

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



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**TÍTULO : IMPACTO DE LA TERAPIA VISUAL EN EL EXCESO DE CONVERGENCIA**

**Para Optar :** El título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica – Especialidad: Optometría

**Autor :** Bachiller Puma Medina Jhonatan Felipe

**Asesor :** De la Cruz Romero Niels Faustino

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

**Lugar o institución de investigación:** Consultorio de Optometría Centro Óptico San Antonio, Lima

**HUANCAYO – PERÚ - 2022**

**2022**

# I. CONTENIDO

	<b>Pagina</b>
Dedicatoria.....	3
Agradecimiento .....	4
Resumen .....	5
Abstract .....	6
Contenido .....	7
<b>I.</b> Introducción.....	7
1.1. Problema.....	7
1.2. Marco Teórico.....	8
1.3. Objetivos.....	10
<b>II.</b> Contenido .....	10
2.1. Presentación del caso clínico.....	10
2.2. Plan de tratamiento del caso clínico.....	13
2.3. Resultados del caso clínico.....	14
2.4. Discusiones.....	14
<b>III.</b> Conclusiones .....	15
Referencias Bibliográficas .....	16

## **Dedicatoria**

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

## **Agradecimiento**

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

## **Resumen**

**OBJETIVO:** Describir el resultado de aplicar terapias en un paciente con exceso de convergencia

**RESULTADO:** Se observó que luego de las 14 sesiones de tratamiento el PPC mostró cambio a normalidad, endoforia mostró mejora, VFP cerca mostró cambio a normalidad, ARP mostró cambio a normalidad, ACA mostró cambio a normalidad, FAB mostró cambio a normalidad y estereopsis mostró cambio a la normalidad.

**CONCLUSION:** Con la terapia visual se ha conseguido eliminar los síntomas y la anomalía binocular. Esta terapia, junto con los ejercicios realizados en el área del procesamiento de la información visual, le ha llevado a mejorar en sus actividades cotidianas, ya que le cuesta menos esfuerzo concentrarse.

**Palabras claves:** exceso de convergencia, endoforia, estereopsis

## **Abstract**

**OBJECTIVE:** To describe the result of applying therapies in a patient with excess convergence

**RESULT:** It was observed that after 14 treatment sessions the PPC showed a change to normality, endophoria showed improvement, VFP near showed a change to normality, ARP showed a change to normality, ACA showed a change to normality, FAB showed a change to normality and stereopsis showed change to normal.

**CONCLUSION:** With visual therapy it has been possible to eliminate the symptoms and the binocular anomaly. This therapy, together with the exercises carried out in the area of visual information processing, has led him to improve in his daily activities, since it costs him less effort to concentrate.

**Keywords:** convergence excess, endophoria, stereopsis

## I. INTRODUCCION

### 1.1. Problema de Investigación.

Se entiende por exceso de convergencia a la condición de endoforia significativa en la visión de cerca y además muestra una ortoforia en visión de lejos, es decir consiste en la incapacidad del paciente para mantener la coordinación de ambos ojos en visión cercana. Esta condición muestra una incidencia de entre 6 a 12 % predominantemente en jóvenes en edad escolar. (1).

El exceso de convergencia o exceso de acomodación es una disfunción acomodativa en la cual el paciente presenta complicaciones para relajarse en la acomodación, asimismo, las imágenes que se presentan en los resultados son importantes, puesto que la disfunción se presenta en contextos como en las oficinas de trabajo, en el salón de clases, entre otros. Es posible considerar un exceso de convergencia a una “disfunción acomodativa” visual que genera en el paciente múltiples dificultades en las diferentes actividades y operaciones académicas en textos e imágenes que en la actualidad corresponden al material audiovisual disponible. (2)(3).

Sobre los síntomas del EC, no necesariamente se presentan de igual manera en los pacientes, ya que en algunos no se pueden presentar síntomas debido a que no realizan actividades donde se esfuerce o se utilice por bastante tiempo la concentración de la vista. (4).

