 CPM	1,75	- 2,25

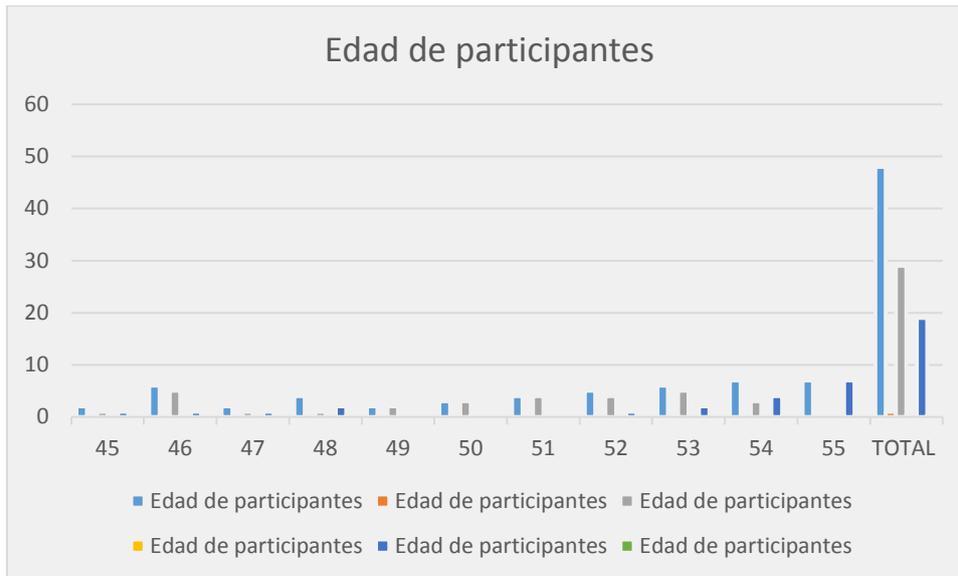
<b>PACIENTE 11</b>	20/26 y 20/20	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,88	159	16/24 Y 16/26	<b>0,2</b>	3,81	11 CPM	12 Y 13 CPM	1,75	-2
<b>PACIENTE 12</b>	20/80 y 20/60	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,5	125	19/24 Y 19/26	<b>0,08</b>	3,03	11 CPM	12 Y 12 CPM	1,75	-2,5
<b>PACIENTE 13</b>	20/26 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,8	110	13/16 Y 11/15	<b>0,15</b>	3,17	10 CPM	10 Y 11 CPM	1,5	-1,75
<b>PACIENTE 14</b>	20/20 y 20/20	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,5	198	10/15 y 10/12	<b>0,12</b>	2,75	9 CPM	11 Y 8 CPM	2	-2,25
<b>PACIENTE 15</b>	20/20 y 20/26	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,88	159	10/17y 10/19	0,19	4,6	20 CPM	14Y 13 CPM	2,25	-2,5
<b>PACIENTE 16</b>	20/40 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,9	99	15/17 Y 16/18	<b>0,17</b>	2,95	8 CPM	7 Y 6 CPM	1,5	-1,25
<b>PACIENTE 17</b>	20/60 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,2	90	16/18 Y 16/18	<b>0,18</b>	4,25	14 CPM	15 Y 16 CPM	3	-2,75
<b>PACIENTE 18</b>	20/60 y 20/40	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,7	125	10/19 Y 10/20	<b>0,2</b>	4	15 CPM	17 Y 15 CPM	2,5	-2,25
<b>PACIENTE 19</b>	20/120 y 20/200	PRÉSBITA ASTÍGMATA	0,9	70	10/16 Y 10/17	<b>0,44</b>	4,93	27 CPM	13 Y 13 CPM	2,5	-2,25

Fuente: Propia

Tabla 7: Edad de los participantes

Edad de participantes						
TOTAL PARTICIPANTES			EXCLUSIÓN		INCLUSIÓN	
EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
45	2	4%	1	2%	1	2%
46	6	13%	5	10%	1	2%
47	2	4%	1	2%	1	2%
48	4	8%	1	2%	2	4%
49	2	4%	2	4%	0	0%
50	3	6%	3	6%	0	0%
51	4	8%	4	8%	0	0%
52	5	10%	4	8%	1	2%
53	6	13%	5	10%	2	4%
54	7	15%	3	6%	4	8%
55	7	15%	0	0%	7	15%
TOTAL	48	100%	29	60%	19	40%

Fuente: Propia



**Figura 3** Edad de participantes

**Fuente:** Propia

Para el estudio se tomó en cuenta como población los docentes comprendidos entre las edades de 45 a 55 años dando un total de 48 docentes como el 100%, al realizar el tamizaje visual se obtuvo 29 docentes como el 60% de exclusión visual y un total de 19 como 40% como inclusión. Los pacientes que formaron parte del estudio cumplieron con los parámetros requeridos de esta investigación: paciente cuya corrección no sea mayor ni menor a un año y pacientes cuya cooperación sea voluntaria.

Se analizará una charla en la que se cuente con la asistencia de los docentes comprendidos los rangos de edad establecidos y posteriormente realizar un examen visual para realizar el tamizaje, en donde se podrá observar el estado visual de los pacientes para determinar la sociabilización de los mismos.

En cuanto al tamizaje de la población se obtuvo los siguientes resultados:

#### **4.01.02 Género de la muestra**

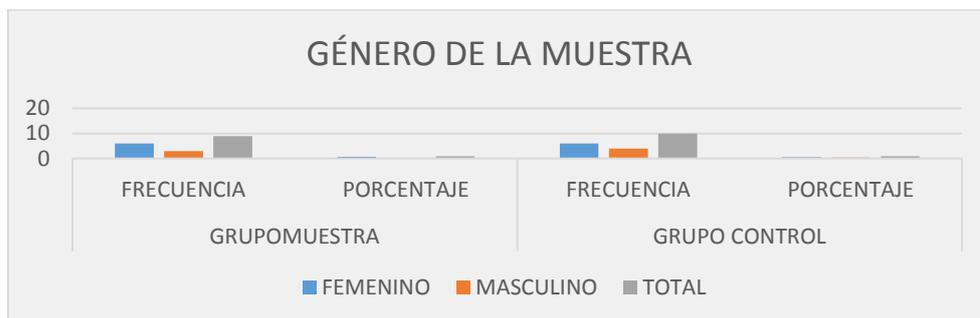
Una vez que hemos obtenido la muestra para esta investigación, tomando en cuenta el género de la población se obtuvo la siguiente tabla.

