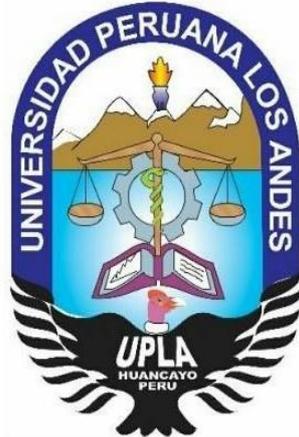


# UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



## TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**TITULO : INSUFICIENCIA ACOMODATIVA EN PACIENTE PEDIÁTRICO FEMENINO DE 15 AÑOS**

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

**Autor :** Bachiller Quispe Pizarro Isabel

**Asesor :** Ruiz Castañeda Miguel Angel

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

**Línea De Investigación De La Escuela Profesional:** Investigación Clínica en la Especialidad De Optometría

**HUANCAYO – PERÚ 2022**

## I. RESUMEN

La insuficiencia acomodativa es una disfunción acomodativa donde el paciente presenta dificultad para ver de cerca tanto como en las tareas académicas relacionadas a la relajación de la acomodación y sobre todo actualmente ya que las imágenes que se observa son relevantes en los textos, en los ordenadores, en las clases, en las oficinas. **OBJETIVOS.** Determinar la insuficiencia acomodativa del paciente femenino de 15 años de edad. **HISTORIA CLINICA** Adolescente 15 años acude con sus padres por primera vez a consulta, ella refiere que de lejos ve muy bien, pero tiene problemas en la lectura, a veces la visión es borrosa, sensibilidad a la luz ocasionalmente, lagrimeo, escozor y en ocasiones ojos rojos, en relación a sus antecedentes oculares y médicos no hay relevancia, en relación a sus antecedentes familiar de igual manera. Su mamá refiere que este problema se acrecentó producto de las clases virtuales y que a veces ya no quiere realizar dicha tarea por que se cansa demasiado e inclusive hay algunos dolores de cabeza. **RESULTADOS.** Debido al problema de acomodación que presenta la paciente se ha programado un plan de terapia visual con sesiones en consultorio y que fueron reforzados en casa, este plan de terapia duró 12 semanas con 3 semanas de reforzamiento, se tuvo como objetivo normalizar todos los valores que no han sido normales durante la primera evaluación. **CONCLUSIONES** Se llega a la conclusión que el diagnóstico de la paciente fue insuficiencia de convergencia. Se concluye que la terapia visual ha sido de gran ayuda para la eliminación de la sintomatología.

**Palabras clave:** Insuficiencia acomodativa, disfunciones acomodativas, flexibilidad acomodativa, amplitud de acomodación rendimiento escolar.

### **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional durante mi etapa académica y profesional. A mi hija que ha sido el motor y motivo para cumplir con todos mis objetivos en mi vida.

**ISABEL QUISPE P.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Peruana Los Andes y todos los docentes, por ser mi alma mater y transmitir los conocimientos necesarios para lograr ser un gran profesional en beneficio de la población.

**ISABEL QUISPE P.**

## CONTENIDO

I. RESUMEN.....	2
DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
CONTENIDO DE TABLAS.....	5
CONTENIDO DE FIGURAS.....	6
II. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Problema .....	7
1.2. Marco Teórico .....	9
Anatomía del globo ocular .....	9
Métodos para la valoración del estado Acomodativo.....	16
1.3. Objetivo del caso clínico .....	20
III. CONTENIDO .....	21
CAPÍTULO I.....	21
CAPÍTULO II.....	24
CAPÍTULO III.....	25
IV. CONCLUSIONES.....	26
V. APORTES.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28
ANEXOS .....	31

### CONTENIDO DE TABLAS

Tabla N° 01. Datos Generales del paciente.....	20
--	----

**CONTENIDO DE FIGURAS**

Figura N° 01. Anatomía del Cristalino..... 11

Figura N° 02. Diagrama Esquemático de las estructuras acomodativas.....13

Figura N° 03. Acomodación..... 14

## **II. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Problema**

Nuestra estructura ocular tiene la capacidad de ejecutar variaciones incesantes y conservar enfoques en visión lejana y visión cercana, sin embargo, al instante de realizar trabajos en visión cercana provoca gran requerimiento acomodativo, que, si el trabajo se realiza de manera extendida generará que se deteriore el sistema de visión. La función acomodativa tiene el objetivo de fijar cosas que se encuentre en el campo visual de cerca y para que esto suceda es necesario que intervengan distintos mecanismos que permitan al globo ocular lograr ese objetivo, asimismo, esta función acomodativa tiene mayor relevancia en la actualidad debido a la transformación del ser humano, ya que se han

cambiado costumbres, hábitos, entre otras cosas, es más, estas últimas décadas el incremento de trabajos en visión cercana ha generado que el ser humano necesite de una visión óptima y de calidad para que pueda desempeñarse sin inconvenientes. En los pacientes pediátricos, las actividades en visión cercana son constantes debido a las actividades que a edades cortas se realizan, por lo tanto, la función acomodativa es significativa para que exista una correcta ejecución ya sea a nivel escolar, deportiva o entretenimiento. Debido a esto, es valioso que se asegure un progreso normal del sistema visual y para ello el descubrimiento precoz de errores refractivo o patologías, así como, el tratamiento oportuno de los mismos, evitarán que se conviertan en problemas mayores y dificulten sus actividades a nivel social y académico. (1) (2)

