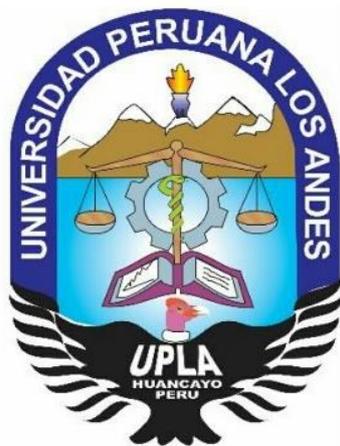


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**TITULO : TERAPIA VISUAL EN EL EXCESO DE CONVERGENCIA, LIMA - PERU, 2021**

**Para optar el : Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica -  
Especialidad: Optometría**

**Autor : Bachiller Carhuachin Huaman, Ana Maria**

**Asesor : Mg. De La Cruz Romero, Niels Faustino**

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

**Lugar o Institución de Investigación: Consultorio Indhira Visión**

**LIMA - PERU**

**2021**

## I. CONTENIDO

I. CONTENIDO.....	2
II. INTRODUCCION .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III. MARCO TEORICO .....	6
<b>Planteamiento del Problema</b> .....	6
<b>BASE TEÓRICA</b> .....	8
IV.- CONTENIDO DESARROLLO DEL CASO CLINICO .....	17
IV. PLAN DE TRATAMIENTO INTEGRAL.....	20
<b>RESUMEN DEL CASO CLINICO</b> .....	27
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. APORTES .....	31
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33
IX. ANEXOS .....	37

## **Dedicatoria**

Este trabajo se lo dedico a mi bella familia, y a mis padres por su maravilloso apoyo.

Bach. Carhuachin Huaman, Ana Maria

## **Agradecimiento**

A la Universidad por haberme brindado las estrategias para poder seguir creciendo como profesional y mis profesores por ser parte de mis conocimientos.

Bach. Carhuachin Huaman, Ana Maria

## RESUMEN

Se relación con el mecanismo binocular y su interrelación con las Endoforias sobre todo en visión próxima, siendo esta de mayor amplitud de la visión lejana (1). La mayor causa de esta disfunción tiene base en los funcional y gran relación con las vergencias, es decir, una ineficaz acomodación lenta y una ineficaz vergencia lenta (1,2,3). Se caracteriza por la insuficiente adaptación a la acomodación (4,5,6). Esta variación de la función sensorial la cual se basa en el contexto de la visión binocular con visión 3D sobre todos cuando los ojos están alineados y cuando se rompe esta condición se produce correspondencia Retiniana anómala (7, 8 y 9)

Con respecto a los pacientes con diagnóstico de Exceso de Convergencia no todos presentan síntomas (1,4,5). Los síntomas incluyen cefalea, dificultad en visión próxima, visión doble, visión distorsionada, epifora y quemazón todos estos en visión próxima (6,7,8).

Por lo general más de la mayoría de estos pacientes tienen tendencia a aumentar desde 10 DP después de los 20 años luego de haber sido diagnosticado (8), de tal manera que muchos de estos pacientes deben realizarse cirugía de Estrabismo (9,10,11). Estos estudios que fueron hallados en la evidencia científica aportan datos de prevalencia del exceso de convergencia, el cual refiera evidencia la cual oscila en rango de 1.5% y 15% (13,14,15)

Para ser diagnosticado debe realizar la valoración de la Acomodación y las Vergencias. Demostrando una existencia de una endoforia más alta en visión próxima que en visión lejana, la diferencia del valor de la foria en visón leja y visión próxima permite hacer un diagnóstico diferencial del tipo básico y en visón próxima. Una disfunción del tipo vergencial se caracteriza porque la foria en visón lejana es más alta de 10dp que en visión próxima, a diferencia de las que ocurren en visión lejana. Hablamos de exceso de la convergencia cuando la endodesviación es mayor de cerca que de lejos.

Basándonos en la teoría nos preguntamos: ¿Cuál es el resultado de aplicar terapias en un paciente con exceso de convergencia?

**Palabras Claves:** Exceso de convergencia (E.C.), Disfunciones acomodativas (D.A.), Flexibilidad acomodativa (F.A.), Terapia visual (T.V.), Punto próximo de convergencia (P.P.C.), Acomodación convergencia acomodación (AC/A)

## II. MARCO TEORICO

### **Planteamiento del Problema**

En la actualidad el trabajar en visión próxima desarrolla un stress por el exceso de actividades y el tiempo que emplean, en su centro laboral, colegio, universidad, hobbies, mostrando una gran cantidad de síntomas los cuales no tienen relación con las ametropías, las cuales muestra disfunciones binoculares no estrábicas, el cual debe ser parte de la praxis del Tecnólogo Médico en la especialidad de la Optometría, buscando que no se desarrolle las respuestas que puedan ocasionar alteraciones en el sistema visual de todos los seres humanos tanto en su ámbito académico y en su trabajo (5).

El entrenamiento visual es el tratamiento adecuado para estas disfunciones, la cual presenta un problema para este caso clínicos el cual es ¿Cuál es el resultado de aplicar terapias en un paciente con exceso de convergencia?

### **Antecedentes**

**Hernández L., Castro P., y Pons L. (1)** Hicieron un trabajo de investigación sobre la terapia visual el cual es un programa de ejercicios visuales personalizados, donde se realiza una estimulación neurofisiológica que nos permite desarrollar, mejorar e integrar las capacidades visuales. Esta serie de actividades específicas están pensadas para corregir problemas de visión. La terapia visual tiene como fin obtener una visión simple, nítida, confortable y eficaz. En la sociedad actual de la información y del conocimiento, donde hay un uso excesivo de la visión de cerca que provoca síntomas oculares como consecuencia del estrés visual, esta es una opción terapéutica a tener presente en sus diferentes variantes.

