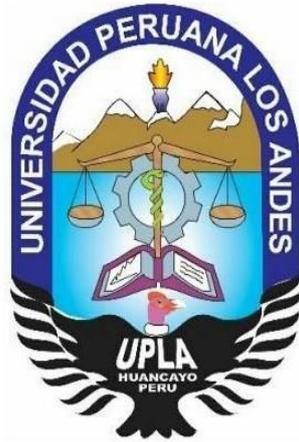


# UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

## Facultad de ciencias de la salud

### Escuela Profesional de Tecnología Médica



## TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**TÍTULO** : INSUFICIENCIA DE ACOMODACIÓN  
EN PACIENTE MASCULINO DE 10 AÑOS

**Para optar** : El título profesional de Licenciado en  
Tecnología Médica especialidad: Optometría

**Autor** : Bachiller César Wilfredo Díaz Ramos

**Asesor** : MG. Miguel Angel Ruiz Castañeda

**Línea de Investigación Institucional** : Salud y Gestión de la Salud

**Lugar o Institución de Investigación** : Centro Médico Díaz

## **I. TÍTULO**

**INSUFICIENCIA DE ACOMODACIÓN EN PACIENTE MASCULINO DE 10 AÑOS**

## RESUMEN

Se conoce a la amplitud de acomodación como aquella acomodación máxima que puede producir el sistema visual, es un dato cuantitativo que nos permite conocer el estado acomodativo del paciente, de tal manera se pueden encontrar valores bajos, altos o esperados; para obtener este valor es necesario que el paciente lleve su mejor corrección óptica y en forma monocular. **Objetivo:** estimar la función acomodativa de un paciente masculino de 10 años que presenta signos y síntomas en distancias de trabajo cercano. **Anamnesis:** Paciente masculino acude a consulta, está acompañado de su papá y su mamá, tiene 10 años, es un estudiante de una institución pública, pertenece al quinto grado de primaria de un colegio estatal y es la primera vez que acuden a una consulta para evaluar la salud visual de su menor hijo. Sus padres refieren que tiene problemas de lectura y a veces presenta visión borrosa, asimismo en algunas ocasiones presenta lagrimeo después de leer 20 minutos, cansancio, dolores de cabeza. **Diagnóstico:** Para llegar al diagnóstico exacto del paciente se tuvieron que realizar varios test para ir descartando problemas refractivos, acomodativos y binoculares, el paciente presente una baja agudeza visual en visión cercana, ya que presenta sin corrección 20/40, el mismo que mejora hasta 20/30. Sin embargo, este valor sigue siendo bajo, ya que debería llegar a una agudeza de 20/20 lo que significaría el 100% según su edad y no presenta otro tipo de patología que justifique su reducción de agudeza visual. La evaluación del examen externo, demuestra ligera irregularidad, sin muchos inconvenientes, lo mismo sucede con la oftalmoscopia, donde no se hallan signos clínicos significativos. Los movimientos oculomotores y sacádicos, no son precisos y se acompañan con el movimiento de la cabeza, en relación a la amplitud de acomodación se encuentra una reducción marcada ya que tiene 7.75D en el OD y 7D en el OI, estos valores deberían ser de 12D considerando los valores de normalidad según Sheard. En relación a la flexibilidad acomodativa, se observa que presenta dificultad con negativos y no llega a cumplir los ciclos por minutos que según la normalidad deben llegar a ser más de 11 ciclos. Se encuentra un retardo acomodativo alto de 1.00D, el mismo que dobléa al valor normal que es de +0.50 D. En relación a la acomodación relativa negativa, el valor obtenido por la paciente es de normalidad, en comparación a la acomodación relativa positiva, cuyo valor es de -1.00 D, este valor es muy inferior a la normalidad que es de -3.50 D, este valor justifica que el paciente no pueda realizar ciclos por minutos en la flexibilidad acomodativa. **Conclusión:** Debido a lo ya mencionado y analizando todos los resultados optométricos realizados,

podemos llegar a la conclusión que el paciente presenta disfunción acomodativa, de tipo insuficiencia de acomodación y ametropías no compensadas.

Palabras claves: Acomodación, Amplitud acomodativa, Insuficiencia de acomodación.

## ABSTRACT

The amplitude of accommodation is known as the highest accommodation that the visual system can produce. It is a quantitative fact that allows us to understand the accommodation state of a patient. That is why we can find high, low or expected values. To obtain this information it is necessary that the patient brings its best optical correction method and to evaluate it in a monocular way. **Objective:** To estimate the accommodative function of a 10-year-old male patient that has signs and symptoms in close distances. **Anamnesis:** Male patient attends an appointment with the company of both parents. He is 10 years old; he is currently in the 5<sup>th</sup> grade of a public elementary school and it is the first time that they are attending an appointment to evaluate the visual health of the kid. The parents state that the kid has problem reading and that sometimes he has blurry vision. In addition, he sometimes has tearing after reading for 20 minutes, as well as tiredness and headaches. **Diagnose:** To get to the exact diagnose of the patient, different tests had to be done in order to discard refractive, accommodative and binocular problems. The patient has a low visual acuity in close vision, given that with no correction the patient has 20/40, the same that improves to 20/30. However, this value is still low, since he should have an acuity of 20/20, which would mean the 100% given the patients age. He also doesn't have any other pathology that justifies its reduction on visual acuity. The exterior examination shows a slight irregularity, with not a lot of inconvenients. The same happens with the ophthalmoscopy, where no significant clinical signs were shown. The oculomotor and saccadic movements were not precise and came with head movements. Regarding the amplitude of accommodation, a notorious reduction was found, given that the patient has 7.75D on the right eye and 7D on the left eye. These values should be 12D considering the Sheard normality values. While evaluating the accommodative flexibility, it was observed that the patient had difficulties with negatives and he didn't get to fulfill the cycles per minutes that according to the normality should be more than 11. A high accommodative delay of 1.00D was found, the same that doubles the normal value of +0.50D. About the negative relative accommodation, the obtained value was normal, in comparison with the positive relative accommodation, which value is -1.00D. This value is much more inferior than the normal one, which is -3.50D. This explains why the patient can't make cycles per minutes on the accommodative flexibility. **Conclusion:** According to the previous analysis and all the optometric results, it can be concluded that the patient

has accommodative dysfunction, more precisely an insufficient accommodation and uncompensated ametropies.

Key words: Accommodation, amplitude of accommodation, insufficiency of accommodation

### **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, a mi esposa, hijas y a toda mi familia, ellos me dieron todo su apoyo durante mi etapa profesional y fueron el motivo para alcanzar mis objetivos a nivel personal y profesional.

**César Wilfredo Díaz Ramos**

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios padre celestial por darnos salud, por acompañarnos siempre, por brindarnos momentos de paz en medio de tanta tristeza mundial. A la Universidad Peruana Los Andes, por ser mi alma mater y brindarme el intelecto para mi desenvolvimiento en el campo de la Optometría.