Las disfunciones acomodativas se dan por los inconvenientes que se tiene para contestar de manera apropiada en el momento que se requiere realizar prologados trabajos en visión de cerca. En la consulta optométricas no es constante la evaluación para detectar la ausencia o presencia de dichas disfunciones, sobre todo a nivel pediátrico, población que utiliza más su sistema acomodativo debido a las actividades que realiza, siendo la población pediátrica donde existe mayor frecuencia de estos problemas. (2) (3) Sin embargo, existen tamizajes de visión, catalogados como una asistencia de la salud pública, en la cual se emplea diversas pruebas, exámenes o test a un determinado sector de la población y así poder identificar a personas que tengan posibilidad de tener alguna disfunción acomodativa, asimismo, otro objetivo es la de reducir las causas de escollo e impedir y tratar probables anomalías y sus agravamientos en el sistema visual, por otro lado, estos tamizajes de visión sirven como recolección de datos para realizar investigaciones epidemiológicas. (4)

Hoy en día a nivel mundial la pandemia producida por el Covid – 19, ha generado que todas las instituciones, escuelas, colegios, universidades, empresas entre otros; implementen un sistema bajo la virtualización o trabajo remoto, con esto, han ocasionado que los usuarios o las personas utilicen de manera desmedida dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, tablets, computadoras, laptops, entre otros. Este uso desmedido está provocando que se utilice la función acomodativa más allá de lo requerido, de tal manera que se ha incrementado la sintomatología como fatiga visual relacionado al uso de estos aparatos. Por lo tanto, es necesario su detección para mejorar la función visual y por ende mejorar la calidad de vida de las personas. (5)

## 1.2. Marco Teórico

### El ojo como organización ocular

La coordinación en armonía de los globos oculares brinda un campo panorámico y en tercera dimensión del entorno que envuelve al ser humano, es así que alrededor del 80% de información que recibe es mediante los ojos. La información que recibe cada globo ocular por separado es transformada en impulsos nerviosos los mismo que se dirigen al cerebro para la formación de imágenes, es por eso que las partes que conforman el sistema ocular debe estar libre de daño o perjuicio. Por otro lado, debe existir translucidez de las estructuras por los cuales entre la luz al globo ocular y también una apropiada igualdad de potencias refractivas en ambos ojos, en relación a este último, el globo ocular posee una potencia refractiva alrededor de las 60 D. (dioptrías), de este total, las dos terceras partes pertenecen a la córnea, cuya potencia es de alrededor de 43 D., el resto de potencia es contribuido por el cristalino. Es necesario considerar también que, la longitud del eje anteroposterior influye en esta potencia refractiva descrita. (1)

### Anatomía del globo ocular

Localizado anteriormente se encuentra la capa externa la cual tiene dos orificios, donde se localiza la córnea y la posterior por donde pasa el nervio óptico y recibe el nombre de lámina cribosa. Como se mencionó anteriormente en la capa externa se puede diferenciar a la esclera y la córnea, esta última es transparente y tiene un radio de curvatura de alrededor de 8 milímetros, la córnea es la estructura que tiene mayor curvatura en comparación de todo el ojo y es por ese lugar por donde se refracta los rayos luminosos. Por otro lado, la esclera posee un color blanquinoso, el ancho de esta estructura va desde 0.3 a 1 milímetro y tiene como función principal ser un escudo del ojo de los agentes externos, la diferencia entre estas dos estructuras radica en que la córnea está formada por colágeno lo que justifica su transparencia, mientras que la esclera está formada por fibras cuya disposición es desordenada por lo cual impide que se transparente. Después de la capa externa sigue la capa media, conocida como úvea, en ella se distinguen el iris en su zona anterior, el cuerpo ciliar en su zona intermedia y la coroides en zona posterior. En relación al iris, su función radica en la regularización del tamaño de orificio por lo cual ingresa los rayos luminosos, en relación al cuerpo ciliar, participa activamente en la función acomodativa mientras que, en relación a la coroides, interviene junto con el cuerpo ciliar en procesos vegetativos importantes. Por último, se tiene la capa interna,

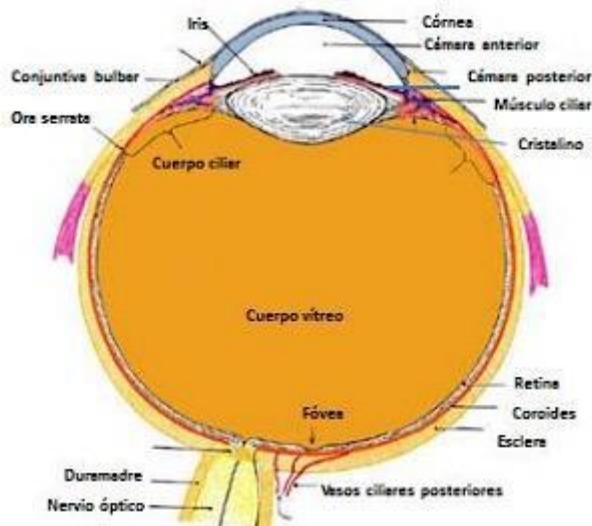
que es la retina, esta es una parte que es continuidad del sistema nervioso central y que conecta a la corteza cerebral a través del nervio óptico. (1)