**Gómez A., Hernández C., y Piñero D., (2)** Hicieron un trabajo de investigación La rehabilitación visual - terapia visual - ortóptica (en adelante TV) es un tratamiento con gran tradición clínica para algunas disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas y parece ser efectiva en la mejora de las capacidades visuales y disminución de la sintomatología. Sin embargo, la evidencia científica es todavía limitada en determinadas disfunciones a excepción de la insuficiencia de convergencia (IC). Por otro lado, se desconoce su estabilidad en el tiempo por lo que es imprescindible seguir investigando en esta área. Por ello, este estudio busca generar información que permita conocer cómo afecta la terapia visual a las capacidades visuales de los pacientes diagnosticados de las diferentes disfunciones acomodativas y/o binoculares no estrábicas y su evolución a corto plazo.

**Córdova J. (3),** Hicieron un trabajo de investigación con el resumen el exceso de convergencia o exceso de acomodación es una disfunción acomodativa donde el paciente presenta dificultades con 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 el exceso de divergencia en un paciente femenino de 11 años de edad. Resultados. Debido al problema de acomodación que presenta la paciente se ha adoptado por seguir un tratamiento basado en terapia visuales en con una duración de 10 semanas con el objetivo de cambiar los hábitos de higiene visual, prevenir la sintomatología, normalizar los valores acomodativos. Con resultados finales podemos asegurar con terapias visuales ha logrado restablecer los valores anormales del sistema acomodativo Conclusiones Se llega a la conclusión que el diagnóstico de la paciente fue exceso de convergencia. Se concluye que la terapia visual ha sido de gran ayuda para la eliminación de la sintomatología.

**Capcha Z. (4)**, Hicieron un trabajo de investigación sobre La insuficiencia de convergencia, es la dificultad para mantener u obtener una convergencia adecuada sin esfuerzo, dificultando el rendimiento y calidad de vida, de la persona provocando un rendimiento bajo en lectura. Objetivo. Determinar la efectividad de la terapia visual en la insuficiencia de convergencia. Conclusiones: El paciente recuperó los valores de normalidad relacionado a los test optométricos realizados. La insuficiencia de convergencia es la disfunción binocular más común que se puede encontrar en la práctica optométrica, siendo la terapia visual el mejor tratamiento para eliminar la sintomatología ocasionada por la insuficiencia de convergencia.

## **BASE TEÓRICA**

### **Definición**

El exceso de convergencia se ha convertido en una de las alteraciones binoculares sin compromiso estrábico que no es muy común, produciendo síntomas en visión cercana, La cual tiene consecuencias en el ámbito académico y laboral de los pacientes que puedan tener (5, 6 y 7). La etiología del Exceso de Convergencia aislado no tiene relación con alguna enfermedad de compromiso neurológico o algún trauma, la cual aún sigue en estudios. Se menciona que el Exceso de Convergencia es originado por el trabajo incoordinado de los movimientos oculares en el sistema vergencial los cuales pueden ser de origen innato e incluso de causa adquirida (8. 9 y 10).

Von graeffe en 1855, fue el primero en mencionar sobre los síntomas y el cual refiere que tiene relación miogénica. Luego fue utilizado por muchos especialistas llamándose como el síndrome astenópico, a pesar de que se indicaba que se trataba con Ortóptica, pensando que se daba por factores psicogénicos y que no ameritaba tratamiento por estar asociado a la Neurosis. Este concepto de su origen no fue trascendental con el paso del tiempo (11, 12 Y 13).

Las investigaciones modernas muestran sobre una causa inervacional en base a la colaboración de los pacientes los cuales muestran mejoría en sus síntomas luego de haber comenzado con el tratamiento, como por ejemplo el PPC, el AC/A y las Vergencias Fusiónales (14 Y 15).

Aun no se tiene el factor de riesgo que pueda originar el Exceso de Convergencia, la evidencia científica ha podido hallar que el control de los movimientos oculares se encuentra en el cerebro medio. Que el responsable de los movimientos vergenciales tiene relación con la velocidad y cantidad (16 Y 17)

**Síntomas:**

1. Visión próxima distorsionada
2. Visión distorsionada con intermitencia a distancia luego de trabajos en visión próxima
3. Cefalea, localizada en la zona occipital y frontal que se presenta en horas de tarde sobre todo luego de trabajo en visión próxima.
4. Prurito, ojos agudados y sensación de calentura
5. Astenopia
6. Mala concentración en visión próxima
7. Temblor en forma horizontal y vertical en visón próxima.
8. Diplopía
9. Somnolencia en lectura
10. Mal enfoque en proceso de lectura
11. Lentitud en la lectoescritura
12. Vértigo en actividades
13. Dificultad para realizar tareas en visón próxima
14. Visión doble intermitente

15. Dolor en el reborde ocular asociada a la presencia de enfermedades oculares.
16. Diplopía y distorsión luego de la cirugía refractiva
17. Mejoría temporal dependiendo de la enfermedad asociada
18. Rendimiento académico inadecuado por causas inadecuadas
19. Ambliopía Funcional refractiva.

Presencia de signos que necesiten la recomendación del entrenamiento visual (28)

- Estrabismos de origen adquirido constantes, horizontales e intermitentes con recomendación quirúrgica con el objetivo de mejorar las funciones sensoriomotoras antes de la cirugía y después.
- Exoforia que están fuera de los rangos de los límites normales en lejos y cerca
- Endoforia que están fuera de los rangos de los límites normales en lejos y cerca
- Microtropías con agudeza visual disminuida
- Síndrome de fijación monocular

Teniendo en cuenta que en estas alteraciones visuales y oculares se pueden realizar el entrenamiento visual (29)

### **1. Disfunciones oculomotoras.**

- Sacadas.
- Reflejo de seguimiento.
- Reflejo Optocinético Vestibular.
- Vergencias fusionales.