**Tabla 8:** Género de los participantes

GÉNERO				
GÉNERO	Grupo Control		Grupo Muestra	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	6	67%	6	60%
MASCULINO	3	33%	4	40%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia

A continuación se incluye el gráfico correspondiente a la tabla 8:



**Figura 4:** Género de muestra

Fuente: Propia

Del total de la muestra 9 pacientes fueron del género Femenino que representan el 67% y 3 pacientes fueron del género Masculino que representa el 33% en el grupo control, mientras que en el grupo muestra se obtuvo 4 pacientes masculinos con 40% y 6 pacientes de género femenino como un 60%.

### 4.01.03 Análisis agudeza visual

**Tabla 9:** Agudeza visual grupo control

AGUDEZA VISUAL GRUPO CONTROL		
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MEJORÓ	6	33%
IGUAL	8	44%
EMPEORÓ	4	22%
TOTAL	18	100%

**Figura 5:** Agudeza visual

**Fuente:** Propia

A continuación se muestra el gráfico correspondiente a la tabla 9.

Se muestra el 44% de la Agudeza visual que quedó igual después de la terapia visual correspondiente a 4 pacientes, el 33% que mejoró correspondiente a 3 pacientes y el 22% que empeoró post a la terapia correspondiente a dos pacientes.

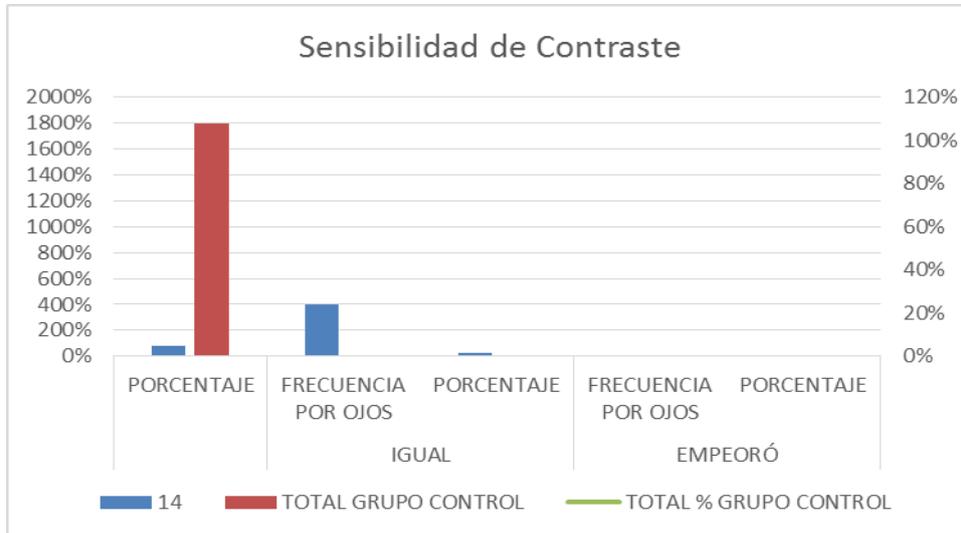
### 4.01.04 Sensibilidad de contraste

**Tabla 10:** Sensibilidad de contraste por ojos grupo control y grupo muestra

SENSIBILIDAD DE CONTRASTE POR OJOS					
GRUPO CONTROL					
MEJORÓ	IGUAL		EMPEORÓ		
FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
14	78%	4	22%	0	0%
TOTAL GRUPO CONTROL					
	100%				
TOTAL GRUPO MUESTRA					
	100%				

**Fuente:** Propia

A continuación se incluye el gráfico correspondiente a la tabla 10:



**Figura 6:** Sensibilidad de contraste  
**Fuente:** Propia

Se presenta a 7 pacientes como el 78% que mejoró la sensibilidad de contraste después a dos pacientes de la terapia el 22% que sus valores quedaron igual y un 0% cuyo resultado no fue negativo.

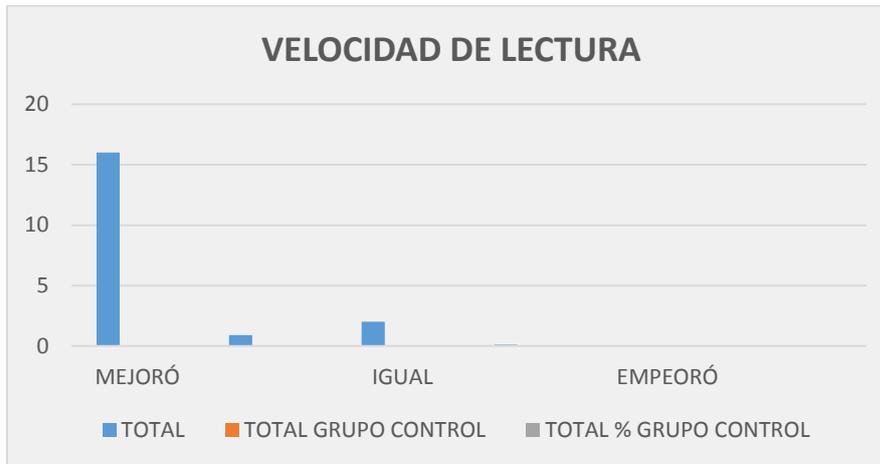
#### 4.01.05 Velocidad lectora

**Tabla 11:** Velocidad Lectora

GRUPO CONTROL		IGUAL		EMPEORÓ	
MEJORÓ					
FRECUCENCIA	PORCENTAJE	FRECUCENCIA	PORCENTAJE	FRECUCENCIA	PORCENTAJE
16	89%	2	11%	0	0%
TOTAL GRUPO CONTROL	18				
TOTAL % GRUPO Control	100%				