Pero específicamente, los síntomas incluyen lagrimeo, dolor de cabeza, sensación de quemazón en los ojos, visión borrosa, los cuales resaltan cuando el paciente realiza actividades donde le cuesta ver a corta distancia.

Se tienen resultados donde, en la mayoría de pacientes se aumenta su desviación en mínimo 10 dioptrías a más, alrededor de los siguientes 20 años luego del diagnóstico generado (5), resultando en que la mitad de pacientes que sufren de Endoforia intermitente sean sometidos a tratamiento quirúrgico (6).

Considerando lo obtenido por estudios centrados en la prevalencia del exceso de convergencia, se tiene que la prevalencia se da entre el 1.5% y el 15% (7). El diagnóstico que se realiza a los pacientes consta de evaluar sus vergencias y su acomodación. Se sabe que una endoforia puede ser tanto para la desviación de cerca y a distancia, diferenciándose en las fijaciones de cerca y a distancia, siendo la primera de tipo básico, donde la visión de lejos es mayor de 10 dioptrías prismáticas que la de tipo vergencial, y

la segunda, de tipo vergencial, es donde la desviación de cerca es mayor a la desviación de lejos. El exceso de convergencia en los pacientes se da cuando la endodesviación de cerca es mayor que la de lejos.

## **1.2.Marco Teórico**

El exceso de convergencia (EC) se considera como una disfunción no estrábica de la visión binocular de los pacientes que no es muy frecuente, pero que implica síntomas relacionados a la visión próxima y las tareas donde se involucra ello, lo que trae como consecuencia que el rendimiento laboral o académico del paciente sea vulnerado.

Ahora, considerando la etiología del exceso de convergencia, se tiene que el trastorno no se relaciona con algún trauma o patología que involucre las neuronas. Si no, se considera que el EC se origina por un desbalance en los movimientos de los ojos, siendo ello posible de desarrollar de manera innata.

Fue en 1855 donde se estudio los trastornos de origen miogénico que luego fue considerado como síndrome astenópico; en un inicio se consideró el origen psicogénico de esta anomalía, principalmente asociada a la neurosis sin embargo este enfoque etiológico no prevaleció a lo largo del tiempo

Según los descubrimientos actuales, se piensa en una etiología inervacional sustentada por la respuesta u opinión de los pacientes que logran mejorar la sintomatología después de llevar a cabo el tratamiento, junto con las medidas objetivas del punto próximo de convergencia, las reservas fusionales negativas y ACA.

Aun considerando que no se sabe con exactitud la causa del exceso de convergencia, diversos científicos descubrieron los elementos que controlar los movimientos de los ojos en la convergencia, siendo los centros neurológicos. Donde la formación reticular se relaciona con la amplitud y velocidad de los movimientos de convergencia tanto acomodativa como fusional (8)



## **Exceso de convergencia (EC).**

Es una condición que involucra a los ojos donde se presenta una endoforia que es mayormente de visión cerca que, de lejos, la cual esta es un trastorno donde las personas no pueden controlar de manera coordinada sus ojos tanto en una visión a corta como a larga distancia (9).

La etiología de esta anomalía también se cree que es fusional (10). Existe una insuficiente adaptación a la acomodación y una gran adaptación a la vergencia, es decir, una ineficaz acomodación lenta y una eficaz vergencia lenta (11)

El autor coincide con la cita "4", donde se menciona que los síntomas no son mostrados necesariamente por los pacientes, ya que algunos no lo muestran porque no realizan actividades que involucren visión cercana. (12).

Asimismo, el autor menciona y coincide con lo expuesto por la cita "4", donde los síntomas del exceso de convergencia involucran lagrimeo, sensación de quemazón de los ojos, visión borrosa, entre otros, los cuales se dan mayormente por realizar actividades en visión cercana (13)

El autor coincide con la cita "7", donde menciona que las investigaciones realizadas en la literatura científica, se muestra que la prevalencia del EC es de un 1.5% hasta un 15% (14).