#### Anatomía del Cristalino

Se puede considerar al cristalino como un lente biconvexo, esta estructura es avascular y tiene una potencia refractiva alrededor de las 20 D., asimismo, es transparente y tiene la propiedad de ser elástico, está ubicado en medio del iris y el humor acuoso, de esta manera, la cara posterior del cristalino se contacta con el humor acuoso, mientras la cara anterior se contacta con el humor vítreo, ambos líquidos contribuyen nutrientes para que se dé un metabolismo adecuado. Dentro del cristalino se puede diferenciar 3 divisiones: la cápsula, su función es regular el ingreso de sustancias provenientes del humor acuoso; el epitelio subcapsular, cuya función es de brindar una estructura estratificada; y por último la corteza, llamada también como capa de fibras que conforman al núcleo de esta estructura. Asimismo, es necesario considerar que el cuerpo ciliar y el músculo ciliar participan durante la función acomodativa, en el cuerpo ciliar se ubica el ligamento de Zinn, fibras zonulares, estas permiten exista la contracción del músculo ciliar y dar inicio a la función acomodativa. (6)

### **Figura N° 01**

#### Anatomía del Cristalino



**Fuente:** Llorente E. “Evaluación de pacientes pre presbitas con problemas acomodativos tras la realización de terapia visual”. (7)

### Visión Binocular

Llamada también binocularidad, puede definirse como la visión coexistente con ambos globos oculares al momento de fijar un punto determinado, durante este proceso ambos ojos deben tener armonización motora y debe existir unión sensorial para que se fusionen ambas imágenes y se logre la unificación. (8)

Se puede considerar también que la visión binocular o binocularidad es la inteligencia que tiene el ser humano para totalizar la percepción recibida por ambos ojos y fusionarla en una sola. Para que se de este proceso es necesario se cumplan ciertas condiciones:

- Paralelismo entre ambos globos oculares.
- Actividad sincrónica de ambos ojos, lo que indica que existe un correcto funcionamiento de los músculos extraoculares (MEOS) (sistema motor).
- Integración de las imágenes percibidas por ambos globos oculares en una sola (sistema sensorial). (9)

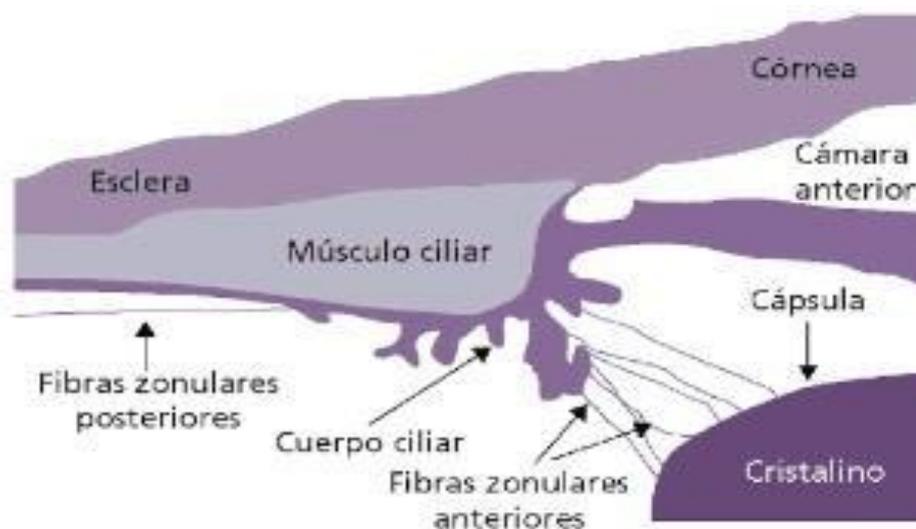
### Acomodación Ocular

La acomodación es un proceso a través del cual la potencia refractiva del cristalino incrementa, cambia su estructura abombándose o anchándose y también cambia su radio de curvatura, asimismo, el músculo ciliar se contrae logrando el enfoque de objetos que están ubicados a cortas distancias. Este cambio del cristalino solo se produce cuando existe esta función acomodativa, ya que cuando la fijación está en el punto remoto, el cristalino tiene una apariencia plana y delgada, se considera en esta condición que la

acomodación no se encuentra activa. La acomodación es una función de propia del ojo, es decir, es monocular, su fin es que las imágenes de los objetos que están situados en visión cercana sean enfocadas correctamente en la retina (10) (11).

**Figura N° 02**

Diagrama Esquemático de las estructuras acomodativas



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

#### Historia de la acomodación

En la antigüedad se creía que el cristalino tenía una composición líquida, la misma que se solidifica debido a la presencia de ciertas patologías o como producto de su disección, esta forma de pensar puede considerarse como la primera alusión documentada sobre el cristalino. Aulo Cornelio Celso (25 a.C. – 50 d.C.), enciclopedista romano, en su obra titulada “De Medicina”, sostiene que el cristalino era la estructura que generaba la percepción visual, Galeno, médico de profesión, en el siglo II señala que las opacidades de esta estructura podían causar ceguera. Ya en la época moderna, Félix Platter (anatomista, 1536 – 1614), indica que la retina es el sitio de inicio de la percepción, de esta manera, relega al cristalino a una función óptica, en el siglo XVIII, William Porterfield fue quien señaló que el cristalino es la estructura que se encarga de la acomodación, además Hermann Von Helmholtz, en este mismo siglo enunció en su obra “Handbuch der Physiologischen Optik”, que cuando existe una fijación lejana, el músculo ciliar se encuentra relajado, las zónulas actúan sobre el cristalino tensionándolo, de esta

manera se mantiene extendido; ocurriendo lo contrario cuando se da una fijación en visión cercana (13).