**Fuente:** Propia

A continuación se incluye el gráfico correspondiente a la tabla 11:



**Figura 7:** Velocidad de Lectura

Fuente: Propia

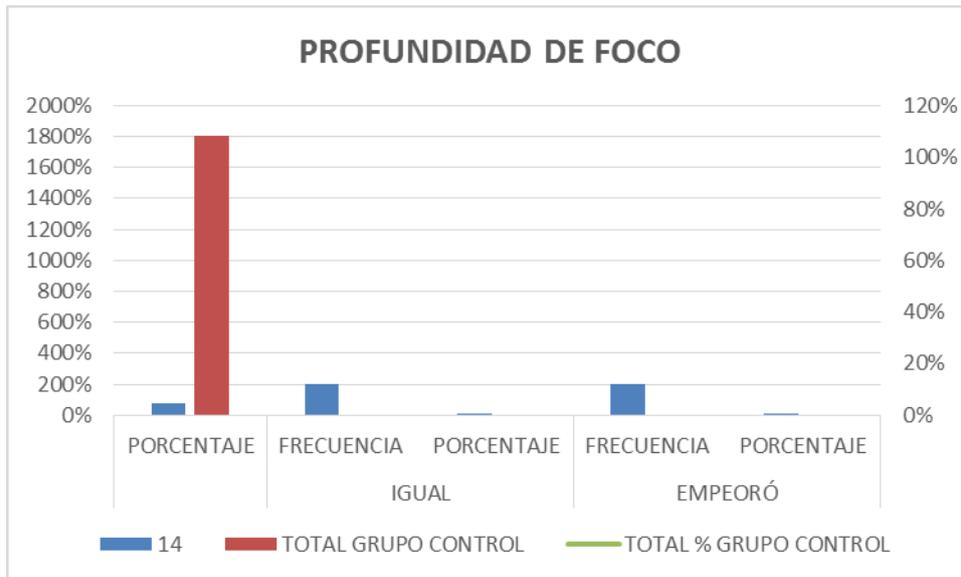
Establece que 8 de los pacientes mejoró es decir el 89%, un paciente como el 11% quedó igual y un 0 % no empeoró la velocidad de lectura al realizar después de haber realizada.

#### 4.01.06. Profundidad de foco

**Tabla 12:** Medida de profundidad de foco

GRUPO CONTROL					
MEJORÓ		IGUAL		EMPEORÓ	
FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
14	78%	2	11%	2	11%
<b>TOTAL</b>					
<b>GRUPO</b>					
CONTROL	18				
<b>TOTAL %</b>					
<b>GRUPO</b>					
CONTROL	100%				

Fuente: Propia



**Figura 8:** Profundidad de Foco

**Fuente:** Propia

Se muestra los porcentajes en cuanto a profundidad de foco después de la terapia dando un 78 % que mejoró, el 11 % para un porcentaje igual y un 11% empeoró o aumentó su profundidad de foco.

#### 4.02 Conclusiones del análisis estadístico

De acuerdo a los datos obtenidos en cuanto al examen visual realizado a los pacientes se puede concluir que la terapia visual se puede considerar como otra alternativa de tratamiento acomodativo para los pacientes presbitas, ya que en su agudeza visual con un 44% por ciento fue favorable acercándose al 50 % que sería la mitad, en cuanto a la sensibilidad de contraste se obtuvo un 78% considerándose un valor favorable, mientras que para la velocidad de lectura y la profundidad de foco se obtuvo un 88% y 78% respectivamente es decir un porcentaje favorable para la calidad visual del paciente.

Es importante señalar que la constancia y disciplina tanto del optómetra como del paciente a la hora de realizar la terapia juega un papel importante, pues esto permite realizar un seguimiento en el cual se pueda controlar el ritmo de los ejercicios de terapia y

el tiempo que sea necesario para que los resultados obtenidos otorguen seguridad y sean de beneficio para el paciente.

#### **4.03 Respuesta a la hipótesis o preguntas directrices de la investigación.**

La acomodación es una función visual que está presente a lo largo de la vida, es importante analizar y saber su funcionamiento para observar como aporta en el proceso de visión, el realizar terapia de acomodación permite reforzarla, eh aquí la importancia de tomarla en cuenta como tratamiento adicional a la hora de tratar un paciente con un defecto visual en este caso en pacientes presbitas, pues se pudo observar mediante la investigación al inicio los valores de acomodación eran bajos y por ende sus funciones visuales.

Pero al momento de realizar el respectivo ejercicio con la cuerda de Broke, lentes sueltas negativas y la utilización de prismas los niveles fueron favorable en más de un 70%, llegando a la conclusión que la acomodación juega un papel importante en el comportamiento de las funciones visuales.

Y la terapia de acomodación si ayuda a que la acomodación mejore y por ende la calidad visual.

## CAPÍTULO V: LA PROPUESTA

### 5.01 Antecedentes

La presbicia es una condición normal sistema visual, cuya aparición sintomatológica comienza a partir de los 39 años de edad pero en la mayoría de los casos a los 45 años de edad y termina aproximadamente a los 55 años, disminuyendo así la capacidad visual del paciente para realizar sus actividades en visión cercana, junto a ella disminuye su calidad visual la que comprende de agudeza visual, sensibilidad de contraste, velocidad de lectura y profundidad de foco.