Los resultados que se obtuvieron sobre el exceso de convergencia son: (15)

- Endoforia en cerca moderada o alta, mayor que en visión lejana.
- FV disminuida con prismas de BN.
- FAB disminuida con lentes de -2.00 D.
- VFN disminuida en cerca.
- MEM alto.
- ARP baja.
- Endodisparidad de fijación en visión próxima.
- Supresión en visión cercana.

Se debe considerar la siguiente secuencia de ejercicios (16):

- a) Cuerda de Brock: Trabajar la divergencia sobre todo alejando las bolas poco a poco.
- b) Carta de Hart: Monocular.
- c) Anaglifos y/o vectogramas.

- d) Flipper: Realizarlo primero monocular, tapando dos de las lentes y cuando esté superado se hará de forma binocular. Con flippers siempre empezaremos con potencias bajas +/-0,50, +/-1,00, +/-1,50, +/-2,00, es decir, seguimos el principio básico de lo más fácil hacia lo más difícil, como hacemos con otros ejercicios.
- e) Regla de apertura: Con ventana doble para trabajar la divergencia.
- f) Flotadores en transparente.
- g) Reglas de apertura: Hacer saltos de convergencia  $\hat{U}$  divergencia.
- h) Anaglifos con retroproyector: Para trabajar a más de 1m.

### 1.3.Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo General

Describir el resultado de aplicar terapias en un paciente con exceso de convergencia

#### 1.3.2. Objetivos Especificos

1. Describir las condiciones clínicas del caso mostrado
2. Describir el plan de tratamiento del caso mostrado
3. Describir los resultados obtenidos antes y después del tratamiento

## II. CONTENIDO

### 2.1. Presentación Del Caso Clínico

- a) **Sexo:** femenino
- b) **Edad:** 29 años
- c) **Fecha de anamnesis:** 15/08/18
- d) **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 perdida d comprensión con el tiempo. Últimamente el paciente siente mucha fatiga visual y cefalea constante.
- e) **Antecedentes oculares:** No reporta ninguna patología ocular – ni cirugía
- f) **Antecedentes sistémicos:** Cirugía cardiovascular, Asmático, Hematograma completo – (normal)
- g) **Condiciones visuales**

Agudeza Visual	40 cms	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				
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				
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			



## 2.2. Plan de tratamiento integral

El plan de tratamiento se diseño en 14 sesiones las cuales se detallan a continuación:

Sesiones de Terapia Visual	Sesiones de Terapia Visual
<p><b>Sesión (1-2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Balanceo con lentes sueltas</li> <li>b) Cordón de Brock( desarrollar con la sensación de divergencia)</li> <li>c) Vectogramas: divergencia</li> </ul>	<p><b>Sesión (3-4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anaglifos Fijos</li> <li>b) Vectogramas con modificaciones para crear demanda de vergencia</li> <li>c) Técnica de terapia Acomodativa binocular</li> </ul>
<p><b>Sesión (5-6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anaglifos para crear demanda de vergencia a saltos</li> <li>b) Anaglifos fijos</li> <li>c) Vectogramas de cuerda(convergencia)</li> </ul>	<p><b>Sesión (7-8)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anaglifos para crear demanda de vergencia a saltos</li> <li>b) Regla de Apertura(divergencia)</li> <li>c) Vectogramas mas central(convergencia)</li> </ul>
<p><b>Sesión (9-10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Regla de apertura: divergencia</li> <li>b) Cartas de fusión en espacio abierto: divergencia</li> <li>c) Vectogramas para crear demanda de vergencias a saltos(convergencia)</li> </ul>	<p><b>Sesión (11-12)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vectogramas con flippers polarizados</li> <li>b) Círculos Excéntricos</li> <li>c) Programa Ortóptico Computarizado con puntos de Random(vergencias a saltos)</li> </ul>
<p><b>Sesión (13-14)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anaglifos con filtros rojo/verde</li> <li>b) Círculos excéntricos</li> <li>c) Cartas salvavidas</li> <li>d) Programa Ortóptico Computarizado con puntos de Random(vergencias a saltos)</li> </ul>	<p><b>Sesión (15-16)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vectogramas con filtro rojo/verde</li> <li>b) Fusión en espacio abierto con rotaciones y versiones</li> <li>c) Cartas salvavidas con rotaciones y versiones</li> <li>d) Programa Ortóptico Computarizado en Espacio abierto</li> </ul>