En 1864, Donders, dio a conocer que función acomodativa que tienen las personas sufren un cambio fisiológico a medida que incrementa la edad, siendo la edad de 60 años la edad máxima de reducción, por lo tanto, debido a esta pérdida de capacidad, es necesario la utilización de ayudas ópticas que sustituya la potencia refractiva que se ha perdido por el cristalino, por lo tanto, indica que el cristalino, el músculo ciliar, la cápsula y las zónulas son los gestores de la función acomodativa y las variaciones en ellos con el tiempo explicarían la manifestación de la presbicia. Por otro lado, en relación a las disfunciones o anomalías de la acomodación, Duane en 1915, realizó un estudio de 170 pacientes, donde clasificó dichas disfunciones, la misma que actualmente es aceptada, en esta clasificación se incluye la insuficiencia de acomodación, la acomodación mal sostenida, la inercia acomodativa, el exceso acomodativo, la acomodación desigual y la parálisis acomodativa (13).

#### Morfología de la Función Acomodativa

Dentro de la morfología de la función acomodativa podemos encontrar 4 componentes primordiales:

- El cuerpo ciliar
- El músculo ciliar
- La zónula de Zinn
- El cristalino (14)

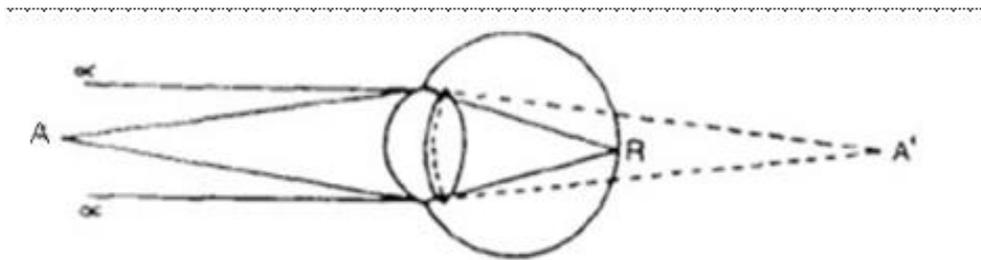
Además, podemos incluir la cara posterointerna del cuerpo ciliar la cual tiene dos divisiones:

- La pars plana
- La pars plicata (14)

En la pars plana se introducen fibras zonulares posteriores, estas son las fibras pertenecientes a la zónula de Zinn, esta zónula es el ligamento suspensorio del cristalino, las cuales son más elásticas que la propia cápsula del cristalino, asimismo, la zónula de Zinn es relajado por la contracción del músculo ciliar. (14)

#### **Figura N° 03**

## Acomodación



**Fuente:** Gamarra E. “Frecuencia de disfunciones acomodativas en estudiantes de la Universidad Nacional del Callao durante el ciclo 2018 – 0”. (10)

### Mecanismo de Acomodación

Como se ha indicado, la acomodación es aquella capacidad donde ópticamente existe una variación del poder refractivo del ojo producto de la contracción del músculo ciliar y cambios en el cristalino, de esta manera se obtiene una imagen sin borrosidad de los objetos ubicados a distancias cortas. Este cambio de poder refractivo se expresa en dioptrías, una dioptría es la inversa de la distancia de un metro. En paciente con emetropía, la imagen es nítida cuando los objetos están ubicados en el punto remoto o en el infinito óptico, en esta condición, el valor de la función acomodativa es de cero y gracias a este proceso las personas pueden realizar cambios continuos de enfoque a cualquier distancia, aumentando o disminuyendo el poder refractivo del ojo, para así obtener nitidez a cualquier distancia. Matemáticamente hablando, cuando un paciente emélope enfoca un determinado objeto a una distancia de un 1 metro, el valor de la acomodación será de 1 D., si este objeto se ubica a una distancia de 40 cm o 0.4 m, el valor de la acomodación activada será de 2.5 D, por otro lado, es necesario aclarar que el valor de la función acomodativa siempre será un número positivo y que, si el objeto está más cerca al ojo, es necesario mayor cantidad de acomodación. Para conocer el nivel de acomodación, es necesario medirla como la vergencia del objeto que se ha sido enfocado, este valor es distinto a la potencia refractiva del globo ocular, recordar que cuando el ojo enfoca en visión lejana, la función acomodativa está relajada, por lo tanto, es cero y el valor del poder del globo ocular es de alrededor de 60 D. (15)

Hoy en día, el mecanismo de acomodación se sostiene en resultados de investigaciones realizados por Helmholtz, Gullstrand, Von Kries y Nagel (1909) y Fincham (1937). Weale en 1962 realizó modificaciones al estudio realizado por Fincham. Por lo tanto, se acepta que cuando el globo ocular se encuentra enfocando al infinito, el músculo ciliar se

encuentra relajado y las tensiones en la zónula que se extiende en la extensión que rodea al cristalino, aplican una fuerza con orientación externa sobre el ecuador del cristalino a través de su cápsula, por lo tanto, el cristalino se encuentra plana y no existe función acomodativa. (15)

Por el contrario, cuando existe contracción del músculo ciliar, el vértice interno del cuerpo ciliar se traslada hacia adelante y hacia el eje del globo ocular, este alejamiento da inicio a un alargamiento de la unión posterior del músculo ciliar a la coroides y de las fibras zonulares posteriores. El movimiento del vértice sobre el músculo ciliar reduce la rigidez de todas las fibras de la zónula que se encajan en el cristalino, de tal manera que al cesar la fuerza centrífuga en el ecuador del cristalino, la cápsula del cristalino hace que este consiga una apariencia más redonda, por lo tanto, disminuye el diámetro y aumenta los radios de curvatura en su superficie anterior, de forma que se aumenta el grosor del cristalino, el resultado de estos cambios son el incremento del poder refractivo del cristalino, la disminución de la cámara anterior, ya que existe un desplazamiento hacia delante de la cara anterior, asimismo existe una disminución de la profundidad de la cámara vítrea debido al movimiento posterior de la cara posterior del cristalino, todos estos cambios producen la acomodación. Una vez cesado el esfuerzo acomodativo, la flexibilidad de la fijación posterior de la coroides y de las fibras de la zónula posterior alargan el músculo ciliar, de esta forma el cristalino vuelve a su posición plana y sin acomodación. (15)