En la actualidad conocemos como terapia lentes o gafas mono focales, bifocales, progresivos, lentes de contacto y cirugía que corrijan esta condición, es lo que comúnmente se conoce en el mercado y a la hora de realizar una consulta optométrica, sin tomar en cuenta que estas ayuden a mejorar esta condición sino que solo la corrija, he aquí la importancia de realizar este artículo en el cual se indican los resultados obtenidos después de la terapia visual, y en base a ello proponer como alternativa tanto como a la comunidad optométrica como a la sociedad en general que se encuentre en esta etapa.

Pues sabiendo de su efectividad por medio de la difusión de este artículo el paciente puede sugerir a su especialista la aplicación de esta, o viceversa, el optómetra puede sugerirla a su paciente ganándose la confianza de él generando una satisfacción mutua.

### 5.02 Justificación

La difusión del "Artículo científico "pretende concientizar al área de la salud visual, el tener en cuenta la terapia acomodativa como complemento a la hora de realizar una consulta optométrica, a favor de un mejor rendimiento visual de calidad. Se dio a

partir de en la literatura no se encontraron artículos en los que se mencione a la terapia visual como herramienta complementaria para pacientes presbitas cuando en realidad la ya antes mencionada se presenta como una buena herramienta para acompañar su corrección óptica y por ende mejorar su calidad visual.

Por lo cual es importante aplicar la terapia acomodativa para otorgar una atención completa al paciente.

### **5.03 Descripción**

Tomaremos en cuenta lo siguiente para el presente artículo científico:

- Título
- Resumen que consta de: importancia del tema, objetivos, métodos, resultados y conclusión.
- Abstract
- Introducción
- Metodología ( muestra, procedimiento e instrumentos
- Análisis de los datos resultados
- Discusión (aportaciones, limitaciones y futuros estudios)
- Conclusiones
- Referencias)

### **5.04 Aplicación de la propuesta**

La aplicación de esta propuesta es de carácter sugestivo puesto que:

Es un tema nuevo, y de interés para para la comunidad optométrica, en él se explica la importancia de difundirlo a los pacientes, satisfaciendo sus necesidades, dando apertura a un ambiente de confianza entre optómetra y paciente.

## Capítulo VI: Aspectos Administrativos

### 6.01 Recursos materiales

- Salón teatro del colegio (pantalla y proyector)
- Consultorio médico de la institución.
- Set de Diagnóstico.
- Historia clínica.
- Optotipos de VL VP.
- Caja de pruebas.
- Caja de prismas.
- Montura.
- Mandil.

**Tabla 13:** Recursos para realizar el proyecto

Actividades	Recursos Humanos
<b>Tutorías</b>	Tutor: Opt. Flor piña Estudiante: Mélangy Pozo
<b>Difusión del tema</b>	Charla a los docentes sobre el tema a investigar
<b>Revisión de la Muestra</b>	Los docentes de la Unidad Educativa Tulcán que entran en el estudio. Estudiantes: Mélangy Pozo

**Fuente:** Propia

## 6.02 Presupuesto

**Tabla 14:** Presupuesto para la realización del proyecto de grado

Recursos	Descripción	Cantidad	Valor	Valor
		Unidad/Tie mpo	Unitario	Total
<b>Equipos</b>	Computador, flash memory	1	400,00	400,00
	Impresora	1	225,00	225,00
<b>Servicios Personales</b>	Alimentación	1	2,00	10,00
	Transporte	6	6,10	36,60
<b>Materiales y Suministros</b>	Empastados	1	12,00	12,00
	Anillado	1	3,50	3,50
	Copias B/N	80	0,02	1,60
	Impresiones a color	80	0,15	12,00
	<b>TOTAL</b>			\$648.77ctvs

**Fuente:** Propia

### 6.03 Cronograma

Mes	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo						
Semanas / Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2					
Entrega formulario 001					X	X	X	X																																			
Aprobación del formulario									X	X																																	
Asignación de tutor y lector										X	X																																
CAPITULO I											X	X	X																														
CAPITULO II													X	X	X																												
CAPITULO III																	X	X	X																								
CAPITULO IV																		X	X	X																							
CAPITULO V																					X	X																					
CAPITULO VII																						X	X																				
CAPITULO VI																									X	X																	
Revisión final																													X	X	X	X	X										
Defensa de tesis																																					X	X					

## Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

### 7.01 Conclusiones

- a. Que la terapia de acomodación es eficiente ya que en base a los resultados obtenidos se puede observar más de un 70% de efectividad.
- b. Es importante valorar el estado visual del paciente al inicio de la investigación para poder obtener un resultado y posteriormente podamos compararlo.
- c. Se pudo observar que los resultados de las funciones visuales como son A.V, S.C, V.L y P.F fueron positivos, los valores que se encontraban disminuidos aumentaron.
- d. Que la terapia de acomodación utilizada para la insuficiencia de acomodación puede ser empleada en pacientes presbítas, dando importancia al cordón de brock que es un ejercicio que se puede realizar en casa.

### 7.02 Recomendaciones

- Realizar programas de información acerca de la importancia de la terapia de acomodación a la comunidad de optometría para que la apliquen con sus pacientes.
- Implementar charlas informativas dentro de las Unidades Educativas y en entidades empresariales cuyas actividades sean en visión próxima, para que haya una divulgación del tema y puedan sugerirlo a su especialista.
- Desarrollar una investigación donde la población sea en pacientes presbítas cuya corrección sea mayor a un año para identificar si existe una variación de la Sociabilización entre los pacientes que lleven su corrección igual a un año y mayor a este.

- Realizar temas de investigación basados en los resultados que empeoraron después de la terapia, y analizar sus causas.