### **2. Disfunciones binoculares.**

- AC/A ALTO
- Exceso de divergencia

- Exceso de convergencia.
- AC/A BAJO
- Insuficiencia de convergencia.
- Insuficiencia de divergencia.
- AC/A NORMAL
- Endoforia básica
- Exoforia básica
- Disfunción vergencial fusional

### **3. Disfunciones Acomodativas**

- Espasmo acomodativo
- Parálisis acomodativa
- Inflexibilidad acomodativa
- Insuficiencia acomodativa
- Exceso acomodativo (31)

### **4. Nistagmus.**

### **5. Ambliopía.**

### **6. Problemas de percepción visual relacionadas con el aprendizaje.**

### **7. Estrabismo.**

Una vez realizado el diagnóstico del paciente, lo primero que se debe considerar es el cronograma del entrenamiento visual. Cada estrategia que se aplique debe seguir y tener una secuencia, por ejemplo:

1. Etapa Monocular.
2. Etapa Biocular.
3. Etapa Binocular.

## Terapia Visual

El entrenamiento visual también llamado terapia visual, es un proceso neurofisiológico el cual permitirá integrar, desarrollar y perfeccionar las habilidades visuales. El objetivo es desarrollar interconexiones entre las neuronas y así lograr perfeccionar el sistema visual, Buscando un rendimiento más eficaz (18) logrando una visión binocular optima y sin molestia alguna (19)

El entrenamiento visual se conoce como:(20)

- Ortóptica y terapia visual
- Ortóptica y Pleóptica
- Optometría Funcional
- Optometría comportamental
- Optometría del desarrollo visual

Se realizará en niños desde los 5 o 6 años, cuando el niño sea capaz de entender las distintas instrucciones brindadas por el terapeuta visual. Permitiendo incluir a todos aquellos pacientes que deseen lograr la optimización del máximo aprovechamiento del sistema visual buscando lograr una visión más optima. Incluyendo a todos los seres humanos que deseen tener un funcionamiento y sobre todo un rendimiento de todo el componente visual buscando su máxima optimización (21). La terapia visual busca poder mejorar y optimizar el desarrollo normal de las habilidades visuales, sobre todo en la población más joven que utiliza la visión próxima más constantemente.

*Marta Fransoy y Montse Augé*<sup>7</sup> en su investigación sobre aprendizaje y visión, muestran una diferencia super concreta sobre ojo y visión. Mencionan que el ojo se emplea para poder realizar la Agudeza Visual, y el mecanismo de visión como el componente que nos

permiten interrelacionar buscando el significado con respecto a todo lo que nos rodea de una manera más adaptada (21). Es por ello, que el componente visual en un conjunto de procesos neurológicos que permiten la integración de todas las habilidades visuales los cuales buscan hallar, entender y comprender los diversos estímulos que llegan en la Retina (22)

Los componentes visuales se dividen de la siguiente manera:

- **Componente asociado con la función visual:** Sensibilidad al contraste, agudeza visual, refracción y Visión de colores.
- **Componente relacionado con la eficacia visual:** MEO, habilidades acomodativas y Estereopsis.
- **Componente relacionado con la percepción Visual:** también incluyen los componentes que deben incluir el reconocimiento y los detalles que se logran por el sistema visual a través del desarrollo de la lectura y escritura.
  - a. *Atención visual mantenida y atención visual:* es el desarrollo de realizar una actividad de manera corrida sin tener interferencia externa.
  - b. *Curso de la información visual:* es la capacidad que permite discernir, visibilizar, clasificar en la mente el reconocimiento de las imágenes que se logra en el sistema de la visión. En la falta de memoria visual y su discriminación ocasionan confusión sobre la redacción incluyendo letras y palabras.
  - c. *Visión excéntrica.*
- **Capacidad de la integración sensorial:** logra comprender el entorno del espacio, adecuarse a él, localizando los objetos en sus diferentes distancias. Esto permite la inclusión de la integración bilateral, lateralidad y la direccionalidad.

Disfunciones binoculares que puedan provocar en la mayoría de los casos, se dan por dos motivos (24)

1. El exceso de trabajo del sistema visual
2. Los factores que ponen en riesgo el sistema visual suelen ser una mala alimentación adecuada, actividades en visión próxima aumentadas, inadecuada iluminación, posturas incorrectas, distancias cercanas muy cortas, horas excesivas en dispositivos electrónicos, exceso de encierro en lugares cerrados, realización de actividades en visión próxima en sujetos Míopes.

El entrenamiento visual neurocognitivo es el área que permite mejorar las condiciones buscando que el paciente se haga más juicioso con su mundo visual, y con estas habilidades pueda realizar el reconocimiento del entorno de una manera más eficaz (26).

La terapia visual se realiza siempre sobre la corrección siempre y cuando posea signos y síntomas visuales (27)

Los procedimientos de tratamiento se emplean de acuerdo con el diagnóstico y características de cada paciente siempre de manera personalizada, teniendo en cuenta que el ser humano pertenece a un conjunto, pero al paciente como uno solo en su sistema visual. Buscando optimizar las habilidades que son vitales para el desarrollo profesional y académico (30).

En la actualidad ya se puede contar con diferentes aplicativos y software que permiten ser trabajados tanto en el hogar como en el consultorio (31)

Se mostraron las primeras investigaciones en el año 1984, y a partir de estas se han realizado muchas investigaciones (32). Para ello citaremos algunos de los softwares (33)

- HTS iNET (RonaVision) disfunciones binoculares no estrábicas
- PTSII iNET (RonaVision) problemas de velocidad de la percepción
- SVI (Sanet Vision Integrator).
- IRISTEA terapia visual.

Demostrando de tal manera que la terapia visual se emplea en varios campos incluyendo los trastornos de aprendizaje. Hallándose que estos pacientes tenían una elevada frecuencia de disfunciones binoculares, y en este contexto el entrenamiento visual ayuda mucho a la mejoría de la función binocular (33), también se emplean en las disfunciones acomodativas y sus asociaciones (33). Existe mucha evidencia científica sobre la comparación de la eficacia de la terapia visual en casa y consultorio con diagnóstico de insuficiencia de convergencia. A pesar de que los resultados son bastante diversos, todos llegan a la conclusión que si beneficia la terapia visual (33). Este entrenamiento visual también se realiza en pacientes con diagnóstico de Ambliopía (34). Teniendo en cuenta que se disponen de numerosos tratamientos los cuales se pueden aplicar a diferentes edades evidenciando un excelente resultado (34), cabe mencionar que esta terapia también se aplica en las disfunciones cognitivas luego de que el paciente haya sufrido algún traumatismo craneal. Aún faltan estudios que puedan confirmar sobre a eficacia en el ámbito cognitivo, pero si sobre sus mejorías en sus habilidades visuales (34).