### 2.3. Resultados del caso clínico

ANTES DE LA TERAPIA VISUAL		DESPUES DE LA TERAPIA VISUAL	
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''

### 2.4. Discusión

En la literatura existen muchas investigaciones científicas acerca del tratamiento no quirúrgico de las disfunciones no estrábicas vergenciales en las personas (Rawstron, et al. 2005) (17).

Pero también no se tiene específicamente gran cantidad de investigaciones que se centren en evaluar si la terapia visual para la mayoría de los trastornos es eficaz, tampoco se tienen investigaciones objetivas sobre resultados de la terapia visual donde no se considere la opinión de los pacientes o del examinador (18).

Además, la evaluación se pudo realizar cuando se introdujo ciertos elementos para lograr la máxima disociación, siendo de menor utilidad asemejándose a un parámetro para evaluar los resultados positivos o mejoría de los pacientes al término de la terapia. Lo mencionado ocurrió en el caso presentado, donde la amplitud pre terapia (PFV) no indicaba limitaciones en las vergencias funcionales. En casos como el mencionado, resulta fundamental analizar la estabilidad del alineamiento de los ojos del paciente, ya que así se puede elaborar el registro sobre ello, siendo posible también evaluar los componentes tanto torsionales como verticales (19).

El tratamiento del EC mediante terapia visual se ha sugerido desde hace muchos años como una posible opción terapéutica (20), sin embargo, no en todos los casos es útil, pudiendo requerir de intervención quirúrgica como primera opción o incluso la

combinación de cirugía y de terapia visual (21). Figucira y Hing (22) observaron que había una falta de pruebas que indicaran cual es la mejor indicación, así como hicieron notar la necesidad de estudios clínicos que nos hicieran comprender los patrones clínicos idóneos. Presentamos un caso de EC con éxito en el tratamiento mediante terapia visual evaluado objetivamente. Son necesarios futuros estudios randomizados y controlados sobre el tratamiento de EC, para definir científicamente criterios clínicos coherentes de tratamiento.

El logro de la compensación de la desviación horizontal puede ser crucial para la compensación de la desviación vertical e incluso torsional.

### **III. CONCLUSIONES**

Es importante hacer un diagnóstico diferencial. Es importante si se trata de un cuestionario en el que se mide el tipo y síntomas antes y después de tratar al paciente en consulta

Con la terapia visual se ha conseguido eliminar los síntomas y la anomalía binocular. Esta terapia, junto con los ejercicios realizados en el área del procesamiento de la información visual, le ha llevado a mejorar en sus actividades cotidianas, ya que le cuesta menos esfuerzo concentrarse.

El caso clínico expuesto pone de manifiesto la importancia de realizar exámenes optométricos a todos los pacientes. De esta forma poder diagnosticar cualquier posible insuficiencia de convergencia y tratarla con terapia visual.