## Bibliografía

Alaba, M. (2012). *Centre Desenvolupaent de Sensors, Instruentación y sistemas.*

Recuperado el 24 de Mayo de 2016, de

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/96999/TMAA1de1.pdf?sequence=1>

Aldaba, M. (2012). *Centre de Desenvolupament de Sensor, Instrumentación Sistemes.*

Recuperado el 16 de 12 de 2015, de Departement d'Optica i Optometria:

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/96999/TMAA1de1.pdf;jsessionid=223693567DACEA455E0674C656880C5B.tdx1?sequence=1>

Alejandro León Álvarez, J. M. (2010). Concordancia de las técnicas subjetivas que miden la amplitud de acomodación. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular. Universidad de la Salle*, 41,50.

Barahona, M. (22 de Septiembre de 2013). *Postgrado en oftalmología UNAH.* Recuperado el 16 de Febrero de 2016, de Slidscib: [http://es.slideshare.net/Marvin\\_Barahona/6-acomodacin-y-presbicia](http://es.slideshare.net/Marvin_Barahona/6-acomodacin-y-presbicia)

Berrojo, I., & Ronda, F. (2002). *Terapia visual en la escuela.*

Borras, R., & Peris, E. (2011). *Disfunciones de binocularidad y acomodación.* Catalunya: UPC.

Bour. (1981). *Acomodation sensibility.*

Bueno, M. T. (Abril de 2003). Terapia de la acomodación. (G. óptica, Ed.) *Consultas de optometría*, 2. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://www.uv.es/=visual/divulga/370.pdf>

- Calvache, J. A. (19 de Noviembre de 2014). *ABC Datos Programas y tutoriales en castellano*. Recuperado el 16 de Febrero de 2016, de <http://www.abcdatos.com/programas/programa/g88.html>
- Charman. (1977). Recuperado el 24 de Mayo de 2016
- Concejo supremo de gobierno, Decreto Supremo No. 3601) (Mayo de 2015). Recuperado el 25 de Mayo de 2016, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Rdsb-pf6JX8J:consulpublic.com/wp-content/uploads/2015/05/ley-de-ejercicio-profesional-de-ptica-y-optometra.doc+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>
- Diez-FejióoArias, B. (1993). Estudio la acomodación en una población sin patologías,. Madrid. Recuperado el 25 de Mayo de 2016, de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/D/0/AD0078501.pdf>
- E, G. d. (1984). *ÓPTICA FISIOLÓGICA*. BARCELONA: Ediciones Toray .
- Jiménez, M. P. (2015). Compensación de la presbicia mediante. *Gaceta óptica*, 20,25.
- Jiménez, M. P. (s.f.). *Colegio nacional de Ópticos optometristas*. Recuperado el 24 de Mayo de 2016, de file:///C:/Users/User/Downloads/Cientifico\_2.pdf
- Marcet, A. F. (s.f.). *Óptica Fisiológica. La calidad de la imagen Agudeza Visual*. Recuperado el 29 de Mayo de 2016, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:P6V3TGXoVcUJ:www.uv.es/afelipe/Temasof/tema3.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>
- Marcos, S. (2010). Cuadernos de la Fundación General CSIC. *Lychnos*, 1.

- Marrín, M. P. (s.f.). Óptica Fisiológica. En M. P. marrín, *El sistema óptico del ojo y la visión binocular* (pág. 171). Madrid, España: ISBN Versión Digital: 1-4135-6363-5. Recuperado el 16 de Febrero de 2016, de [http://eprints.ucm.es/14823/1/Puell\\_%C3%93ptica\\_Fisiol%C3%B3gica.pdf%20](http://eprints.ucm.es/14823/1/Puell_%C3%93ptica_Fisiol%C3%B3gica.pdf%20)
- Martínez, J. (03 de Marzo de 2012). *Amplitud de Acomodación: ¿Qué es? ¿Cómo se mide? ....* Obtenido de <http://www.qvision.es/blogs/javier-martinez/2012/03/07/amplitud-de-acomodacion-que-es-como-se-mide/>
- MARTÍNEZ, L. C. (2010). Repositorio de La Salle. *COMPARACIÓN DEL LAG DE ACOMODACIÓN MEDIDO CON LAS TÉCNICA DE NOTT Y MEM, EN NIÑOS ENTRE 6 Y 12 AÑOS DE EDAD EN LA CLÍNICA DE OPTOMETRÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE.*, 23. BOGOTÁ, COLOMBIA. Recuperado el 24 de ENERO de 2016, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/8658/T50.11%20R664c.pdf?sequence=1>
- Mitchel, S. (1994). Optometric Management of learning-related vision problems. *Mosby* , pag.277-283.
- Montoya, M. C. (2012). *Fundamentos en entrenamiento visual* (Vol. 43). Bogotá, Colombia: Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A. Recuperado el 27 de Febrero de 2016
- Owens. (1980). Recuperado el 25 de Mayo de 2016
- Owens. (1985). Wolfe J.M. En *Acomodation for flickering stimull* (págs. 291-296).

Plan Nacional del buen vivir, 78 (11 de Septiembre de 2013). Recuperado el 25 de Mayo de 2016, de [https://issuu.com/javilchsanchez/docs/plan\\_nacional-para-el-buen-vivir-20](https://issuu.com/javilchsanchez/docs/plan_nacional-para-el-buen-vivir-20)

*Recursos primer ciclo de primaria.* (s.f.). Recuperado el 25 de Mayo de 2016, de <https://sites.google.com/site/recursosprimercicloprimaria/medir-la-velocidad-lectora>

Río, G. d. (1984). *ÓPTICA FISIOLÓGICA*. BARCELONA: Ediciones Toray.

Rivera, S. (15 de Febrero de 2012). *Apoyo Primaria*. Obtenido de Velocidad lectora: <http://apoyo-primaria.blogspot.com/2012/02/velocidad-lectora.html>

Salud Medicinas. (04 de Junio de 2013). *Ejercicios de acomodación y convergencia visual*. Recuperado el 18 de 02 de 2016, de <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/visual/ejercicio/ejercicios-acomodacion-convergencia-visual.html>

Saona, C. (2010). *Rehabilitación Visual*. Cataluña.