Cabe mencionar que la terapia visual que es una excelente opción en las alteraciones de la visión binocular en la niñez. Teniendo el concepto de que tener buena visión no solo es ver bien a diferentes distancias, sino que existen síntomas que no se solucionan con la

formulación de una corrección Óptica, sino que el empleo del entramiento visual para buscar una excelente calidad de vida (34).

Debemos tener en cuenta que siempre se debe realizar la evaluación en pacientes sobre su corrección descartando los problemas binoculares que puedan ocasionar molestias en su vida diaria y sobre todo en los que presentan síntomas, sobre todo porque deberían pasar a terapia visual y con ello mejorar su eficacia (34)

#### IV.- CONTENIDO DESARROLLO DEL CASO CLINICO

##### A) FILIACIÓN

**Paciente:** femenino

**Edad:** 29 años

##### B) ANAMNESIS:

15/08/18

##### **Motivo de consulta:**

(Remitido por colega optómetra)

El paciente presenta tensión ocular en visión próxima y astenopia después de periodos cortos de lectura, visión borrosa, diplopía, somnolencia, dificultad en la concentración y pérdida de comprensión con el tiempo. Últimamente el paciente siente mucha fatiga visual y cefalea constante.

##### **Antecedentes oculares:**

No reporta ninguna Patología Ocular – ni cirugía

##### **Antecedentes sistémicos:**

Paciente padece de:

- ✓ Cirugía cardiovascular
- ✓ Asmático
- ✓ Hematograma completo – (normal)

##### C) Exámenes Preliminares

Agudeza Visual	40 cm	sin corrección		
OD	20/20	OI	20/20	
Refracción bajo cicloplejia (atropina al 0.5%) compensada				
OD -0.50 X 180°				
OI -0.25 X 0°				
Refracción post cicloplejia				
OD +0.50-0.50 x 180°		AV20/20		
OI +0.50-0.50 x 0		AV 20/20		
Subjetivo final				

Cover Test		
VL ortoforia		
VP 40 cms: E 10 Δ	20 cms: E 15Δ	
PPC		
Objeto real	4/9	
Luz	6/9 CM	
Luz + Filtro	7/10 CM	
Ángulo Kappa		
OD (+)	OI (+)	
Centrado		
Test de Hirschberg		
0 grados		
Dominancia		
D. motora:	derecha	
D. sensorial	derecha	
D. preferida	derecha	
OD Cyl-0.50 x 180°	AV20/20	
OI Cyl-0.50 x 0	AV 20/20	DP 61mm
Fijación – Visuscopía		
OD central y estable		
OI central y estable		
Fondo de ojo		
OD dentro de los límites normales		
OI dentro de los límites normales		

<b>D) Exámenes acomodativos (Donders modificado)</b>		
Amplitud		
OD 9.00 D	OI 9.00 D	
Acomodación relativa		
ARP -1.00 D		
ARN +2.50 D		

Flexibilidad de acomodación monocular
OD 11 cpm
OI 11 cpm
Flexibilidad de Acomodación binocular
6 cpm (falla con -2.00)
Método de estimación monocular
OD: +1.50
OI: +1.50

<b>E) Exámenes Vergenciales</b>	
Visión lejana	
VFN	10/8
VFP	21/15
Visión próxima	
VFN	10/5
VFP	25/20
Relación ACA	
10/1	
<b>F) Exámenes Sensoriales</b>	
FLL	ortho
FLC	10 endo
Esteropsis Random DOT 2	
100 segundos de arco	

G) **Diagnóstico:** Exceso de convergencia asociada a desorden en valores acomodativos y Astigmatismo Hipermetrónico Simple con la regla en ambos ojos

H) **Pronóstico:** Bueno

I) **Tratamiento:** Remisión a terapia visual

- ✓ 3 meses terapia intensiva y L-2 de mantenimiento.
- ✓ Si IA: tratamiento bastante más largo (4-6 meses).
- ✓ No abandonar al paciente y realizar revisiones cada 6 meses durante los 2 primeros años.
- ✓ Pronóstico muy bueno ante la TV (limitado por la magnitud de la desviación).
- ✓ Recordar/enfatizar normas de higiene visual

### III. PLAN DE TRATAMIENTO INTEGRAL

#### PLAN DE TRATAMIENTO (14 Sesiones)

##### Procesos del Entrenamiento Visual

Cuando el paciente se compromete a llevar a cabo un tratamiento de terapia visual como opción de tratamiento, es imprescindible que se realice una planificación temporal, además de plantearse ordenadamente los objetivos que se pretende conseguir. Esta planificación de la terapia visual requiere:

1. **Diagnóstico:** Es imprescindible que este bien realizado para poder llegar u obtener éxito en los objetivos planteados y no tener que otorgar el periodo de lo terapia visual.
2. Determinando en qué condiciones se encuentre el sistema visual del individuo e iniciar el tratamiento trabajando en la dirección de la dificultad.
3. Los ejercicios se organizaron o lo largo de toda la terapia bajo la premisa de primero ejercicios más fáciles y lentamente aumentar su dificultad, por ejemplo, primero trabajar las amplitudes de vergencia con estímulos periféricos poro poder trabajar más adelante la amplitud con estímulos centrales. Después de trabajar las amplitudes trabajar los saltos de vergencia igual que antes, primero con estímulos periféricos y luego con estímulos centrales. Respecto a la Acomodación primero trabajar la acomodación con estímulos de mayor tamaño e ir disminuyendo lentamente el tamaño del estímulo, primero se trabajará monocularmente y se finalizará trabajando en condiciones de binocularidad. La terapia visual consta de una fase intensiva y de un periodo de mantenimiento. Durante la fase intensiva la terapia se debe de realizar con frecuencia, por lo tanto, son necesarias sesiones en casa y en el gabinete. Durante las sesiones en el gabinete se controla al paciente sobre lo ejecución de los ejercicios y sobre el progreso del paciente, además permite una mayor

disponibilidad del material, y proporciono retroalimentación sobre la ejecución de los ejercicios.