César Wilfredo Díaz Ramos

## **CONTENIDO DE TABLAS**

<b>Tabla N° 01.</b> Datos Generales del paciente	21
<b>Tabla N° 02.</b> Anamnesis del paciente	21
<b>Tabla N° 03.</b> Agudeza Visual del paciente – Optotipo de Snellen	22
<b>Tabla N° 04.</b> Agudeza Visual del paciente – test de letras a 40 cm	22
<b>Tabla N° 05.</b> Refracción objetiva del paciente – Retinoscopia Estática	22
<b>Tabla N° 06.</b> Refracción subjetiva del paciente	23
<b>Tabla N° 07.</b> Amplitud de acomodación (AA) del paciente – Sheard	23
<b>Tabla N° 08.</b> Resultados al acabar las sesiones de la terapia visual	28

## **CONTENIDO DE FIGURAS**

<b>Figura N° 01.</b> Anatomía Ocular	12
<b>Figura N° 02.</b> Estructura interna del cristalino	13
<b>Figura N° 03.</b> Esquema de estructuras Acomodativas	14

## CONTENIDO

I. TÍTULO .....	2
RESUMEN .....	3
DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTO .....	8
CONTENIDO DE TABLAS .....	9
CONTENIDO DE FIGURAS .....	10
II. INTRODUCCIÓN .....	12
2.1 Problema .....	12
2.2 Marco Teórico.....	13
2.2.1 Antecedentes.....	13
2.2.2 Bases Teóricas .....	16
2.3 Objetivo.....	24
III. CONTENIDO.....	25
CAPÍTULO I.....	25
CAPÍTULO II .....	28
CAPÍTULO III.....	29
IV. CONCLUSIONES.....	33
V. APORTES .....	34
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35
VII. ANEXOS .....	37

## II.INTRODUCCIÓN

### 2.1 Problema

El ser humano usa su visión en mayor proporción que los demás sentidos, incrementándose cada día a medida que la sociedad progresa, es por eso que siempre ha existido el interés por estudiar el funcionamiento del proceso de la visión a través de la historia. Hoy en día, las personas reciben muchísima información del mundo que les rodea mediante los ojos, niños, jóvenes, adolescentes, personas adultas necesitan que sus sistema visual esté en óptimas condiciones poder realizar sus actividades cotidianas con absoluta normalidad, en la etapa infantil es importante la visión, ya que un problema a nivel visual podría generar rendimientos escolares bajos, asimismo en relación a lo social, podría perjudicar su desarrollo en relación a su personalidad y carácter. En relación a la etapa adulta, un problema de visión puede generar que la persona no tenga la eficacia y efectividad de desarrollar sus actividades laborales al 100%, generando retraso en la producción de sus labores. <sup>(1)</sup> En la sociedad la mayoría de personas no están acostumbradas a recibir una evaluación visual, es más, si nos referimos a los niños, los padres no se preocupan en cómo se encuentra su salud ocular, pudiendo ocasionar problemas en su aprendizaje, es por eso que es necesario compensar un error refractivo o corregir una prescripción mal otorgada, un problema de disfunción acomodativo o binocular que no se ha diagnosticado, de tal manera que los niños puedan tener un aprendizaje óptimo. <sup>(1)</sup>

Actualmente el país está viviendo una problemática mundial debido a la pandemia ocasionado por el virus SARS – COVID – 2 / COVID – 19, situación por la cual las empresas, a nivel laboral y educativo, han optado por realizar sus actividades de forma remota, bajo ese contexto los niños requieren realizar trabajos en visión cercana, usando dispositivos electrónicos con pantallas de visualización de datos, estos trabajos se hacen de forma prolongada, lo que puede ocasionar que tengan sintomatología que puede pasar desapercibido, pero que puede causar grandes daños a nivel del sistema acomodativo y el sistema binocular. <sup>(2)</sup> Por otro lado, en el área de oftalmología uno de los motivos más frecuentes de consulta es la disminución de agudeza visual y otros síntomas astenópicos motivo de errores refractivos no compensados, una vez corregidos estos defectos, el paciente alcanza la agudeza visual máxima, sin embargo, en la mayoría de pacientes siguen presentando síntomas debido al exceso de trabajo en visión cercana, esto nos da una idea de que el sistema visual del paciente no está trabajando adecuadamente, el mismo

que puede suceder por disfunciones acomodativas o binoculares, problemas de coordinación, entre otros, es por eso que se debe hacer una indagación correcta de la sintomatología que tiene el paciente y los posibles motivos que los causan, asimismo, realizar diversos test optométricos para hallar el problema para luego establecer un programa de terapia visual individualizado. <sup>(3)</sup>

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Antecedentes**

**Azpeitia I.** <sup>(4)</sup> realizó un estudio de un caso clínico, pretende profundizar en el estudio de la anisometropía hipermetrópica y su efecto sobre la amplitud de acomodación. Para ello se muestra un caso clínico con diagnóstico de insuficiencia de acomodación secundaria a anisometropía hipermetrópica. Se definen ambas anomalías aportando los síntomas y los signos de cada síndrome y se analizan los datos obtenidos en los procedimientos clínicos evaluados en nuestro paciente. Un diagnóstico diferencial nos ayuda a descartar la insuficiencia de convergencia que habitualmente acompaña a la insuficiencia de acomodación. Por último, se muestra el tratamiento indicado para la resolución de la anomalía binocular.

**Vilar L.** <sup>(5)</sup> realizó el estudio de un caso clínico el mismo que trata de un paciente 12 años estudiante, acude a la clínica tras incomodidad, visión borrosa y lagrimeo tras 20-30 minutos de lectura. La historia médica es negativa. Los síntomas se presentan desde hace 6 meses. La historia familiar es irrelevante. Por todo ello, sospechamos de problemas acomodativos, error refractivo y/o problemas de vergencias. Tras la exploración, se descarta cualquier patología. Una vez realizadas las pruebas en esas áreas, vemos que la amplitud de acomodación (AA) está baja. El MEM también está elevado, dando lugar a la visión borrosa en cerca. En cuanto a la flexibilidad acomodativa, es baja ya que falla con lentes negativas, por lo que le cuesta estimular la acomodación. El diagnóstico definitivo es insuficiencia de acomodación. El tratamiento indicado al paciente es compensación óptica para cerca y terapia visual, para mejorar la acomodación. Al mes, tras acabar la terapia visual, se le hace una revisión, y vemos que ha mejorado y los síntomas han desaparecido

**Carballo J.** <sup>(6)</sup> realizó el estudio de un caso clínico, el paciente asiste a consulta refiriendo síntomas de visión doble cuando realizar trabajos en visión cercana, dolores de cabeza, más cuando está sin lentes que con lentes. Al realizar los exámenes diagnósticos se

encuentra que la amplitud acomodativa es reducida con valores de 6.5 dioptrías (D) en el ojo derecho y 6.25 D en el ojo izquierdo, mayor exoforia en visión cercana que lejana y un punto próximo de convergencia (PPC) cuya rotura es 11 cm y recobro de 28 cm, debido a esto se llega a la conclusión de que el paciente tiene insuficiencia de convergencia por lo que se refirió al área de terapias visuales para restablecer los valores acomodativos y de convergencia.

**Bonilla M.** <sup>(7)</sup> realizó el estudio de un caso clínico de un paciente de género femenino de 10 años de edad, su madre refiere que tiene problemas de lectura y visión borrosa, no refiere otros síntomas, al valorar su historial médico y ocular no se encontraron datos relevantes, siendo lo mismo en el aspecto familiar. Se realizan exámenes optométricos y se encuentra que los valores de PPC, Vergencias fusionales positivas (VFP), Acomodación relativa positiva (ARP), Amplitud de acomodación (AA) y Flexibilidad acomodativa (FA), están reducidos y fuera de la norma para la edad, asimismo, el retardo acomodativo es alto y hay exoforia. Debido a esto, se diagnostica Insuficiencia Acomodativa y se prescribe como tratamiento lentes bifocales y ejercicios de terapia visual.