Valerio, K. H. (s.f.). Acomodación. *Imagen óptica*. Recuperado el 2016, de <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista46/acomodacion.htm>

Valerio, L. O. (2015). ACOMODACIÓN. *PERIODISMO CON VISIÓN*, 3.

Vargas, J. J. (2012). *Otometría Clínica* (2da ed., Vol. II). Bogotá, D.C, Colombia: Fundación Universitaria del Área Andina. Recuperado el 17 de Fbrero de 2016

Vecilla, M. (2011). *Manual de Otometría*. Madrid, España: Panamericana. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de <https://es.scribd.com/doc/211387830/Manual-de-Optometri-a-2011>

Verduras, E. T. (2012). Tesis Doctoral. *RENDIMIENTO VISUAL CON LENTES DE CONTACTO MULTIFOCALES TÓRICAS DE VISIÓN SIMULTÁNEA*. Universidad de Valencia, Valencia.

VILLAMOR, B. P. (2011). *Universidad autónoma de Madrid*. Obtenido de Facultad de medicina:

[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/7804/43176\\_poyales\\_villamor\\_blanca.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/7804/43176_poyales_villamor_blanca.pdf?sequence=1)

## ANEXOS

### ANEXO 1. Charla de información a los docentes



### ANEXO 2. Charla de información a



### ANEXO 3. Charla de información a los docentes



**ANEXO 4. Toma AV en VP**



**ANEXO 5. Toma AV en VL**



**ANEXO 6 . Terapia barra de prismas    ANEXO 7 . Terapia cuerda de Brock**



## ANEXO 8. Nómina de participantes,

### Firma de participación voluntaria

NOMINA DE DOCENTES  
COMPRENDIDOS EN LOS AÑOS 1961-1971

CEDULA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA NAC.	FIRMA
0400646543	CLARA DEL PILAR	ARMAS PADILLA	12/07/1963	[Firma]
1102125596	SANTOS FREDY	ARMIJOS CASTILLO	11/03/1963	[Firma]
0400854063	MARTHA CECILIA	AYALA LOMAS	18/08/1968	[Firma]
0400715439	MAURICIO ERNESTO	BENAVIDES VALLEJO	12/11/1966	[Firma]
0400666913	DORA DEL CARMEN	BRAVO HERNANDEZ	17/06/1962	[Firma]
1710451327	FERNANDO RAMON	BURBANO IPIALES	17/07/1970	[Firma]
0400639985	MAURO RAMIRO	CARDENAS CAICEDO	13/03/1961	[Firma]
0400697066	NARCIZA DEL ROCIO	CARDENAS TULCAN	10/03/1964	[Firma]
0400669545	ALFREDO TELESFORO	CASTILLO CEVALLOS	09/11/1962	[Firma]
0400748273	LILIANA MARIELA	CASTRO GUERRERO	09/10/1965	[Firma]
0400837654	DORIS YOLANDA	CASTRO OVIEDO	28/12/1967	[Firma]
0400880225	BLANCA ELVIRA	CASTRO PABON	03/02/1969	[Firma]
0400696837	SONIA CECILIA	CASTRO PABON	27/10/1962	[Firma]
0400691515	JOSÉ MARCIAL	CHAMORRO YANDUN	14/08/1963	[Firma]
0400951489	LUCY DEL CARMEN	CUASPA CABRERA	30/07/1971	[Firma]
0400778726	LILIANA GRACIELA	ESCOBAR	10/03/1966	[Firma]
0400738753	NARCIZA DE JESUS	FUELTALA DIAZ	26/10/1964	[Firma]
0400778387	JULIO ARMANDO	GONZALEZ BENAVIDES	08/02/1968	[Firma]
0400750824	SONIA JACQUELINE	GOYES CHINGAL	18/03/1965	[Firma]
0400717344	MARCO ALEJANDRO	GUERRON ALMEIDA	12/09/1964	[Firma]
0400721403	MARIA TEREZA	HERNANDEZ ERAZO	27/06/1963	[Firma]
0400669271	EDIN HERNAN	LUCERO SALCEDO	07/11/1962	[Firma]
0400768800	NARCIZA YOLANDA	LUGMAÑA GUAMANTICA	23/05/1965	[Firma]
1001291796	PATRICIO MARCELO	MORA GRUALVA	18/11/1961	[Firma]
0400721247	MARTHA GUADALUPE	MORILLO MONTENEGRO	05/07/1964	[Firma]
0400940771	CARLOS FERNANDO	OBANDO CHAVEZ	17/03/1970	[Firma]
0400916102	PIEDAD EUGENIA	ORTIZ BASTIDAS	17/06/1970	[Firma]
0400774030	MOÑICA PATRICIA	ORTIZ BASTIDAS	30/10/1965	[Firma]
0400656096	LUCIA TEODORA	PANTOJA CADENA	09/05/1961	[Firma]
0400883229	MANUEL ANTONIO	PORTILLA BASTIDAS	03/11/1968	[Firma]
0400850947	NIDIA FLORALBA	POZO TRUJILLO	24/01/1967	[Firma]
0400723250	LIDIA TERESA	PUNAYAN MONTALVO	25/08/1963	[Firma]
1706222336	BREMILDA DEL CISNE	RAMOS RAMOS	26/10/1971	[Firma]
0400685954	WILSON GIOVANNY	RIVADENEIRA MARTINEZ	02/08/1963	[Firma]
0400908752	SANDRA PATRICIA	ROSETO CADENA	09/03/1970	[Firma]
0400706123	MARCO VINICIO	RUANO CHAMORRO	01/12/1964	[Firma]
0400658969	GUSTAVO ALFREDO	RUANO ROSETO	29/09/1962	[Firma]
0400632865	DANIEL ABELARDO	RUIZ LOPEZ	08/06/1961	[Firma]
0400869103	LUZ CLEMENCIA	SALAS CASTRO	28/11/1968	[Firma]
0400664165	MARIA JIMENA	SUAREZ CARRILLO	27/12/1961	[Firma]
1710915933	ORAN LEVI	TAPIA TAPIA	11/02/1970	[Firma]
0400782710	ANA LUCIA	TARAPUES ARCOS	18/10/1966	[Firma]
0400631552	PATRICIO ROMEO	TERAN MONTENEGRO	01/02/1962	[Firma]
1001992997	JUAN CARLOS	TERAN SARZOSA	23/06/1970	[Firma]
0400861522	DIEGO IVAN	VILAREAL RUIZ	06/05/1969	[Firma]
0400950820	EDISON ANDRÉS	VILLOTA VELASCO	23/02/1972	[Firma]