#### Triada de Cerca

Al momento de darse el proceso acomodativo, se originan 3 procesos simultáneamente:

- Acomodación
- Convergencia (es un tipo de vergencia que genera que ambos globos oculares se dirijan coordinadamente hacia la nariz)
- Miosis (contracción de la pupila)

Esta tríada es producida porque la información que se recibe es por la parte frontal de los globos oculares y transita por la vía aferente que comunica con el núcleo oculomotor. (16)

#### Componentes de la Acomodación

##### Acomodación Refleja

Este componente de la función acomodativa, parte de una percepción, se origina cuando existe borrosidad de un determinado objeto y su imagen cae en la retina, por lo tanto, el sistema de visión recoge dicha información, la adopta y genera los cambios necesarios para cambiar la borrosidad por nitidez. Esta acomodación solo ocurre cuando existen pequeñas borrosidades, hasta de 2 D, si se tiene borrosidades más altas, lo que implica que exista mayor cantidad, es necesario realizar un esfuerzo de acomodación de forma voluntaria. (2)

#### Acomodación Vergencial

Es considerado el segundo componente más importante, detrás de la acomodación refleja, esta acomodación es la respuesta ante la disparidad de imágenes que se forman en la retina sin tener en consideración que tengan cierto grado de borrosidad. Esta acomodación se debe a una relación neurológica que existe que se da entre los sistemas de acomodación y vergencias. (12)

#### Acomodación Proximal

Este componente acomodativo se da cuando existe una impresión real o ficticia de proximidad al momento de aproximar un determinado estímulo a los globos oculares en su línea media. (12)

#### Acomodación Tónica

Este componente de acomodación existe cuando no hay estímulo de acomodación, en este componente el cristalino se encuentra relajado o en reposo. (12)

### **Métodos para la valoración del estado Acomodativo**

La valoración de la función acomodativa se da a partir de capacidades:

- La amplitud acomodativa
- La Flexibilidad acomodativa
- El lag acomodativo

Estas capacidades deben evaluarse con el fin de obtener un correcto diagnóstico del paciente que se está evaluando. A través de varias investigaciones se han comparado los valores de cada capacidad en relación a distintos métodos, grupos etarios o presencias de defectos refractivos. (17)

#### Amplitud Acomodativa (AA)

La amplitud acomodativa (AA) es la capacidad máxima de función acomodativa que tiene un sujeto, es medida en dioptrías y faculta al sujeto la mantención de imágenes claras de un determinado objeto. La toma de valores se realiza de manera monocular, comenzando con el ojo derecho y repitiendo el mismo procedimiento en el ojo izquierdo, también se puede realizar de forma binocular, para ello debe utilizarse antisupresivos para controlar la binocularidad, asimismo, los valores de binocularidad son menores que los valores obtenidos de manera monocular. Sin embargo, para el análisis de la amplitud acomodativa los valores de binoculares son irrelevantes debido a la presencia del sistema de vergencias al momento de obtener dichos valores, es más, si se desea conocer el estado del sistema de vergencias, se puede optar por otros test optométricos que evalúan el estado oculomotor y sensorial del paciente, brindando información del sistema de binocular con mayor exactitud y más directo. Para la obtención de valores se basa en respuestas subjetivas del paciente, por lo tanto, no permite saber el mecanismo responsable del cambio de la potencia refractiva del globo ocular. Los métodos más usados son: lentes negativos y el método de acercamiento. (18)

#### Flexibilidad Acomodativa (FA)

La flexibilidad acomodativa conocida también como facilidad de acomodación, es la capacidad para contestar a grados de demanda alta, en la cual existe estimulación y relajación de la acomodación, se valora la habilidad de sostener dichos cambios por ciertos periodos de tiempos, las propiedades de la flexibilidad de acomodación son: latencia, velocidad y tiempo.

#### **Flexibilidad acomodativa**

Es la capacidad que tiene el sistema acomodativo, para responder a niveles de demanda altos, en los cuales se estimula y se relaja dicha acomodación, pero además se valora la habilidad de mantener estos cambios por cierto tiempo. Las propiedades de la habilidad acomodativa son: latencia, velocidad y tiempo. El objetivo de la flexibilidad acomodativa es evaluar la calidad, resistencia y dinamismo de la función acomodativa, ya que no solo es importante conocer la cantidad sino también la calidad de dicha función; esta capacidad puede verse alterada por diferentes causas funcionales, de tal manera altera dicha flexibilidad y disminuye la eficacia de la binocularidad. (1)

#### Acomodación Relativa

Dentro de esta capacidad se tiene la Acomodación relativa positiva (ARP) y la acomodación relativa negativa (ARN). La ARN es la capacidad que tiene el sujeto para responder a estimulación esférica positiva, mientras que la ARP es la capacidad que tiene el sujeto para responder a estimulación esférica negativa. Aquí es necesario controlar el factor convergencia, ya que es una respuesta propia de la triada de acomodación. Cuando se expone una modificación acomodativa, está se acompañará por un reflejo de convergencia de acomodación, el cual se desarrolla para sostener la visión binocular simple, el cual solo es logrado por un esfuerzo de las vergencias fusionales contrarias, las mismas que van a compensar el cambio de la convergencia acomodativa. Este valoración de la función acomodativa en condiciones binoculares brinda información sobre la correlación entre el sistema de acomodación y el sistema de binocularidad, la interpretación de dichos valores debe ser considerando que uno de los dos sistemas puede estar fallando. (1)