**Briones et al** <sup>(8)</sup> realizaron una investigación con el objetivo de encontrar la existencia de relación entre el rendimiento académico y las anomalías acomodativas en niños de un colegio. La muestra usada fue de 52 niños cuyo rango de edad promedio se fue de 7 a 9 años, la agudeza visual fue buena en la mayoría de alumnos, en relación a las disfunciones acomodativas se detectó que la insuficiencia acomodativa fue la más prevalente con el 44.25%, seguido del exceso acomodativo con el 23%, niños sin anomalías corresponde al valor del 19.23%. En relación al rendimiento escolar, fue regular en la mayoría, la correlación de Pearson entre el rendimiento escolar y las alteraciones acomodativas es media negativa, lo cual significa que si aumentan los problemas acomodativos disminuye el rendimiento escolar.

**García M.** <sup>(9)</sup> en su trabajo de investigación titulada “Caracterización clínica de la población con disfunción acomodativa sintomática: insuficiencia y exceso de acomodación”, tuvo como objetivo principal caracterizar la insuficiencia y exceso acomodativo en pacientes de 6 a 40 años. Su estudio fue descriptivo, observacional, retrospectivo, los pacientes fueron evaluados en la Unidad de Terapia Visual (UTV) durante el periodo de setiembre del 2010 a enero del 2012, en sus resultados se demuestra que la población de estudio fue de 195 personas cuyo edad promedio fue de 15 años. La

insuficiencia acomodativa fue más prevalente con el 26.05% en el grupo etario de 6 a 12 años. El exceso acomodativo fue más prevalente en el grupo etario de 31 a 40 años con el 55.55%. Llega a la conclusión que la insuficiencia y exceso acomodativo fueron encontrados en altos porcentajes en la población de estudio, asimismo, el exceso acomodativo varía según el grupo etario, siendo mayor cuanto mayor es la edad, mientras que, la insuficiencia acomodativa no es variante.

Hashemi. H. et al <sup>(10)</sup> realizaron un estudio con el objetivo de conocer la frecuencia de insuficiencia de acomodación en relación con la edad, género y defectos refractivos en una población estudiantil universitaria en Irán. Su metodología se basó en un estudio forma transversal en 2017. Todos los estudiantes tenían pruebas optométricas que incluyen la valoración de la AV, valoración del estado refractivo, así como exámenes de visión binocular y acomodativos. La amplitud acomodativa fue hallada mediante Donders usando la regla de la Royal Air Force (RAF). Monocularmente, la flexibilidad acomodativa se midió con Lentes Flipper de +/- 2,00 dioptrías. El retardo acomodativo fue evaluado a través del método de estimación monocular (MEM). Resultados: La frecuencia de IA en la población estudiada fue del 4,07% (IC 95%: 2,61-5,52). La tasa fue del 6,04% (IC del 95%: 3,58 a 8,50) en las mujeres y del 2,01% (IC del 95%: 0,53 a 3,48) en los hombres, y la regresión logística mostró una probabilidad significativamente mayor de IA en mujeres (OR = 3,14, IC del 95%: 1,33 --- 7,45, valor de p = 0,009). La prevalencia de IA fue del 2,59% (IC 95%: 0,55-7,56) en el 18-19- grupo de edad de años y 4,08% (IC 95%: 0,09-8,07) en el grupo de 24-25 años (valor de p = 0,848). La prevalencia de IA entre los individuos emétopes, miopes e hipermétropes fue del 3,74% (95% IC: 1,88 --- 5,61), 4,44% (IC del 95%: 2,07 --- 6,81) y 5,26% (IC del 95%: 4,79 -- - 16,32), respectivamente (valor de p = 0,869). En el modelo de regresión múltiple, solo el género mostró una relación significativa con IA (Odds ratio = 3,14, IC del 95%: 1,33 - -- 7,45; valores de p = 0,009).

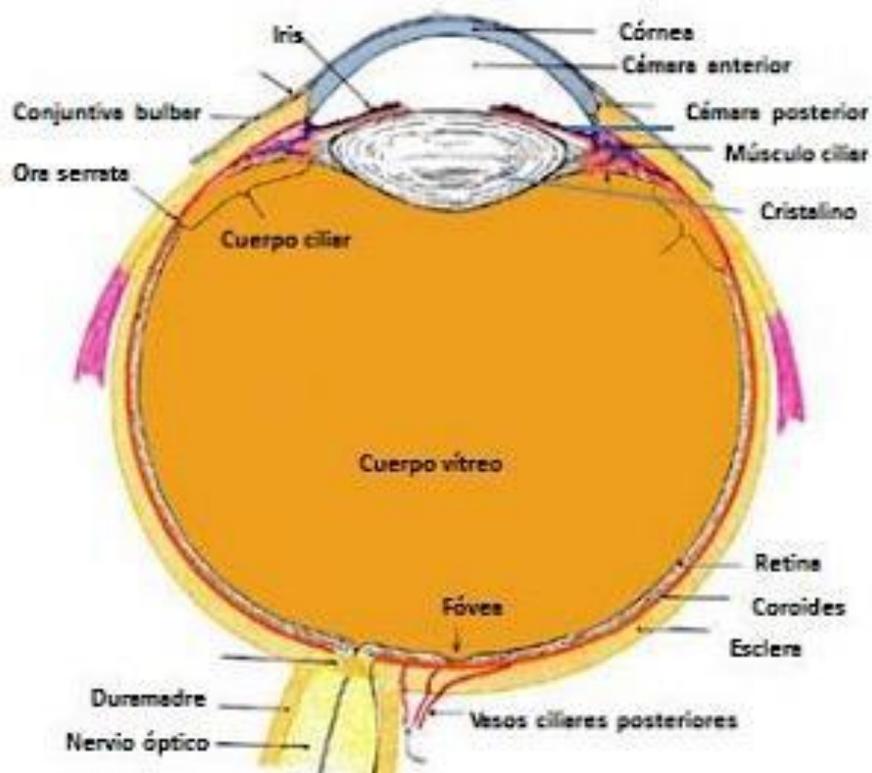
## 2.2.2 Bases Teóricas

### Anatomía del Cristalino

El Cristalino es una estructura similar a lente biconvexo, su potencia es de 20 dioptrías, es una estructura transparente, avascular y elástico, se encuentra ubicado detrás del iris, es la estructura de separación entre los dos segmentos del ojo, segmento anterior y posterior, el cristalino está enlazado al músculo ciliar mediante las fibras de la zónula de Zinn. La cara anterior de este lente biconvexo está en contacto con el humor acuoso, este es un líquido transparente que ocupa la cámara anterior y posterior del segmento anterior, la cara posterior está en contacto con la hialoides. Dentro de su estructura podemos diferenciar al núcleo, la corteza y la cápsula, esta última recubre un epitelio cúbico monoestratificado, que es el responsable de la creación de células nuevas a lo largo de la vida de la persona, de esta manera llegará un momento en se perderá la elasticidad y producirá rigidez en el cristalino, perdiendo la capacidad de acomodación. <sup>(11)</sup>