Los ejercicios que se han de realizar en casa también han de estar planificados, las siguientes pautas pueden ser de gran utilidad a la hora de su planificación:

1. Los ejercicios que se dan para realizar en casa, no es necesario que cada semana se varíen, sin miedo estos pueden repetirse durante dos semanas.

2. Se aconsejó que los ejercicios en casa se realicen diariamente a bien permitir descansar al menos un día. Advertencia, es mejor trabajar cada día durante poco tiempo que no un único día durante dos horas.

3. No se ha de sobrecargar al paciente con muchos ejercicios, es mejor que en casa realice como máximo un par de técnicas y poder variarlos cada dos semanas.

4. La dedicación temporal previsto es entre 10 - 20 minutos, incluso en algunos casos podría ser de 30 minutos. Se ha de tener en cuenta que cuando se trabaja con niños mantener la atención durante un cierto tiempo no resultó fácil, en estos casos se aconsejó periodos cortos de tiempo e incluso que un mismo día se repitan un par de veces

El procedimiento que vamos a seguir es el siguiente:

**a) Etapa monocular:** En este proceso se debe entrenar cada ojo por separado, intentando lograr un igualamiento en el funcionamiento entre ambos enfatizándose la estimulación de aquel ojo menos hábil (p.ej en ambliopías). Es preferible la obturación (con un celo translúcido sobre una gafa inhibimos la visión central respetando la periferia que la oclusión (que inhibe tanto la visión central como la periférica). Se enfatiza el entrenamiento de los sistemas oculomotor (seguimientos, sacádicos y fijación) y acomodativos (amplitud y flexibilidad de enfoque); comenzando con bajos niveles de

dificultad y permitiendo la presencia de apoyos motores, cinestésicos o auditivos. Simultáneamente se completa con entrenamiento monocular perceptomotor (coordinación ojo mano, memoria visual, percepción periférica, reconocimiento de formas y tamaños, espacio visual, etc.).

**b) Etapa biocular:** En este proceso cada ojo tiene campos individuales. Esta compone el proceso intermedio, los circuitos oculares tratan la información al mismo tiempo; pero el elemento de confusión no está presente. El paciente construye su imagen de dos partes separadas que no tienen elementos comunes. Para esta fase se pueden utilizar separadores de campo (septum) o prismas verticales.

**c) Etapa binocular:** En este proceso se estimula el trabajo integrado de ambos ojos. Todos los ejercicios se hacen sin artificio alguno, es decir con los ojos descubiertos. En esta fase se trabajarán las funciones de las etapas anteriores, pero con ambos ojos a la vez y se incorporará el entrenamiento de las vergencias y la estereopsis primero en situaciones estáticas y con incrementos suaves de las demandas para luego completarse con entrenamiento brusco o a saltos y combinados con movimientos oculares y desplazamientos corporales.

**d) entrenamiento Oculomotor.**

### **Protocolo Específico**

1. Al comenzar debemos tener la corrección óptica con sus prismas, oclusión y adición
2. Buscar la técnica adecuada de acuerdo con la capacidad del paciente
3. Tener en cuenta la velocidad y precisión
4. En sacádicos siempre comenzar en movimientos gruesos y luego finos y en el seguimiento realizarlo al revés.

5. Se debe comenzar la terapia visual primero monocular y luego en ambos ojos, luego comenzar habilidades binoculares.
6. Disminuir los movimientos que estén asociados a los sacádicos y a los de seguimiento
7. Aumentar la dificultad para buscar movimientos sacádicos y de seguimiento buscando mejorar en reflejos y en su automatización

**e) Entrenamiento Acomodativo y binocular.**

**Protocolo**

1. Siempre se debe contar con su corrección adecuada.
2. Debemos considerar antes de comenzar el entrenamiento visual verificar la supresión por Ambliopía y luego seguir con las vergencias fusionales. Teniendo en cuenta que la mayoría de los pacientes son disfunciones binoculares no estrábicas poseen una agudeza visual buena en ambos ojos y una supresión moderada, aquí no se aplica en pacientes con supresión y ojo perezoso.
3. Al comenzar la terapia se debe explicar los niveles de dificultad
4. Al iniciar se debe usar los métodos que sean más acorde a las capacidades reales
5. Se iniciaría con las tarjetas periféricas posteriormente centrales

**PROCEDIMIENTO**

**LENTE NEGATIVA**

- Duración: 5 min.
- Equipos: Lentes de -6 y/o -4 cartas de visión lejana y visión próxima
- Objetivo: Se busca mejorar el enfoque y la velocidad para que ayude en el proceso de lectura

**A) Etapa: monocular**

**· Procedimiento:**

- 1º “Trombón”

- 2º “Poner lente y aclarar. Quitarla y aclarar”
- 3º “Aclarar, emborronar”
- 4º “No aclarar”
- 5º “Aclarar y emborronar cuando desee”
- 6º “Aclarar, quitar lente, mantenerla borrosa y volver a poner lente”
- 7º “Hacer del 1º al 6º a distintas distancias”
- 8º “Introducir movimiento en los niveles anteriores”
- 9º “Lente negativa biocular”: β 1º

### **CORDÓN DE BROCK**

- Duración: 5 min.
- Material: Cordón con 4 bolas de colores
- El objetivo es lograr mejorar la convergencia

### **VARIACIONES DE MIRADA**

Pedir al paciente mantener quieta la cabeza, luego mover la cuerda en las 8 posiciones de mirada

### **BICHITO EN EL CORDÓN**

Buscar que el paciente debe buscar el bichito en el cordón

### **BICHITO MENTAL**

Debe imagina que el bichito y se desplaza en la cuerda al igual que la cuerda

### **CARTAS SALVAVIDAS**

- Duración: 5 min.
- Objetivo: Se trabajará la divergencia y convergencia sin usar estímulo acomodativo