#### Método de Estimación Monocular (MEM)

El Método de Estimación Monocular (MEM) se realiza mediante la retinoscopia, su objetivo es estimar el retardo de acomodación en condiciones de binocularidad y corroborar el balance de acomodación en visión próxima. Para realizar este examen, se sitúan delante del ojo del paciente lentes para neutralizar el reflejo retiniano, este movimiento debe ser rápido, alrededor de 2 segundos, de esta manera no se alterará el estado acomodativo binocular del paciente. (1)

#### Anomalías Acomodativas

##### Insuficiencia de Acomodacion (IA)

En esta anomalía, la amplitud acomodativa se encuentra reducida en comparación del valor relacionado con la edad del paciente, asimismo, existe inconvenientes para conservar el enfoque en un punto determinado en visión cercana por un determinado periodo de tiempo. Aquí no se podría considerar a los pacientes que sufren de presbicia, ya que su disminución de amplitud acomodativa sería producida por la continua esclerosis del cristalino, normal a la edad que tenga el paciente. (19)

##### Fatiga de Acomodación

En esta anomalía acomodativa, existe una amplitud acomodativa normal relacionada a la edad del paciente, sin embargo, se presencia la fatiga visual producto de la estimulación de acomodación al repetirlo varias veces durante breves periodos de tiempo. (19)

#### Parálisis de Acomodación

En esta anomalía acomodativa, existe la incapacidad para responder a algún estímulo, puede darse en un solo ojo o en ambos, se asocia con dilatación pupilar, normalmente es causada producto del uso de fármacos, golpes, intoxicación o alguna enfermedad ocular o sistémica. (19)

#### Exceso de Acomodación

En esta anomalía acomodativa, el sistema nervioso parasimpático es sobre estimulado, por lo tanto, la función visual tiene inconvenientes para relajar la acomodación, en la mayoría de casos, la sobre acomodación es acompañado con sobre convergencia y miosis pupilar, asimismo, puede darse producto del uso de fármacos colinérgicos, golpes o tumores cerebrales. (19)

#### Inflexibilidad de Acomodación

En esta anomalía acomodativa, el sistema de acomodación tiene inconvenientes o tiene la incapacidad de hacer cambios eficaces entre relajamiento y estimulación de la función acomodativa. (19)

#### Insuficiencia Acomodativa (IA)

En esta anomalía acomodativa, el paciente tiene inconvenientes para excitar la función acomodativa, la particularidad principal de esta anomalía es la reducción de la amplitud acomodativa por debajo de dos dioptrías en relación a la normalidad según la edad del paciente. Esta anomalía tenía poca frecuencia en niños, sin embargo, debido al uso prolongado de la visión cercana producto de las clases virtuales o actividades de entretenimiento, se ha visto incrementada. La sintomatología es parecida a la presbicia, ya que existe dolores de cabeza, lagrimeo, visión borrosa al enfocar en cerca, sensibilidad a la luz eventual, rigidez en la relación ojo – cuello, irritabilidad, fatiga en general, sensación de quemades luego de realizar trabajos en visión cercana, desatención, desconcentración, inconvenientes al realizar cambios de visión lejana a visión cercana. (2)

En la insuficiencia acomodativa, el paciente experimenta inconvenientes cuando se le realizan pruebas que requieran se estimule la función acomodativa, generalmente, cualquier test optométrico que requiera la utilización de lentes negativos, brindará valores reducidos, por lo tanto, se tendrán valores bajos al realizar la ARP, asimismo, en la evaluación de la flexibilidad de acomodación tanto monocular como binocular, existirá reducción de valores con lentes negativos, en la retinoscopia de MEM, existirá un incremento siendo el resultado final más positivo. Por otro lado, los pacientes que tengan insuficiencia acomodativa tendrán un valor de punto próximo de convergencia (PPC) alejado producto de la amplitud de acomodación reducida y a la carencia de la relación acomodación convergencia, asimismo, las pupilas se notarán más mióticas de lo normal producto del esfuerzo prolongado que se está realizando. En relación al estado refractivo, se puede encontrar una hipermetropía no corregida y cierta sintomatología asociada. Asimismo, puede ir asociado con alguna anomalía binocular como una pseudo insuficiencia de convergencia, en los valores de recobro de las vergencias fusionales positivas (VFP) se debe notar si la convergencia es tensional o está compensando algo.

(2)

### **1.3. Objetivo del caso clínico**

Determinar la Insuficiencia Acomodativa en una paciente femenina de 15 años de edad.

### III. CONTENIDO

#### CAPÍTULO I

##### 1. Datos generales del paciente

**Tabla N° 01**

Datos Generales del paciente

<b>DATOS DEL PACIENTE</b>	
<b>NOMBRE</b>	S.L.A.Q.
<b>EDAD</b>	15 años
<b>GÉNERO</b>	Femenino
<b>OCUPACIÓN</b>	Estudiante
<b>PROCEDENCIA</b>	Lima

**Fuente:** Elaboración propia

##### 2. Anamnesis

Adolescente 15 años acude con sus padres por primera vez a consulta, ella refiere que de lejos ve muy bien, pero tiene problemas en la lectura, a veces la visión es borrosa, sensibilidad a la luz ocasionalmente, lagrimeo, escozor y en ocasiones ojos rojos, en relación a sus antecedentes oculares y médicos no hay relevancia, en relación a sus antecedentes familiar de igual manera. Su mamá refiere que este problema se acrecentó producto de las clases virtuales y que a veces ya no quiere realizar dicha tarea por que se cansa demasiado e inclusive hay algunos dolores de cabeza.