**Figura N° 01**

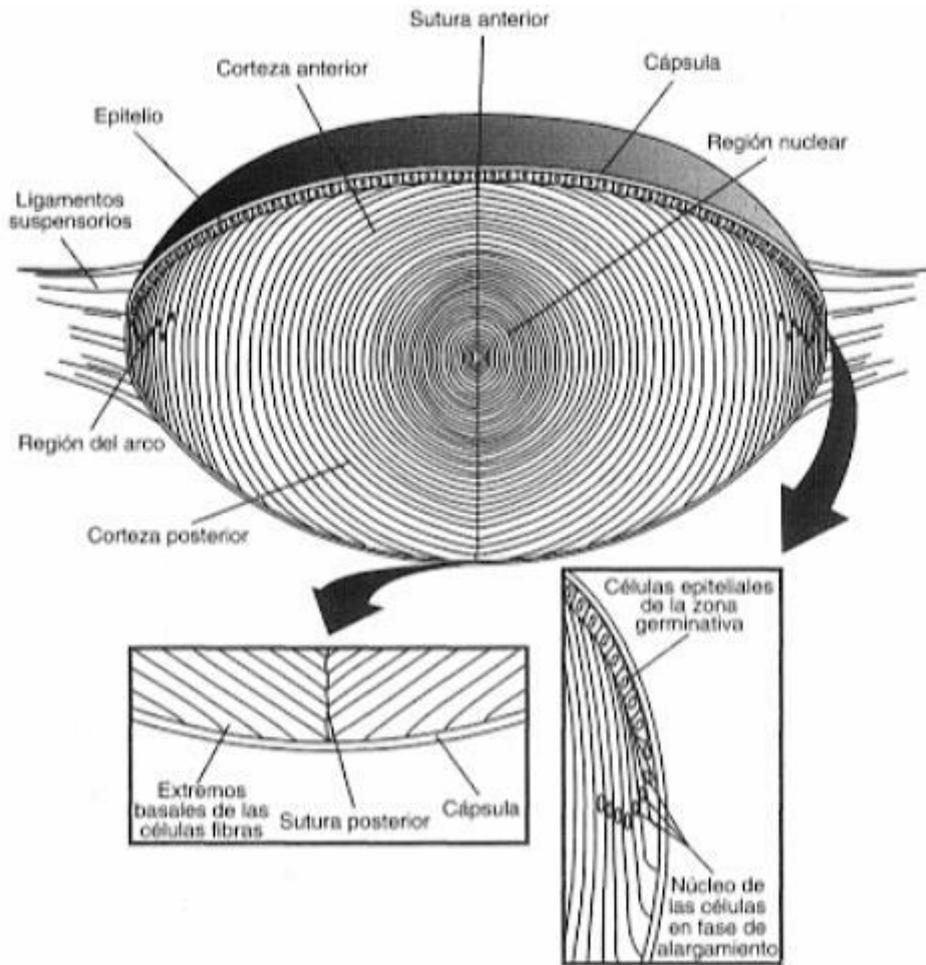
### Anatomía Ocular



**Fuente:** Llorente E. “Evaluación de pacientes pre presbítas con problemas acomodativos tras la realización de terapia visual”. <sup>(11)</sup>

**Figura N° 02**

**Estructura Interna del Cristalino**



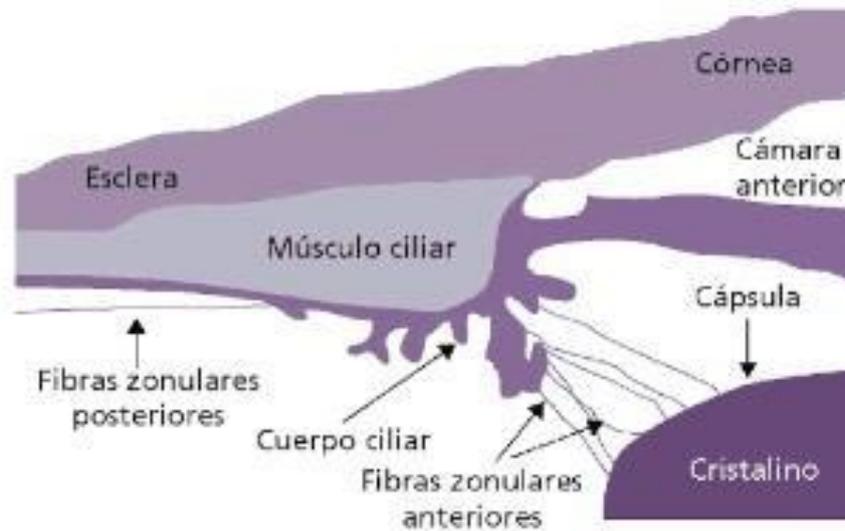
**Fuente:** Llorente E. “Evaluación de pacientes pre presbítas con problemas acomodativos tras la realización de terapia visual”. <sup>(11)</sup>

**Acomodación**

La acomodación es definida como un mecanismo donde se da el aumento del poder refractivo del globo ocular, producto de las modificaciones que sufre el cristalino, aumentado su curvatura en la cara anterior y posterior. <sup>(11)</sup>

**Figura N° 03**

Esquema de estructuras Acomodativas



**Fuente:** Portillo R. “Protocolo para la evaluación de la función acomodativa en un examen optométrico” <sup>(12)</sup>.

### **Mecanismo de Acomodación**

En relación a la historia fue Descartes el primero en describir este mecanismo acomodativo en 1677, en ese tiempo atribuye que los cambios del cristalino se dan producto del cambio en la forma del mismo, al aumentar su curvatura por intermedio de las fibras que la sostienen, de esta manera se puede enfocar objetos cercanos. Posterior a ello, Cramer formula que retracción del músculo ciliar y el iris provocan que exista un cambio en la curvatura del cristalino. Helmholtz, describe mediante experimentos y fundamenta a través de las matemáticas cual es la función de la zónula en la acomodación, según la teoría que postula Helmholtz en 1855, cuando se da el enfoque para lejos, el músculo ciliar se encuentra en reposo, mientras que las fibras de la zónula se encuentran tensas sujetando el cristalino, en este estado, este lente tiene una forma alargada y plana. Cuando el músculo ciliar se contrae, genera que las fibras zonulares se encuentren relajadas, de esta manera el cristalino cambia su curvatura en la cara anterior y posterior, asimismo, cambia su forma de plana a esférica, se disminuye el diámetro ecuatorial y aumenta el grosor central. <sup>(13)</sup>

## **Amplitud Acomodativa**

Se conoce a la amplitud de acomodación como aquella acomodación máxima que puede producir el sistema visual, es un dato cuantitativo que nos permite conocer el estado acomodativo del paciente, de tal manera se pueden encontrar valores bajos o normales, para obtener este valor es necesario que el paciente lleve su mejor corrección óptica y en forma monocular. Existe varios métodos de valoración entre los cuales podemos mencionar el método de Donders, asimismo la evaluación de este dato debe repetirse al menos tres veces para obtener un valor medio, el método de Donders es el método más natural de medir la amplitud de acomodación, sin embargo es un método muy subjetivo, ya que podría arrojar resultados erróneos, en relación a sus normalidad, la mayoría de autores refieren usar la fórmula de Hofstetter para la edad del paciente disminuyendo dos dioptrías. <sup>(14)</sup>