Ximena Del Rocio Sánchez Jacome

---

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA**

---

---

Mélaney Pozo Guerrón\*

---

**Resumen:**

Para el aumento de la calidad visual en pacientes presbítas es importante tener en cuenta la terapia acomodativa como complemento a la hora de realizar una consulta optométrica. Este estudio surgió a partir de que en la literatura no se encontraron artículos en los que se mencione a la terapia visual como herramienta complementaria para pacientes con presbicia, eh aquí la importancia de tomar como una herramienta que complemente su corrección óptica y por ende mejorar su calidad visual.

- **Objetivos:** Evidenciar los cambios en la calidad visual posterior a terapias acomodativas en los docentes de 45-55 años de la Unidad Educativa Tulcán.

**Métodos:** Investigación científica no experimental descriptiva, en el que se pretende evidenciar una grado de relación por medio de un análisis de dos variables. **Resultados:** Se tomaron en cuenta como criterio de inclusión seleccionar a los docentes de 45-55 años de edad obteniendo un total de 49 pacientes y cuya corrección sea de un año, bajo el criterio de exclusión a los docentes cuya corrección sea mayor a 1 año y cuya cooperación no sea voluntaria, de los cuales fueron seleccionados 20 pacientes con una muerte experimental, quedando como resultado 19 pacientes para el estudio.

**Conclusiones:** La elaboración de este artículo constituye una base fundamental para utilizarla como una herramienta informativa. La terapia acomodativa utilizada para la insuficiencia de acomodación puede ser empleada en pacientes

prébitas, cabe mencionar a la cuerda de brock que es un ejercicio que se puede realizar en casa, en la constancia de utilizarla es la clave final, es un estudio en el cual sus resultados son considerados positivos alcanzando más del 70% de efectividad.

- **ABSTRACT:**

Objectives: To demonstrate the changes in subsequent visual quality teachers accommodative therapies in 45-55 years Tulcan Education Unit. Methods: A descriptive non-experimental scientific research, which aims to demonstrate a degree of relationship by an analysis of two variables. Results: were taken into account as an inclusion criterion hiring teachers 45-55 years old obtaining a total of 49 patients whose correction is one year, under the exclusion criterion teachers whose correction is greater than one year and whose cooperation is not voluntary, of which 20 patients were selected with an experimental death, leaving as a result 19 patients for the study. Conclusions: The preparation of this article constitutes a fundamental tool used as an information base. Accommodative therapy used for inadequate accommodation may be employed in presbyopic patients, include the rope brock is an exercise that can be done at home, in the record of use is the final key, is a study in which its results are considered positive reaching more than 70% effective.

- **INTRODUCCIÓN**

Según (Vecilla, 2011, pág. 25) la sensibilidad de contraste es la fusión visual que nos permite conocer la agudeza visual, al identificar el corte de la gráfica con el eje de

frecuencia espacial, que es el patrón más fino es decir la mayor resolución espacial y en cuanto mayor sea la sensibilidad de contraste, mayor será la calidad visual un factor importante para tener una buena agudeza visual que se conoce una medida o capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales, en un test de alto contraste y con un buen nivel de iluminación (Marcet, pág. 10). De la agudeza visual depende varios factores, como son el ver de lejos un automóvil acercándose o ver objetos cercanos, también actividades como la lectura y la comprensión lectora para lo cual se necesita una buena velocidad de lectura que se cómo el número de palabras leídas correctamente durante un minuto; esta velocidad puede cambiar ya que las palabras se pueden leer en silencio o en voz alta, es importante tomar en cuenta que influye el tipo de lectura que se realice el paciente así como la técnica que se utilice para medirla. (Rivera, 2012, pág. 2) Una característica importante que complementa a la calidad visual es la profundidad de foco que es la capacidad del ojo para poder ver con nitidez al mismo tiempo dos objetos que se encuentran en diferentes distancias. Disminuye en relación con la acomodación entre más cercano es el objeto la profundidad de foco es menor. (Río, 1984).

Pero para una buena calidad también se requiere la estabilidad de la acomodación, prueba de ello es la profundidad de foco que funciona en base a ella, ¿Qué es la acomodación? Es la capacidad que posee el cristalino para aumentar su poder refractivo y enfocar la imagen en la fovea, cuando un objeto se encuentre en visión próxima. El ojo enfocando al infinito (Visión Lejana), el cristalino se verá plano y adelgazado, en cuanto enfoque en distancias próximas el cristalino será más curvo y grueso, es capacidad de acomodar puede disminuir dependiendo de varios factores como son

defectos acomodativos, la edad. Etc. (Vecilla, 2011) a medida que avanza la edad es normal que el sistema acomodativo pierda su capacidad desencadenando una condición fisiológica denominada presbicia. Según (Vecilla, 2011, pág. 167) “La presbicia es la pérdida fisiológica del poder acomodativo, resultante de la disminución de la elasticidad del cristalino, como también se pierde la fuerza y tonicidad del músculo ciliar. También se define como el alejamiento del punto próximo que puede llegar a coincidir. Su aparición sintomática suele depender de varios factores como; sistema acomodativo de cada persona, el error refractivo y de su ocupación en visión próxima”.