### **B) Etapa Binocular**

- **Procedimiento:**
- **Barritas en convergencia**

**- Barritas en divergencia:**

**ANAGLIFOS**

- Duración: 5 - 10 min.
- Objetivos: Se trabaja la acomodación y la convergencia

**C) Etapa Binocular**

**CIRCULOS EXCÉNTRICOS**

- Duración: 5 - 10 min.
- Material: Flotadores transparentes.
- Objetivos: Se trabajará acomodación y divergencia

**VECTOGRAMAS**

- Tiempo: 15 - 20 min.
- Objetivos: Se buscará aumentar la velocidad de las vergencias negativas y positiva
- 1. FLOTAN: Debe mencionar sobre el estímulo flotante
- 2. LOCALIZACIÓN: Debe localizar en el espacio con un puntero
- 3. SILO: “¿La imagen es más grande o más pequeña?, ¿Está más cerca o más lejos?”
- 4. PARALAJE: Pedir al paciente que se desplace de un lado a otro y mencione que variaciones sufre la imagen.
- 5. DIFERENCIAS APRECIABLES: Debe aprender a ver las diferencias en el enfoque
- 6. SENSACIÓN KINESTÉSICA O CINESTÉSICA: pedir que mencione cuando siente la sensación de converger y acomodar

✓ .

- 7. RANGOS: Hallar los valores de divergencia y convergencia

**REGLA DE APERTURA**

· Duración: 10 min.

· Objetivos: Buscar mejorar la velocidad, latencia y amplitud de las vergencias negativas y positivas

**- CONVERGENCIA:**

✓ El objetivo es lograr la visión nítida y a su vez única

**- DIVERGENCIA:**

Se busca mejorar la convergencia empleando la doble apertura.

**h) Sesiones de Terapia Visual**

Sesiones de Terapia Visual	Sesiones de Terapia Visual
<p><b>Sesión (1-2)</b></p> <p>a) Balanceo con lentes sueltas</p> <p>b) Cordón de Brock(desarrollar con la sensación de divergencia)</p> <p>c) Vectogramas: divergencia</p>	<p><b>Sesión (3-4)</b></p> <p>a) Anaglifos Fijos</p> <p>b) Vectogramas con modificaciones para crear demanda de vergencia</p> <p>c) Técnica de terapia Acomodativa binocular</p>
<p><b>Sesión (5-6)</b></p> <p>a) Anaglifos para crear demanda de vergencia a saltos</p> <p>b) Anaglifos fijos</p> <p>c) Vectogramas de cuerda(convergencia)</p>	<p><b>Sesión (7-8)</b></p> <p>a) Anaglifos para crear demanda de vergencia a saltos</p> <p>b) Regla de Apertura(divergencia)</p> <p>c) Vectogramas más central(convergencia)</p>
<p><b>Sesión (9-10)</b></p> <p>a) Regla de apertura: divergencia</p>	<p><b>Sesión (11-12)</b></p> <p>a) Vectogramas con flippers polarizados</p> <p>b) Círculos Excéntricos</p>

b) Cartas de fusión en espacio abierto: divergencia c) Vectogramas para crear demanda de vergencias a saltos (convergencia)	c) Programa Ortóptico Computarizado con puntos de Random (vergencias a saltos)
<b>Sesión (13-14)</b> a) Anaglifos con filtros rojo/verde b) Círculos excéntricos c) Cartas salvavidas d) Programa Ortóptico Computarizado con puntos de Random (vergencias a saltos)	<b>Sesión (15-16)</b> a) Vectogramas con filtro rojo/verde b) Fusión en espacio abierto con rotaciones y versiones c) Cartas salvavidas con rotaciones y versiones d) Programa Ortóptico Computarizado en Espacio abierto

**i) RESULTADOS**

**RESUMEN DEL CASO CLINICO**

<b>ANTES DE LA TERAPIA VISUAL</b>		<b>DESPUES DE LA TERAPIA VISUAL</b>	
PPC con recobro	4/9	PPC normal	12/16
Endoforia	E 10 VP	Endoforia	E 3
VFN (cerca) reducidas	VP 10/5	VFP (cerca) normal	VP 20/15
ARP bajo	-1.00	ARP Normal	-2.50
ACA Alto	10	ACA normal	4.9
FAB disminuida	6 cpm	FAB normal	9 cpm
Estereopsis disminuida	100''	Estereopsis normal	60''

#### IV. DISCUSIÓN

En la actualidad hemos hallado muchas investigaciones sobre los tratamientos no quirúrgicos de las disfunciones vergenciales (21,22)

Uno de los temas de controversia es que existen pocos estudios sobre estos trastornos, y sobre todo porque no emplean métodos objetivos para buscar obtener el registro sin que empleen el enfoque subjetivo del examinador y el paciente (23,24)

En la casuística del Exceso de convergencia se busca evaluar la estabilidad del alineamiento de los ejes visuales, ya que es el principal motivo de éxito en su tratamiento. También se puede emplear introducir otros implementos buscando la mayor disociación.

No es importante la medición como requisito para el entrenamiento visual, lo que si es de suma esencialidad es el alineamiento ocular con el objetivo de tener una mayor estabilidad. No olvidar que también se debe evaluar las habilidades torsionales y verticales (25,26).

El entrenamiento visual durante el tiempo es una de las opciones terapéuticas (29), pero teniendo en cuenta que no siempre es eficaz en todos los casos, complementándose con la cirugía, es más lo ideal sería una combinada entre cirugía y terapia visual (27,28,29), mostrando que no existe suficiente evidencia, lo cual conlleva buscar mayores estudios buscando hacer entender estos patrones. Por tal motivo se presentamos un caso clínico de Exceso de convergencia el cual muestra la eficacia de la terapia visual el cual es evaluado objetivamente, por tal motivo se deben realizar estudios randomizados y que tengan control sobre el tratamiento del Exceso de convergencia, buscando definir los distintos criterios que muestren un tratamiento eficaz y coherente. Es de vital importancia la

compensación de las disfunciones horizontales ya que podría tener como resultado la mejora a nivel torsional y vertical.