## **Componentes de la acomodación**

- **Acomodación Tónica**

Este tipo de acomodación se presenta cuando no hay estímulos de acomodación, aquí, el cristalino se encuentra relajado, los cambios dióptricos varían entre 1 y 4 D., estos cambios van a depender de varios factores como el estado ocular del paciente. <sup>(15)</sup>

- **Acomodación Vergencial**

Este tipo de acomodación se presenta sin tomar en cuenta la existencia de borrosidad, se produce debido a una relación a nivel neuronal entre los sistemas de vergencias y acomodativos. <sup>(15)</sup>

- **Acomodación proximal**

Este tipo de acomodación se presenta producto de la presencia real o aparente de un objeto que se acerca a los ojos en la línea principal de miopía. <sup>(15)</sup>

- **Acomodación Refleja**

Este tipo de acomodación se presenta de manera involuntaria y de carácter automático del sistema de acomodación producto de un desenfoque de imagen retiniana, interviene con mayor frecuencia en la respuesta acomodativa. <sup>(15)</sup>

- **Acomodación Voluntaria**

No depende de ningún estímulo, es voluntaria, asimismo no todas las personas tienen conocimiento previo de ella, aunque no es difícil de adquirir mediante entrenamiento previo. <sup>(15)</sup>

### **Disfunciones Acomodativas**

El sistema de acomodación está creado para que pueda tolerar diferentes cambios de puntos de fijación tanto en visión lejana como cercana, al leer o escribir, usar el ordenador o cualquier actividad en visión cercana hay poco cambio en la respuesta de acomodación, sin embargo, cuando una persona trabaja por mucho tiempo, este sistema está propenso de padecer paralizaciones, perjuicio de operatividad, estancamientos entre otros; todo esto puede generar dificultades en el desarrollo normal de las actividades diarias, siendo este el lugar para dar inicio a las disfunciones acomodativas. <sup>(16)</sup>

### **Clasificación de las Anomalías**

- **Hipofunción de la acomodación**

#### **Insuficiencia Acomodativa (IA)**

Es un tipo de disfunción donde la amplitud acomodativa presenta valores reducidos en relación a la edad del paciente <sup>(17)</sup>

#### **Fatiga Acomodativa**

Podría considerarse a esta disfunción como un primer estadio de la IA, si bien es cierto que, el sistema puede cumplir y responder a incentivos de acomodación, en esta condición, no se mantiene paulatinamente la respuesta por tiempos prolongados. <sup>(16)</sup>

#### **Parálisis Acomodativa**

En esta disfunción, el paciente no puede acomodar, puede ser producto a alguna anomalía congénita, uso de ciclopléjicos de forma inconsciente, infecciones, glaucoma intoxicaciones, cualquier afectación del II par, en sus signos podemos encontrar pupilas anormalmente dilatadas. <sup>(16)</sup>

- **Hiperfunción de la Acomodación**

- **Exceso de acomodación**

- Esta anomalía se da presenta al tener valores de amplitud acomodativa superiores a la norma en relación a la edad del paciente, siendo los pacientes hipermétropes los que tienden a padecerlo con mayor frecuencia. <sup>(17)</sup>

- **Espasmo acomodativo**

- Esta anomalía se caracteriza porque la función acomodativa tiene valores muy altos, se podría atribuir esta condición a la sobreactividad del músculo ciliar producto de un exceso de exposición al realizar trabajos en cerca. <sup>(17)</sup>

- **Inflexibilidad de acomodación**

- En esta anomalía se caracteriza por tener una respuesta acomodativa correcta en relación a la magnitud, sin embargo, existe dificultad al realizar cambios veloces de esa respuesta. <sup>(16)</sup>

### **Insuficiencia Acomodativa**

En esta disfunción acomodativa, las personas que la padecen tienen múltiples inconvenientes para incentivar la función acomodativa, esta anomalía tuvo su primera explicación por Theobald y Huizange. En relación a su incidencia, esta anomalía es muy variante ya que se ha encontrado diferentes valores en relación a la población y a las posiciones del investigador, por ejemplo: Duane en sus estudios refiere que esta anomalía es la más frecuente en una población de 119 sujetos con el 84%. Hokoda, hace referencia que el 55% de su población de estudio sufre de esta disfunción acomodativa. <sup>(16)</sup>

### **Síntomas de la Insuficiencia de Acomodación <sup>(16)</sup>**

Dentro de los síntomas tenemos:

- Imprecisión en la visualización de objetos
- Cefaleas
- Picazón de los ojos
- Dificultades para realizar trabajos en visión cercana
- Somnolencia y fatiga mental y visual
- Incomprensión al realizar lecturas prolongadas
- Inestabilidad del texto al querer leerlo
- Evasión de realizar trabajos en cerca

## **Signos de la Insuficiencia Acomodativa <sup>(16)</sup>**

- Hiperemia conjuntival palpebral y bulbar
- Exceso de lágrimas
- Miosis excesiva

## **Examen Diagnóstico de la Insuficiencia de Acomodación**

### **Visión Lejana**

Los exámenes en visión lejana demuestran que los valores se encuentran dentro de la norma

### **Visión Cercana**

- **Amplitud Acomodativa**

La amplitud acomodativa se encuentra muy disminuida en relación a la edad, ya sea evaluado en un solo ojo o en ambos. <sup>(16)</sup>

- **Retardo Acomodativo**

Al evaluar el retardo acomodativo, se puede observar y generalizar que todos los pacientes tienen valores superiores a la normal que es de +0.50 D. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que este test optométrico es realizado en condiciones de binocularidad, por lo tanto, el valor obtenido también está supeditado al estado binocular de la persona. <sup>(16)</sup>

- **Flexibilidad Acomodativa**

En este examen, se encuentran valores que en la mayoría de pacientes, está reducido, al realizarlo, el paciente tiene muchos problemas para poder visualizar con lentes de potencia negativa. <sup>(16)</sup>

- **Acomodación Relativa**

Las acomodaciones relativas son dos: Acomodación relativa Positiva (ARP) y Acomodación relativa Negativa (ARN). El ARP presenta valores inferiores a la normal, mientras que el ARN tiene valores normales. Es preciso indicar que este examen se realiza de manera binocular, por lo tanto, dificulta su interpretación en relación a la función acomodativa. <sup>(16)</sup>

## **Tratamiento de la Insuficiencia de la Acomodación**

En primera instancia, es indispensable que se corrija el error de refracción que presenta el paciente, ya que con esto se puede eliminar la mayor cantidad de síntomas que puede referir el paciente, también, se puede optar por prescribir adiciones de potencia positiva considerando la distancia habitual de actividades que presenta el paciente, los valores del retardo acomodativo y la amplitud acomodativa, estos lentes pueden darse en diseño monofocal (2 lentes), bifocales y lentes progresivos, siempre, considerando las funciones de la persona a tratar. <sup>(18)</sup>