##### 3. Exploración clínica

###### **Agudeza Visual**

###### **Sin Corrección**

Ojo Derecho (OD) : 20/20<sup>-2</sup>

Ojo Izquierdo (OI) : 20/20

###### **Con Corrección**

OD : 20/30

OI : 20/30

**Refracción**

OD : -0.25 -0.25 x 0° 20/20

OI : Cil -0.25 x 0° 20/20

**Refracción con Cicloplejia**

OD : +1.25

OI : +1.25

**Cover Test**

Cerca : 5XF

Lejos : orto

**Punto Próximo de Convergencia**

12/16

**Vergencias Fusionales Positivas (VFP)**

Lejos : 08/18/10

Cerca : 15/19/10

**Vergencias Fusionales Negativas (VFN)**

Lejos : 8/19/9

Cerca : 11/18/10

**Acomodación Relativa Negativa (ARN)**

+2.50

**Acomodación Relativa Positiva (ARP)**

-1.00

**Amplitud Acomodativa (AA)**

OD : 9 D

OI : 10 D

**Flexibilidad Acomodativa Monocular**

5 Ciclos por Minuto (CPM) – deficiencia con negativos

**Flexibilidad Acomodativa Binocular**

2 Ciclos por Minuto (CPM) – deficiencia con negativos

**Método de Estimación Monocular (MEM)**

+ 1.00

## CAPÍTULO II

### 1. Formulación del Diagnóstico

La agudeza visual de nuestra paciente en visión lejana fue de 20/20<sup>-2</sup> y 20/20 el ojo derecho e izquierdo respectivamente, sin embargo, en visión cercana esta agudeza visual disminuye a 20/30 en ambos ojos, al realizar la refracción por autorrefractómetro y afinarla subjetivamente, se encontró que el OD corregía con -0.25 -0.25 x 0° y el OI corregía con Cil. -0.25 x 0°, la agudeza visual de ambos ojos fue de 20/20, sin embargo, al realizar la refracción con cicloplejia, se encuentra valores distintos, teniendo así en el OD Esf. +0.75 y en el OI Esf +1.25, por lo que refracción obtenida mediante el autorrefractómetro queda descartada. Se procede a realizar exámenes de acomodación y se tiene los siguiente: Cover test, valores dentro de la normalidad, Punto Próximo de Convergencia ligeramente disminuido, Vergencias fusionales positivas, dentro de la normalidad, Vergencias fusionales negativas, ligera disminución en cerca, Acomodación Relativa Negativa, dentro de la normalidad, Acomodación Relativa positiva disminuida, Amplitud Acomodativa reducida en ambos ojos, Flexibilidad de Acomodación Monocular, cpm disminuidos con deficiencia en lentes negativos, Flexibilidad Acomodativa.

Binocular, cpm disminuido con deficiencia en lentes negativos y Método de Estimación Monocular (MEM), valor encontrado más alto de lo normal.

Teniendo estos resultados y considerando los resultados, se llega a la siguiente conclusión:

- Insuficiencia Acomodativa

Es necesario instaurar terapia visual para normalizar resultados en paciente.

## CAPÍTULO III

### 1. Resultados

Se ha programado un plan de terapia visual con sesiones en consultorio y que fueron reforzados en casa, este plan de terapia duró 12 semanas con 3 semanas de reforzamiento, se tuvo como objetivo normalizar todos los valores que no han sido normales durante la primera evaluación.

Se prescribió la siguiente refracción

OD : Esf. +0.50  
OI : Esf. +0.50  
DIP : 56 mm

De manera monocular se trabajó: la agudeza visual, la amplitud acomodativa y la flexibilidad acomodativa con flippers positivo y negativos.

De manera Biocular se trabajó la antipresivo

De manera Binocular se trabajó las acomodaciones y convergencias relativas, las reservas fusionales y mejoramiento de la estereopsis.

Asimismo, se priorizó la ergonomía visual. Este punto fue muy importante para mejorar los hábitos del paciente, ya que había usos excesivos de aparatos electrónicos, descansos insuficientes, y trabajos muy cercanos con los celulares.

Al finalizar la terapia se llegó a los siguientes resultados:

Amplitud de Acomodación:

Vergencias Fusionales Positivas : Lejos: 10/19/10  
Cerca: 14/21/15

Flexibilidad Acomodativa Monocular : 12 cpm

Flexibilidad Acomodativa Binocular : 9 cpm

Acomodación Relativa Positiva : -2.25 D

MEM : +0.50

#### **IV. CONCLUSIONES**

- Se concluye como diagnóstico Insuficiencia de Acomodación
- Que la terapia visual fue necesaria para normalizarlos los valores bajos resultantes en la evaluación visual.

## **V. APORTES**

Todo profesional de la salud visual debe hacer una revisión completa con todos los pasos para descartar estas anomalías acomodativas.

Como bien se ha indicado, es necesario que se realice una evaluación completa del sistema acomodativo de todos los pacientes, sobre todo si son pacientes pediátricos, esto para detectar alguna anomalía visual que pueda afectar su rendimiento académico y desenvolvimiento social, más aún todavía en la que se vive en una época de virtualización producto de la pandemia.

Los padres de familia deben comprender que el uso constante y prolongado de pantallas de visualización de datos afecta enormemente, no solo a los niños, sino a todo aquel que usa desmedidamente estos aparatos. Es necesario el trabajo conjunto de todos los profesionales de la salud visual para enseñar y educar a la población de lo peligroso que puede ser la sobre exposición a estos aparatos que si bien es cierto están ayudando a resolver el problema educativo y laboral, empeoran la salud visual.