En este trabajo se obtuvo como resultado de la aplicación de la terapia visual en el exceso de convergencia, en el PPC, Endoforia, VFP lejos y cerca, ARP, AC/A, FAB Y Estereopsis, este resultado se puede comparar con el de Dusek y otros, en la cual mencione que la terapia asistida con computadora y la formulación de prismas ofrecen mejores opciones, sobre todo en pacientes con problemas de lectura sin consecuencia intelectual y de componente psicológico, con la formulación de prismas (27). Teitelbaum 2009, también mencionan que la formulación de progresivos con prismas base temporal, versus las gafas placebo, buscando la mejoría de la sintomatología del Exceso de convergencia en adultos que padecen Presbicia (26).

Scheiman y otros mostrando que la terapia puede mejorar los signos clínicos y sintomatología, pero también debemos emplear la combinación con otras terapias como la dicóptica, buscando resultados más eficaces (19). Entrando en coincidencia con esta investigación, Kim menciona en la Korean Journal Of Ophthalmology, que en una semana de entrenamiento hasta con un lápiz, suele ser más económico y a su vez muestra eficacia en los excesos de convergencia (30).

## V. CONCLUSIONES

Al concluir que el entrenamiento visual, es el método más eficaz para el exceso de convergencia, teniendo en cuenta siempre con las consultas como seguimiento acompañado, siendo este el mejor plus para mayor eficacia. Mostrando que la sintomatología y los signos clínicos desaparecieron con la terapia.

Este entrenamiento, combinado con los ejercicios combinado mejoran el procesamiento visual, mostrando mejorar en sus diferentes actividades del día a día, logrando menos esfuerzo en la concentración.

En este caso clínico se muestra la gran importancia de realizar la batería de exámenes completos Optométricos en todos los pacientes. De esta forma poder diagnosticar cualquier posible exceso de convergencia y tratarla con terapia visual.

Se concluye que la terapia visual en el Exceso de Convergencia muestra una mayor eficacia de las habilidades binoculares de los pacientes con diagnóstico Exceso de Convergencia, logrando la mejoría de la calidad visual, este tiene como factor importante la buena aceptación del mismo de parte de nuestro paciente.

## VI. APORTES

El exceso de convergencia es una disfunción muy poco común dentro de la evaluación de la visión binocular, de tal manera debe ser manejada por un licenciado Tecnólogo Médico en el área de Optometría, no solo dependiendo del hallazgo del defecto refractivo buscando conseguir la eliminación de los signos y síntomas que indica el paciente, de tal manera que si no se hubieran realizado los exámenes binoculares no hubiera mostrado mejoría y así un mejor confort visual, debido a la valoración Sensoromotora y Vergencial se determinó realizar la programación de la terapia Visual. Por otro lado, es de suma importancia el diagnóstico a edades muy tempranas respetando el proceso de Emetropización, situación que permite la presencia de alguna disfunción binocular y acomodativa. El entrenamiento Visual debe ser la opción más importante para la corrección y tratamiento de las disfunciones binoculares mediante la corrección de la función visual y la evaluación minuciosa.

- ✓ Los objetivos y técnicas que se utilizan para el Exceso de Convergencia son similares a las comentadas con la IC. Tan solo es necesario tener presente que ahora interesa entrenar las habilidades de divergencia con prismas base nasal y lentes negativas
- ✓ Los profesionales de la salud visual deben poseer las capacidades de diagnóstico y deben buscar seguir siempre los tratamientos como objetivo de la mejoría de la calidad visual
- ✓ Esta investigación aporta conocimiento de los nuevos métodos como el uso de herramientas móviles como entrenamiento visual que se debe realizar en el ámbito del hogar,

- ✓ En esta investigación también se empleó las ayudas móviles el cual sobre todo contribuyo a mejorar las diferentes habilidades
- ✓ Este ayudara a construir normas técnicas y protocolos con el fin de mostrar mayor competencia en el área

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Westman M, Liinamaa MJ. Relief of asthenopic symptoms with orthoptic exercises in convergence insufficiency is achieved in both adults and children. *J Optom* 2012; 5: 62-7.
2. Van den Berg AV, van Rijn LJ, de Faber JT. Excess cyclovergence in patients with intermittent exotropia. *Vision Res* 1995; 35(23-24): 3265-78.
3. Scheiman M, Cotter S, Kulp MT, Mitchell GL, Cooper J, Gallaway M, Hopkins KB, Bartuccio M, Chung J; Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. Treatment of accommodative dysfunction in children: results from a randomized clinical trial. *Optom Vis Sci* 2011; 88: 1343-52.
4. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Kulp MT, Cooper J, Rouse M, Borsting E, London R, Wensveen J. A randomized clinical trial of vision therapy/orthoptics versus pencil pushups for the treatment of convergence insufficiency in young adults. *Optom Vis Sci* 2005; 82: 583-95.
5. Adler P. Efficacy of treatment for convergence insufficiency using vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002; 22: 565-71.
6. Alvarez TL, Vicci VR, Alkan Y, Kim EH, Gohel S, Sarrett AM, Chiaravalloti N, Siswal S. Vision therapy in adults with convergence insufficiency: clinical and functional magnetic resonance imaging measures. *Optom Vis Sci* 2010; 87: E985-1002.
7. Bimbaum MH, Soden R, Cohen AH. Efficacy of vision therapy for convergence insufficiency in an adult male population. *J Am Optom Assoc* 1999; 70: 225-32.
8. Bucci MP, Seassau M. Saccadic eye movements in children: a developmental study. *Exp Brain Res* 2012; 222(1-2): 21-30.