## **Terapia Visual**

Se puede considerar el planteamiento de terapias visuales, uno de los principales objetivos es la normalización de la función acomodativa en relación a la edad del paciente, de tal manera, debe ser fácil, veloz, no debe existir esfuerzos innecesarios y debe ser involuntario y espontáneo. Para lograrlo, se debe entrenar y realizar ejercicios de tal manera que va a incrementando la magnitud o dificultad y observa la velocidad de como está yendo la función acomodativa del paciente. En resumen, un plan de terapia visual tiene las siguientes fases: <sup>(18)</sup>

### **Primera Fase**

En esta fase se tiene como objetivo la normalización de la amplitud acomodativa de manera monocular, podemos utilizar dos técnicas:

- **Cambios de Potencia:** En este ejercicio se quiere que el paciente tenga la habilidad de poder realizar cambios relacionados a la estimulación y relajación de la función acomodativa, la misma que debe ser veloz y conciso. Se puede usar al comienzo flippers de baja potencia, para luego ir aumentando la complejidad y que el paciente pueda realizar de 12 a 15 ciclos por minuto (cpm) con potencias de +2.00/-4.00D, en necesario considerar que en los pacientes con insuficiencia acomodativa se debe tener mayor hincapié con las potencias negativas. <sup>(18)</sup>
- **Cambio en la distancia de fijación:** En este examen el paciente debe realizar cambios de puntos de fijación la misma que debe ser a distancias cortas y lejanas, estos cambios deben realizar con rapidez, para esto, en primera instancia se muestra al paciente una tarjeta en cerca y se le pida que acerque al rostro hasta que pierda la claridad y luego realice el cambio de enfoque en lejos, con este

ejercicio se logra que el paciente normalice sus valores en relación a su punto próximo acomodativo. <sup>(18)</sup>

## **Segunda Fase**

Se inicia cuando la acomodación monocular se ha normalizado, en esta fase se trabaja con la velocidad hacia la respuesta de acomodación y fusional frente a un incentivo acomodativo.

- **Ejercicios de Acomodación:** Se realiza de forma binocular, en la cual la potencia binocular debe alcanzar un +2.00 / -3.00. La recomendación en este examen es ir usando de manera graduada los estímulos desde los más grandes a los más pequeños y la repetición del ejercicios para conseguir resultados esperados. <sup>(18)</sup>
- **Ejercicios de Vergencia:** Para este examen se usan anaglíficos y lentes polarizados con el fin de incrementar la amplitud de convergencia y divergencia, luego se debe realizar saltos de prismas con base temporal y base nasal. En la insuficiencia de convergencia, se debe tener hincapié en la convergencia, ya que es la dificultad para esta disfunción, por lo tanto, se necesita que el sistema visual aprenda y estimule esta relación acomodativa convergencia. <sup>(18)</sup>

## **Tercera Fase**

Para esta fase se realizan ejercicios que estimulen la demanda acomodativa, de tal manera estos saltos tienen como objetivo el automatismo. <sup>(18)</sup>.

## **Pronóstico y prevención**

Cuando se realiza la terapia visual, el pronóstico es muy alentador si el paciente colabora con los ejercicios programados.

### **2.3 Objetivo**

Determinar la insuficiencia de acomodación en un paciente masculino de 10 años de edad

### III. CONTENIDO

#### CAPÍTULO I

##### 1. Datos del Paciente

**Tabla N° 01**

Datos Generales del paciente

<b>DATOS GENERALES DEL PACIENTE</b>	
<b>NOMBRES</b>	N/N
<b>EDAD</b>	10 años
<b>GÉNERO</b>	Masculino
<b>OCUPACIÓN</b>	Estudiante
<b>PROCEDENCIA</b>	Los Olivos

**Fuente:** Elaboración propia

##### 2. Anamnesis

Paciente masculino acude a consulta, está acompañado de su papá y su mamá, tiene 10 años, es un estudiante de una institución pública, pertenece al quinto grado de primaria de un colegio estatal, es la primera vez que acuden a una consulta para evaluar la salud visual de su menor hijo. Sus padres refieren que tiene problemas de lectura y a veces presenta visión borrosa, asimismo en algunas ocasiones presenta lagrimeo después de leer 20 minutos, cansancio, dolores de cabeza. Estos síntomas recién fueron advertidos por el menor hace 3 meses, en relación a los antecedentes médicos y familiares, no existe relevancia.

**Tabla N° 02**

Anamnesis del paciente

<b>ANAMNESIS DEL PACIENTE</b>	
<b>ANTECEDENTES OCULARES</b>	Sin relevancia
<b>ANTECEDENTES FAMILIARES</b>	Sin relevancia
<b>SÍNTOMAS</b>	Problemas de lectura, Visión Borrosa Lagrimeo Cansancio visual, Dolores de Cabeza

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3. Exploración Clínica

#### a) Agudeza Visual (AV)

**Tabla N° 03**

Agudeza Visual del paciente – Optotipo de Snellen Visión Lejana 6 metros

	<b>AV SC</b>	<b>VALOR NORMAL</b>
<b>OD</b>	20/20	20/20
<b>OI</b>	20/20	
<b>AO</b>	20/20	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 04**

Agudeza Visual del paciente – test de letras a 40 cm

	<b>AV SC</b>	<b>VALOR NORMAL</b>
<b>OD</b>	20/40	20/20
<b>OI</b>	20/40	
<b>AO</b>	20/40	

**Fuente:** Elaboración Propia

#### b) Biomicroscopia

Ligera hiperemia conjuntival en ambos ojos, párpados, pestañas y demás estructuras dentro de la normalidad.

#### c) Oftalmoscopia

Normalidad en el fondo de ojo, relación copa / disco 0.3 binocular.

#### d) Refracción objetiva

**Tabla N° 05**

Refracción objetiva del paciente – Retinoscopia Estática

	<b>ESFERA</b>	<b>CIL.</b>	<b>EJE</b>
<b>OD</b>	+0.50D	-0.25D	175°
<b>OI</b>	+0.75D	-0.50D	170°

**Fuente:** Elaboración propia

**e) Refracción subjetiva**

**Tabla N° 06**

Refracción subjetiva del paciente

	<b>ESFERA</b>	<b>CILINDRO</b>	<b>EJE</b>	<b>AV (LEJOS)</b>	<b>AV (CERCA)</b>
<b>OD</b>	+0.25	-0.25	15°	20/20	20/30
<b>OI</b>	+0.25	-0.25	165°	20/20	20/30

**Fuente:** Elaboración propia

**f) Movimientos Oculomotores**

Al valorar los movimientos oculares se observa que el paciente no presenta suavidad, precisión, ya que van acompañados con la cabeza, en relación a los movimientos sacádicos, estos también son imprecisos acompañados con el movimiento de cabeza.

**g) Amplitud de Acomodación**

**Tabla N° 07**

Amplitud de acomodación (AA) del paciente – Sheard

	<b>AA</b>	<b>VALOR NORMAL</b>
<b>OD</b>	7.75 D	Para la edad de 10 años la AA es de 12 dioptrías
<b>OI</b>	7.00 D	

**Fuente:** Elaboración propia

**h) Flexibilidad Acomodativa**

Dificultad con negativos

**i) Retardo Acomodativo**

Se obtuvo un valor de +1.00 D, su valor normal es +0.50.