La revisión exhaustiva es primordial para todas las quejas, ya sea que la agudeza visual sea normal o no. Después de una prescripción correcta de lentes, si las molestias persisten, se debe realizar una prueba de acomodación completa.

Si la persona está involucrada en un trabajo cercano excesivo y prolongado, como en el trabajo con la computadora. La terrible experiencia del 'síndrome de visión por computadora' está ahora bien documentada. Pero rara vez nos adentramos en las pruebas de anomalías acomodativas que surgen en este síndrome.

-Con todo lo dicho y hecho, las quejas y problemas cerca del trabajo están aumentando en niños, computadoras de cortesía y dispositivos de juegos móviles, y como médico atento, es imperativo que tomemos en serio las quejas de visión cercana de los niños y hagamos un esfuerzo consciente para busque anomalías acomodativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Hernández J, Mendoza O. Valoración Del Estado Acomodativo En Estudiantes De La . Facultad De Ciencias Médicas De La Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua. [tesis de pregrado]. Managua. :Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua;2018..
- 2 Briones G, Méndez Y, Telica 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-Septiembre del 2017. [tesis de pregrado]. Managua. :Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua;2018..
- 3 Hernández X, Pereda A, Ochando Y, et al. Disfunciones Acomodativas y Binoculares . no Estrábicas entre los 16 y 35 de edad. Revista Cubana de Tecnología de la Salud. 2019; 10(4): p. 33-45. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/revcubtecsal/cts-2019/cts194e.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubtecsal/cts-2019/cts194e.pdf).
- 4 Jiménez R, Gonzáles R, Ramón J. Actualización optométrica pediátrica: función . acomodativa. Revista Gaceta Óptica. 2006 Setiembre; 1(407): p. 20 - 26. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Raimundo-Rodriguez/publication/309637895\\_Actualizacion\\_optometrica\\_pediatica\\_funcion\\_acomodativa\\_I/links/581b264d08aeccc08aea3470/Actualizacion-optometrica-pediatica-funcion-acomodativa-I.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Raimundo-Rodriguez/publication/309637895_Actualizacion_optometrica_pediatica_funcion_acomodativa_I/links/581b264d08aeccc08aea3470/Actualizacion-optometrica-pediatica-funcion-acomodativa-I.pdf).
- 5 D'Vera J, Villalba A. Disfunciones acomodativas en adultos jóvenes usuarios de . computador: Una revisión sistemática cualitativa. [tesis de pregrado]. Bogotá: Universidad de La Salle;2021..
- 6 Blasco P. Estudio del sistema acomodativo en pacientes universitarios. [tesis de . pregrado]. Zaragoza: Universidad Zaragoza; 2020..
- 7 Llorente E. Evaluación de pacientes prepresbíbas con problemas acomodativos tras la . realización de terapia visual. [tesis de pregrado] Universidad de Zaragoza; 2019..
- 8 Carbonell S. Prevalencia y sintomatología de las disfunciones acomodativas y . binoculares en a población universitaria. [tesis doctora]. Alicante: Universidad de Alicante; 2014..

- 9 Felipe G. Análisis y valoración de la función binocular y acomodativa. [tesis doctoral].  
. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2018..
- 1 Gamarra E. Frecuencia de disfunciones acomodativas en estudiantes de la universidad  
0 nacional del callao durante el ciclo 2018-0. [tesis de pregrado] Huancayo: Universidad  
. Peruana Los Andes; 2020..
- 1 Legrá S, Galarza J, Martínez C, et al. Disfunciones acomodativas en estudiantes no  
1 estrábicos de la Unidad Educativa Arturo Borja, Orellana, Ecuador. Revista Conrado.  
. 2019; 15(67): p. 110 - 124. Disponible en:  
http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado.
- 1 Portillo R. Protocolo para la evaluación de la función acomodativa en un examen  
2 optométrico. [tesis de pregrado]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2017..  
.
- 1 Medrano S. Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. Revista Ciencia y  
3 Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2008; 6(10): p. 87 - 96. Disponible en:  
. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1119&context=svo.
- 1 Guerra Y. Prevalencia De Disfunciones Acomodativas En Estudiantes Universitarios  
4 En Época De Exámenes. [tesis de pregrado] Sevilla: Universidad de Sevilla; 2016..  
.
- 1 Antona B, Barrio A, Hernández J. Caracterización clínica de la población con  
5 Disfunción Acomodativa Sintomática: Insuficiencia Y Exceso De Acomodación.  
. [tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2017..
- 1 Van Den A. Influencia del trabajo en visión próxima en la aparición del exceso  
6 acomodativo y la pseudomiopía. [tesis de pregrado]. Zaragoza: Universidad de  
. Zaragoza; 2017..
- 1 Acuña L, Gonzáles J, Medrano S. Estado acomodativo en pacientes ambliopes y no  
7 ambliopes de 5 a 12 años de edad. Revista Cienc Tecnol Salud VIs Ocul. 2018; 16(1):  
. p. 11 - 24. Doi: https://doi.org/10.19052/sv.4331.

1 García , María. Caracterización clínica de la población con disfunción acomodativa  
8 sintomática: insuficiencia y exceso de acomodación. [tesis doctoral]. Madrid:  
. Universidad Complutense de Madrid; 2018..

1 López J. Lectura crítica de artículos: eficacia del tratamiento para la insuficiencia  
9 acomodativa. [tesis de pregrado]. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya;  
. 2019..

## ANEXOS



PCTE DE 15 REALIZANDOSE EL EXAMEN DE PPC



PCTE DE 15 REALIZANDOSE EL EXAMEN DE RX