Al conocer cada uno de estos indicadores podemos observar que para saber su funcionamiento podemos medirlos mediante los diferentes test.

Esta necesidad de medirlos nos dirige hacia los resultados de cada uno, y si al encontrar sus valores disminuidos aplicar la terapia acomodativa como refuerzo del sistema acomodativo.

- **Metodología:**

**Población, muestra y procedimiento:**

La población escogida fue a los docentes de la Unidad educativa Tulcán, y la muestra comprende los docentes entre los 45 a 55 años de edad.

Como criterio de inclusión se tomó en cuenta a los docentes de 45-55 años de edad, y cuya corrección no sea mayor a un año excluyendo a los docentes que no cumplan con estos parámetros y a aquellos cuya cooperación no sea voluntaria.

A la muestra obtenida se dividió en dos grupos a los que se realizó por igual los

exámenes de Cantidad de agudeza visual en V.P y V.L medida con Cartilla en visión próxima y optotipo de Snellen Cantidad de sensibilidad de contraste medido con el Optosoftware, Contrast Test V2.0 Test Tiempo de lectura test de velocidad de lectura, Cantidad de profundidad de foco utilizando la regla milimétrica y como exámenes complementarios PPC, Cover Test en V.P y V.L, Donders, Donders modificado, Sheard, ARP , ARN, RFP y RFN, una vez realizados los exámenes se realizó la terapia acomodativa al grupo muestra, con cordón de brock, lentes sueltas y barra de prismas, al final se realizó los exámenes para realizar la comparación y observar si hubieron resultados positivos.

- **Instrumentos**

•Cartilla de Snellen en VL, •Cartilla en VP • Caja de pruebas •Caja de prismas  
•Retinoscopio •Montura •Oclusor •Test de sensibilidad de contraste •Test para evaluar la profundidad de foco •Test para evaluar la velocidad de lectura. •  
Lentes negativas •Cuerdas de brock

- **Análisis de datos**

De acuerdo a los datos obtenidos en cuanto al examen visual realizado a los pacientes se puede concluir que la terapia visual se puede considerar como otra alternativa de tratamiento acomodativo para los pacientes presbitas, ya que en su agudeza visual con un 44% por ciento fue favorable acercándose al 50 % que sería la mitad, en cuanto a la sensibilidad de contraste se obtuvo un 78%

positivo, mientras que para la velocidad de lectura y la profundidad de foco se obtuvo un 88% y 78% respectivamente positivos.

#### - **Resultados**

Del total de la muestra 9 pacientes fueron del género Femenino que representan el 67% y 3 pacientes fueron del género Masculino que representa el 33% en el grupo control, mientras que en el grupo muestra se obtuvo 4 pacientes masculinos con 40% y 6 pacientes de género femenino como un 60%.

Se muestra el 44% de la Agudeza visual que quedó igual después de la terapia visual correspondiente a 4 pacientes, el 33% que mejoró correspondiente a 3 pacientes y el 4% que empeoró post a la terapia correspondiente a dos pacientes.

Se presenta a 7 pacientes como el 78% que mejoró la sensibilidad de contraste después a dos pacientes de la terapia el 22% que sus valores quedaron igual y un 0% cuyo resultado no fue negativo, al final muestra el 100% del grupo muestra que quedó igual.

Establece que 8 de los pacientes mejoró es decir el 89%, un paciente como el 11% quedó igual y un 0% no empeoró la velocidad de lectura al realizar después de haber realizada e indica al 100% del grupo muestra que no se realizó la terapia sus valores quedaron iguales.

Se muestra los porcentajes en cuanto a profundidad de foco después de la terapia dando un 78% que mejoró, el 11% para un porcentaje igual y un 11%

empeoró o aumentó su profundidad de foco, mientras que el 100% equivale total de la muestra que no se realizó la terapia.

#### - **Discusión**

La investigación realizada es una solución más práctica para el paciente permite demostrar que la terapia acomodativa en pacientes presbitas sí es aplicable, generando un aporte a la comunidad de optometría bajo un tema sencillo de aplicar pero que requiere de ardua constancia, pues no requiere de instrucciones complejas de uso.

Como desventaja se puede encontrar pacientes que no deseen cooperar voluntariamente con respecto a su participación en el estudio y en algunos su constancia a la hora de realizar las terapia puede ser diferente unos podrían poner más énfasis que otros, esto limitaría la realización del estudio.

Para complementar esta investigación se podría realizar estudios en los que se pretenda determinar si existen diferentes resultados para cada estado refractivo y seleccionar una población más grande, y solicitar el respectivo apoyo entre colegas para hacerlo más minucioso, también se podría investigar si existen otros métodos como terapia de acomodación para mejorar la calidad visual.

#### - **Conclusiones:**

A este estudio se puede considerar como argumento para evidenciar la efectividad de aplicar terapia visual en pacientes presbitas, dando a conocer al

paciente que es un ejercicio profesional, dando la potestad al optómetra para ganarse la confianza del paciente. Cabe recalcar que es importante valorar el estado visual del paciente al inicio de la investigación para poder obtener un resultado y posteriormente podamos compararlo.

#### - Referencias

Marcet, A. F. (s.f.). Óptica Fisiológica. *La calidad de la imagen Agudeza Visual*.

Recuperado el 29 de Mayo de 2016, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:P6V3TGXoVcUJ:www.uv.es/afelipe/Temasof/tema3.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>

Río, G. d. (1984). *ÓPTICA FISIOLÓGICA*. BARCELONA: Ediciones Toray.

Rivera, S. (15 de Febrero de 2012). *Apoyo Primaria*. Obtenido de Velocidad lectora: <http://apoyo-primaria.blogspot.com/2012/02/velocidad-lectora.html>

Vecilla, M. (2011). *Manual de Otometría*. Madrid, España: Panamericana. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de <https://es.scribd.com/doc/211387830/Manual-de-Optometri-a-2011>