9. Cacho Martinez P, García Muñoz A, Ruiz-Cantero MT. Treatment of accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions: a systematic review. *Optometry* 2009; 80: 702-16.
10. Ciuffreda KJ. The scientific basis for and efficacy of optometric vision therapy in nonstrabismic accommodative and vergence disorders. *Optometry* 2002; 73: 735-62.
11. Cohen All, Soden R. Effectiveness of visual therapy for convergence insufficiencies for an adult population. *J Am Optom Assoc* 1984; 55: 491-4.
12. Clarke AH, Teiwes W, Scherer H, Zambarbieri D. Videoculography - an alternative method for measurement of three-dimensional eye movements. In: Schmid R (ed) *Oculomotor Control and Cognitive Processes*. Elsevier, Amsterdam, 1991, 431-43.
13. Figueira EC, Hing S. Intermittent exotropia: comparison of treatments. *Clin Experiment Ophthalmol* 2006; 34: 245-51.
14. Gallaway M, Vaxrnonsky T, Scheiman M. Management of intermittent exotropia using a combination of vision therapy and surgery. *J Am Optom Assoc* 1989; 60: 428-34.
15. Gallaway M, Schieman M. The efficacy of vision therapy for convergence excess. *J Am Optom Assoc* 1997; 68: 81-6.
16. Hernández, L y otros. (2013). Consideraciones actuales en la insuficiencia de convergencia. *Revista Cubana de Oftalmología*. Vol 26
17. Hirvonen TP, Juhola M, Aalto H. Suppression of spontaneous nystagmus during different visual fixation conditions. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012; 269: 1759-62.
18. Houben MM, Goumans J, Van der Steen J. Recording three-dimensional eye movements: scleral search coils versus video oculography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006; 47: 179-87.

19. Maples WC, Sither M. Efficacy of vision therapy as assessed by the COYD quality of life checklist. *Optometry* 2002; 73: 492-8.
20. Kingma H, Gullikers H, de J, Jongen R, Dolmans M, and Stegeman P. Real time binocular detection of horizontal vertical and torsional eye movements by an infrared video-eye tracker. *Acta Otolaryngol Suppl (Stockh)* 1995; 520(Pt 1): 9- 15.
21. Ott D, Gehle F, and Eckmiller R. Video-oculographic measurement of 3-dimensional eye rotations. *J Neurosci Meth* 1990; 35: 229-34.
22. Laria C, Gamio S, Alió JL, Miranda M. Difficult vertical diplopía studied by video-oculography in aphakia after contact lens use. A case report. *Binocul Vis Strabismus Q* 2006; 21: 223-30.
23. Laria C, Gamio S, Prieto-Díaz J, Alió JL, Miranda M, Plech AR. The importance of cyclotorsional changes in refractive surgery. *Eur J Ophthalmol* 2008; 18: 285-9.
24. Shin KH, Lee HJ, Lim HT. Ocular torsion among patients with intermittent exotropia: relationships with disease severity factors. *Am J Ophthalmol* 2013; 155: 177-82.
25. Thorburn D, Koklanis K, Georgievski Z. Management of intermittent exotropia strabismus of the divergence excess type. *Binocul Vis Strabismus Q* 2010; 25: 243-52
26. Vision therapy: information for health care and other allied professionals. American Academy of Optometry and the American Optometric Association. *Optom Vis Sci* 1999; 76: 739-40.
27. McPhail A. Intermittent exotropia, orthoptic treatment. *Am J Orthopt J* 1952; 2: 22-4.

28. Pinkhardt EH, Jürgens R, Lulé D, Heimrath J, Ludolph AC, Seeker W, Kassubek J. Eye movement impairments in Parkinson 's disease: possible role of extradopaminergic mechanisms. *8MC Neurol* 20 12; 12:5.
29. Pang Y, Frantz KA, Schlange DG. Vision therapy management for dissoeiated horizontal deviation. *Optom Vis Sci* 20 12; 89: e72-7.
30. Rawstron JA, Surley CD, Elder MJ. A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2005; 42: 82-8.
31. Shin HS, Park SC, Maples WC. EITctivcness of vision therapy for convergence dysfunctions and long-term stability after vision therapy. *Ophthlamic Physiol Opt* 20 11 ; 31 : 180-9.
32. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, Sorsting E, London R, Wensveen J; Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in ehildren. *Arch Ophthalmol* 2005; 123: 14-24.
33. Scherer H, Teiwes W, and Clarke AH. Measuring three dimensions of eye movement in dynamic situations by means of videooculography. *Acta Otolaryngol* 1991; 111: 182-7.
34. Sharma P, Saxena R, Narvekar M, Gadia R, Menon Y. Evaluation of distance and near stereoacuity and fusional vergence in intermittent exotropia. *Indian J Ophthalmol* 2008; 56: 121-5.

## VIII. ANEXOS

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Luego de haber sido debidamente informada/o de los objetivos, procedimientos y riesgos hacia mi persona como parte de la investigación denominada “**TERAPIA VISUAL EN EL EXCESO DE CONVERGENCIA, LIMA-PERU, 2021**”, mediante la firma de este documento acepto participar voluntariamente en el trabajo que se está llevando a cabo conducido por los investigadores responsables: “Bach. Calderón Huaman Rosario del Pilar”

Se me ha notificado que mi participación es totalmente libre y voluntaria y que aún después de iniciada puedo rehusarme a responder cualquiera de las preguntas o decidir suspender mi participación en cualquier momento, sin que ello me ocasione ningún perjuicio. Asimismo, se me ha dicho que mis respuestas a las preguntas y aportes serán absolutamente confidenciales y que las conocerá sólo el equipo de profesionales involucradas/os en la investigación; y se me ha informado que se resguardará mi identidad en la obtención, elaboración y divulgación del material producido.

Entiendo que los resultados de la investigación me serán proporcionados si los solicito y que todas las preguntas acerca del estudio o sobre los derechos a participar en el mismo me serán respondidas.

Huancayo, 10 de setiembre 2021.



(PARTICIPANTE)

Apellidos y nombres: Carrera Alarcón Deivy

#### 1. Responsable de investigación

Apellidos y nombres: Carhuachin Huaman, Ana María

#### 2. Asesor(a) de investigación

Apellidos y nombres: .....

D.N.I. N° .....

N° de teléfono/celular: .....

Email: .....

Firma: .....



**Fig.1.- Cordon de Broeck**



Fig.2.- Autorrefractometría



Fig. 3.- PPC



Fig.4.- Refracción