#### IV. REFERENCIAS

1. Parraga Mero P. Adaptación de lentes progresivo en paciente masculino de 9 años con exceso de convergencia. [Tesis de licenciatura de optometría]. Ecuador. Universidad Técnica De Babahoyo. 2021; 34 pag.
2. Cordova Baca J. Exceso de convergencia en paciente femenino de 11 años. [Trabajo de suficiencia profesional para optar el grado de Licenciado en Optometria]. Huancayo. Universidad Peruana los andes. 2021. 27 pag.
3. Palacios Ortego I, López de la Fuente C, Soriano Pina D. Terapia visual en visión binocular no estrábica. Estudio de dos casos. [Trabajo de fin de grado en Optometria]. España. Universidad de Zaragoza. 2021. 22 pag.
4. Cacho Martinez P, García Muñoz A, Ruiz-Cantero MT. Treatment of accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions: a systematic review. *Optometry* 2009; 80: 702- 16.
5. CiufTreda KJ. The scientific basis for and efficacy of optometric vision therapy in nonstrabismic accommodative and vergence disorders. *Optometry* 2002; 73: 735-62.
6. Cohen All, Soden R. Effectiveness of visual therapy for convergence insufficiencies for an adult population. *J A m Opto m Assoc* 1984; 55: 491 -4.
7. 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.
8. Figueira EC, Hing S. Intermittent exotropia: eomparison of treatments. *Clin Experiment Ophthalmol* 2006; 34: 245-51.
9. Gallaway M, Vaxrnonsky T, Scheiman M. Management of intermittent exotropia using a combination of vision thcrapy and surgery. *J Am Optom Assoc* 1989; 60: 428-34.
10. Gallaway M, Schieman M. The efficacy of vision therapy for convergence excess. *J A m Optom Assoc* 1997; 68: 81-6.
11. Hernández, L y otros. (2013). Consideraciones actuales en la insuficiencia de convergencia. *Revista Cubana de Oftalmología*. Vol 26
12. Hirvonen TP, Juhola M, Aalto H. Suppression of spontaneous nystagmus during different visual fixation conditions. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012; 269: 1759-62.



13. 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.
14. Maples WC, Bither M. Efficacy of vision therapy as assessed by the COYD quality of life checklist. *Optometry* 2002; 73: 492-8.
15. Kingma H, Gullikers H, de J, 1, Jongen R, Dolmans M, and Stegeman P. Real time binocular detection of horizontal vertical and torsional eye movements by an infra red video-eye tracker. *Acta Otolaryngol Suppl (Stockh)* 1995; 520(Pt 1 ): 9-15.
16. Ott D, Gehle F, and Eckmiller R. Video-oculographic measurement of 3-dimensional eye rotations. *J Neurosci Meth* 1990; 35: 229-34.
17. Laria C, Gamio S, Alió JL, Miranda M. Difficult vertical diplopia studied by video-oculography in aphakia after contact lens use. A case report. *Binocul Vis Strabismus Q* 2006; 21: 223-30.
18. 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.
19. McPhail A. Intermittent exotropia, orthoptic treatment. *Am J Orthopt J* 1952; 2: 22-4.
20. Pinkhardt EH, Jürgens R, Lulé D, Heimrath J, Ludolph AC, Becker W, Kassubek J. Eye movement impairments in Parkinson's disease: possible role of extradopaminergic mechanisms. *JAMA Neurol* 2012; 12:5.
21. Pang Y, Frantz KA, Schlange DG. Vision therapy management for dissociated horizontal deviation. *Optom Vis Sci* 2012; 89: e72-7.
22. Rawstron JA, Hurley CD, Elder MJ. A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2005; 42: 82-8.
23. Shin HS, Park SC, Maples WC. Efficacy of vision therapy for convergence dysfunctions and long-term stability after vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011; 31: 180-9.
24. 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.
25. 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.

26. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, Borsting E, London R, Wensveen J; Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol* 2005; 123: 14-24.
27. Scherer H, Teiwes W, and Clarke AH. Measuring three dimensions of eye movement in dynamic situations by means of videoculography. *Acta Otolaryngol* 1991 ; 111 : 182-7.
28. 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.
29. 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.
30. Thorburn D, Koklanis K, Georgievski Z. Management of intermittent exotropia strabismus of the divergence excess type. *Binocul Vis Strabismus Q* 2010; 25: 243-52
31. 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.
32. 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.
33. 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.