**j) Acomodación Relativa**

**Acomodación Relativa Negativa (ARN):** El valor del paciente fue +2.25 – Valor Normal es de +2.50 D.

**Acomodación Relativa Positiva (ARP):** Se obtuvo un valor reducido con respecto al valor normal. Valor Obtenido: -1.00 – Valor Normal es de -3.50 D.

## CAPÍTULO II

### 1. Formulación del diagnóstico

Para llegar al diagnóstico exacto del paciente se tuvieron que realizar varios test para ir descartando problemas refractivos, acomodativos y binoculares, el paciente presente una baja agudeza visual en visión cercana, ya que presenta sin corrección 20/40, el mismo que mejora hasta 20/30, sin embargo, este valor sigue siendo bajo, ya que debería llegar a una agudeza de 20/20 lo que significaría el 100% según su edad y no presenta otro tipo de patología que justifique su reducción de agudeza visual, la evaluación del examen externo, demuestra ligera irregularidad, sin muchos inconvenientes, lo mismo sucede con la oftalmoscopia, donde no se hallan signos clínicos significativos. Los movimientos oculomotores y sacádicos, no son precisos y se acompañan con el movimiento de la cabeza, en relación a la amplitud de acomodación se encuentra una reducción marcada ya que tiene 7.75D en el OD y 7D en el OI, estos valores deberían ser de 12D considerando los valores de normalidad según Sheard. En relación a la flexibilidad acomodativa, se observa que presenta dificultad con negativos y no llega a cumplir los ciclos por minutos que según la normalidad deben llegar a ser más de 11 ciclos. Se encuentra un retardo acomodativo alto de 1.00D, el mismo que doblé al valor normal que es de +0.50 D. En relación a la acomodación relativa negativa, el valor obtenido por la paciente es de normalidad, en comparación a la acomodación relativa positiva, cuyo valor es de -1.00 D, este valor es muy inferior a la normalidad que es de -3.50 D, este valor justifica que el paciente no pueda realizar ciclos por minutos en la flexibilidad acomodativa.

Debido a lo ya mencionado y analizando todos los resultados optométricos realizados, podemos llegar a la conclusión siguiente:

El paciente presenta disfunción acomodativa, de tipo insuficiencia de acomodación y ametropías no compensadas.

## **CAPÍTULO III**

### **1. Resultados**

Se implanta un plan de terapia visual con ejercicios que deben ser efectuados tanto en casa como en consultorio, con una duración de 16 sesiones, donde los objetivos son: aumentar e igualar la amplitud de acomodación, de esta manera podrá mejorar su agudeza visual en visión cercana, mejorar los movimientos oculomotores y sacádicos, de esta manera no tendrá problemas de lectura y aumentará su rendimiento académico, al cumplir con los dos objetivos trazados el paciente disminuirá su sintomatología y podrá mejorar su rendimiento escolar, asimismo se prescribe normas de higiene visual, en relación a la prescripción óptica, por el momento no se prescribe debido a que no supone un aumento significativo en la agudeza visual en visión cercana.

### **Higiene Visual**

- El paciente no debe acercarse al texto para leer o escribir, manteniendo una distancia de 35 a 40 cm.
- Al momento de realizar sus actividades académicas, el paciente debe tener la espalda recta, los pies correctamente apoyados en el suelo y los ojos paralelos al texto u ordenador.
- Usar una correcta iluminación
- Se recomienda a los padres, que el niño tenga una alimentación basada en verduras y frutas.
- Realizar descansos frecuentes cuando se trabaja en visión próxima, pausar cada 30 minutos, mirando 30 segundos a más de 6 metros.

### **Terapia Visual**

El paciente en compañía de sus padres acude a consulta una vez por semana, las citas programadas duran alrededor de tres cuartos de hora, en donde se explica los ejercicios que debe hacer durante la semana, cada día de en su casa.

### **Sesión N° 01**

Se usa la pelota de Marsden y se ocluye un ojo, se realizan movimientos de seguimiento sin mover la cabeza. Se usa las cartas de Hart a 3 metros, rejilla (lo más cerca que el ojo es posible de ver nítidamente) y parche, el paciente dice una fila de letras y mira a la rejilla 10 segundos.

## **Sesión N° 02**

Se usan las cuerdas de Brock a 40 cm y parche, se alterna el enfoque entre las bolas sin mover la cabeza, aproximadamente 2 minutos por ojo. Se usan letras a 3 metros y diana lo más cerca que el ojo vea nítidamente y parche, el paciente dice una fila de letras y mira a la diana 10 segundos.

## **Sesión N° 03**

Se usa cartillas de Hart a 40 cm con parche, carta de letras a 3 m y letras de la diana y parche, el paciente dice una fila de letras de cada carta. Pelota de Marsden.

## **Sesión N° 04**

Se usa la cartilla de Hart. El paciente dice la primera y última letra de cada fila, la segunda y penúltima de cada fila y así sucesivamente, sin mover la cabeza. Se usan las cuerdas de Brock en la punta de la nariz y las otras dos bolas a una distancia similar entre ellas, se enfoca alternadamente entre ellas y poco se va acercando a la nariz.

## **Sesión N° 05**

Se usan cartillas de Hart a 40 cm y parche. El paciente dice las letras en oblicuos sin mover la cabeza. Hart a 3m y muñeco lo más cerca posible, el paciente dice una fila de letras y enfoca al muñeco por 10 segundos. Se usan cuerdas de Brock, el paciente se acerca una bola hacia la nariz hasta ver doble y vuelve atrás, se trabaja en diferentes posiciones de mirada.

## **Sesión N° 06**

Se trabaja 03 Hart de letras en 03 paredes diferentes (en forma de U) y parche, el paciente dice una letra de cada carta, puede mover la cabeza, pero no el cuerpo, se usan hojas con muchas letras “o”, el paciente usa parche y un lente de  $-4.00\text{ D}$ , el paciente pinta las “o” por dentro.

## **Sesión N° 07**

Se usan cartillas de Hart de números y letras a 40 cm formando un cuadrado y se parcha un ojo, el paciente dice una letra de cada carta sin mover la cabeza, se usan hojas con muchas letras “o”, el paciente usa parche y una lente de  $-8.00\text{ D}$ , el paciente pinta las “o” por dentro.

### **Sesión N° 08**

Se usan cartillas de Hart de números y letras asimétricas a 40 cm con parche, el paciente dice una letra de cada carta sin mover la cabeza, se usan hojas con letras “e” a 40 cm y parche más lente de -8.00 D, el paciente pinta entre las patas de la “e”.

### **Sesión N° 09**

Se usan cartillas de Hart y letras en estrella a 40 cm y parche, el paciente dice una letra de cada carta sin mover la cabeza, se usan laberintos a 40 cm con parche y lente de -8.00D, hace un laberinto con cada ojo cada día.

### **Sesión N° 10**

Se usa la pelota de Marsden a 1.5 metros y parche, se realizan seguimientos haciendo mover la pelota, se sigue sin mover la cabeza, mientras habla, dice letras, etc.

### **Sesión N° 11**

Se usa flippers de +1.50/-2.00 (binocular), se realizan ciclos por minutos, se busca encontrar hasta 10 cpm.

### **Sesión N° 12**

Se usa flippers de +2.00 / - 3.00 (binocular, se realizan ciclos por minutos, se busca encontrar hasta 10 cpm.

### **Sesión N° 13**

Se usa flippers de +2.00 / - 4.00 (binocular, se realizan ciclos por minutos, se busca encontrar hasta 10 cpm.

### **Sesión N° 14**

Se usa flippers de +2.00 / -5.00 (binocular, se realizan ciclos por minutos, se busca encontrar hasta 10 cpm.

Al término de la sesión N° 14 se evalúa nuevamente los valores encontrándose normalidad en todos los exámenes optométricos realizados.

### **Sesión N° 15**

Se realizan trabajos para reforzar las habilidades visuales ya establecidas.

## Sesión N° 16

Se realizan trabajos para reforzar las habilidades visuales ya establecidas.

**Tabla N° 08**

Resultados al acabar las sesiones de la terapia visual

	<b>VALOR OBTENIDO</b>	<b>VALOR NORMAL</b>
<b>AVSC (VL)</b>	20/15 ambos ojos	20/20
<b>AVSC (VC)</b>	20/20 ambos ojos	20/20
<b>REFRACCIÓN OBJETIVA</b>	OD: +1.00 – 0.50 X 170° OI: +1.00 – 0.50 x 175°	
<b>REFRACCIÓN SUBJETIVA</b>	OD: +0.75 -0.25 x 0° 20/15 OI: +0.75 – 0.25 x 0° 20/15	
<b>MOVIMIENTOS OCULOMOTORES</b>	SPEC ambos ojos sin acompañamiento de cabeza	SPEC
<b>AMPLITUD DE ACOMODACIÓN</b>	OD + 11.75 D OI: +12.00 D	12.00 D
<b>ACOMODACIÓN RELATIVA</b>	ARN: + 2.50 ARP: -3.75	ARN: +2.25 ARP: -3.75
<b>FACILIDAD ACOMODATIVA</b>	12 CICLOS POR MINUTO	11 a más CPM
<b>RETARDO ACOMODATIVO</b>	+0.50	+0.50

**Fuente:** Elaboración Propia

Se recomienda el uso de lentes cuando se requiera de fijación ocular y controles cada y 6 meses para seguir asegurando que los valores se mantengan en el largo del tiempo

#### **IV. CONCLUSIONES**

- El paciente tiene el diagnóstico de insuficiencia de acomodación, el mismo que fue trabajado con terapia visual, el cual fue un éxito al finalizar las sesiones programadas.
- Se eliminó la sintomatología inicial del paciente, logrando un sistema visual eficiente, mejorando la calidad de vida del paciente.

## **V. APORTES**

Actualmente nuestro paciente disfruta de un sistema visual eficiente, se da de alta al paciente y se aconseja el uso de los lentes monofocales, con tratamientos específicos como protección ultravioleta y capa de antirreflejo.

La terapia visual ha sido un éxito, en primer lugar, se hizo un correcto diagnóstico de la realizar disfunción acomodativa del paciente, para luego proceder a realizar la terapia visual y mejorar la calidad de vida del paciente.

Es necesario que las evaluaciones optométricas sean completas, no solo ver el estado refractivo, sino también ver cómo está funcionando el estado motor, acomodativo y binocular.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivas. I. Rico F. Relación entre el sistema de acomodación y sistema de vergencias con el rendimiento académico en niños de segundo, tercero y cuarto grado de primaria de 7 a 10 años de edad en las aldeas SOS de Managua, Segundo Semestre 2016. [tesis de pregrado] Managua; Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua, 2017.
2. Chiipe T. Briones L. Evaluar el sistema de acomodación detectando la insuficiencia de convergencia en niños de 6 a 11 años en la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón Babahoyo Los Ríos, Primer Semestre 2018. [tesis de pregrado] Babahoyo; Universidad Técnica de Babahoyo, 2019.
3. Hernández Santos Lourdes Rita, Castro Pérez Pedro Daniel, Pons Castro Lucy, Méndez Sánchez Teresita de Jesús, Naranjo Fernández Rosa, Lora Domínguez Katia. Vision therapy: what is it and when should it be indicated? Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2019 sep. [citado 2021 Abr 30]; 32(3): e779. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762019000300010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000300010&lng=es) Epub 01-Sep-2019
4. Azpeitia I. Caso Clínico: Insuficiencia y anisometropía hipermetrópica. [caso clínico] Rev. Reduca (España) 2011 3 (2) 5 Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/325>
5. Vilar L. Problemas en visión próxima: insuficiencia de acomodación. [caso clínico] Rev. Reduca (España) 2011 3(2) 37 Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/542>
6. Márquez S. Insuficiencia de acomodación y de convergencia [caso clínico] Rev. Reduca (España) 2012 4(13) 6 Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/1358>
7. Bonilla M. Insuficiencia de acomodación [caso clínico] Rev. Reduca (España) 2011 3(2) 3. Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/314>
8. Briones G. Méndez Y. Telíca D. Correlación del estado acomodativo con el rendimiento académico en niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo – Setiembre del 2017. [tesis de pregrado] Managua; Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua; 2018.
9. García M. Caracterización clínica de la población con disfunción acomodativa sintomática: insuficiencia y exceso de acomodación. [tesis doctoral] Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2018.

10. Hashemi H. Khabazkhoob M. Nabovati P. et al. accommodative insufficiency in a student population in Iran. Rev. Journal of Optometry, Volume 12, Issue 3, 2019, Pages 161-167, ISSN 1888-4296, <https://doi.org/10.1016/j.optom.2018.03.006>
11. Llorente E. Evaluación de pacientes pre presbítas con problemas acomodativos tras la realización de terapia visual. [tesis de pregrado] Zaragoza; Universidad de Zaragoza; 2019.
12. Portillo R. Protocolo para la evaluación de la función acomodativa en un examen optométrico. [tesis de pregrado] Sevilla: Universidad de Sevilla; 2017
13. Carlson N. Kurtz D. Heath D. Hines C. Procedimientos clínicos en el examen Visual. Madrid Artes Gráficas Rogar S.A; 1990.
14. Medrano M. SM. Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2008;(10): 87-96. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol6/iss10/10/#:~:text=El%20estado%20acomodativo%20se%20eval%C3%BAa,con%20valores%20de%20amplitud%20y>
15. Guerra Y. Prevalencia de disfunciones acomodativas en estudiantes universitarios en épocas de exámenes. [tesis de pregrado] Sevilla; Universidad de Sevilla, 2016.
16. Borrás MR. Visión Binocular. Diagnóstico y Tratamiento. Barcelona: Ediciones UPC; 1998.
17. Páez S, Perea Y. Relación entre el sistema de acomodación, el sistema de vergencias y los problemas de lecto-escritura en los niños de segundo a cuarto de primaria de un colegio de Bogotá. NOVA [Internet]. 30jun.2007 [citado 30abr.2021];5(7). Available from: <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/83>
18. López J. Lectura crítica de artículos: eficacia del tratamiento para la insuficiencia acomodativa. [tesis de pregrado] Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya; 2019.

## VII.ANEXOS



Evaluación de Retardo Acomodativo – Retinoscopía MEM



Terapia Visual - Pelota de Marsden



Terapia Visual – Cuerdas de Brock



## Terapia Visual – Cartilla de Hart a 40 cm



Evaluación Flexibilidad Acomodativa



Terapia Visual – Cartilla de Hart



Terapia Visual – Flippers



Evaluación Amplitud Acomodativa – Método Sheard