

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



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

TÍTULO

**ENTRENAMIENTO VISUAL EN LA DISFUNCIÓN DE LA VERGENCIA
FUSIONAL EN UN NIÑO DE 6 AÑOS, LIMA-PERU, 2021**

**para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica
Especialidad: Optometría**

Autor: Bach. Ardiles Huaman, Yoselin

Asesor: Mg. Ganoza Salazar, Katherine Talía

Línea de Investigación Institucional: Salud y Gestión de la Salud

Lugar o Institución de Investigación: Oftálmedica Centro Médico De Ojos

HUANCAYO, PERÚ 2023

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mi hija Antonella y a mis padres por su gran apoyo incondicional en mi carrera profesional.

Agradecimiento

A la Universidad e docentes por haberme brindado una buena calidad de enseñanza para mi carrera profesional, a mi centro de trabajo oftálmica y la Lic. Suelen abril por brindarme su apoyo condicional.



CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 00137-FCS -2023

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que el **Trabajo de Suficiencia Profesional** Titulado:

ENTRENAMIENTO VISUAL EN LA DISFUNCIÓN DE LA VERGENCIA FUSIONAL EN UN NIÑO DE 6 AÑOS, LIMA-PERU, 2021

Con la siguiente información:

Con autor(es) : **BACH. ARDILES HUAMAN YOSELIN**

Facultad : **CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela profesional : **TECNOLOGIA MÉDICA**

Asesor(a) : **Mg. GANOZA SALAZAR DE MESINAS KATHERINE TALIA**

Fue analizado con fecha **19/12/2023** con **57 pág.**; en el Software de Prevención de Plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

X

Excluye Citas.

X

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de **15 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N° **15** del Reglamento de Uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 19 de diciembre de 2023.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

Contenido

Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
RESUMEN	7
ABSTRACT	9
II.- INTRODUCCIÓN	10
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2.2 OBJETIVO	11
III.- MARCO TEÓRICO	11
1. ANTECEDENTES	11
2. BASE TEÓRICA.....	15
IV.- CONTENIDO.....	30
4.1 HISTORIA CLÍNICA.....	30
4.2. EVALUACIÓN INTEGRAL.....	31
4.3 DIAGNOSTICO Y PRONOSTICO.....	34
V. FORMULACIÓN DEL PLAN DE TRATAMIENTO GENERAL.....	35
5.1 PLAN GENERAL	35
5.2 PLAN DE TRATAMIENTO ESPECÍFICO PARA DVF.	35
5.3 PLAN DE CONTROL Y MANTENIMIENTO	41
5.3.1 RESULTADOS.....	41
VI.- DISCUSIÓN.....	43
VIII.- CONCLUSIONES	44

IX.- RECOMENDACIONES..... 45

REFERENCIAS BIBLIOGRÁCIAS..... 46

ANEXOS 50

RESUMEN

La disfunción de vergencia fusional (DVF) es un trastorno de la visión binocular no estrábico importante pero menos conocida por los especialistas pueden pasar por alto este diagnóstico y prescribirles en muchos casos correcciones ópticas, pero sus síntomas son persistentes, cabe recalcar que si no se detecta a tiempo esta anomalía afecta a su rendimiento académico, emocional en su vida cotidiana.

En este presente caso clínico, la relación de convergencia acomodativa/acomodación (AC/A) es normal, las heteroforias de lejos y de cerca están dentro de los valores, y la función acomodativa está intacta, pero los hallazgos de vergencia fusional están reducidas tanto en direcciones positivas como negativas, el ARP Y ARN relativamente bajos, la flexibilidad de acomodación binocular un poco bajos. Referente a estos valores bajos planteamos un plan de tratamiento que se basa a un entrenamiento visual al paciente por un promedio de 24 sesiones más la etapa de mantenimiento que es 1 mes.

Los resultados y valores esperados después del plan de tratamiento fueron los siguientes: ARP:-2.00D ARN:+2.50D estables, FAB: 5CPM mejor resultado con los positivos, vergencia fusional VC – VFP:30/25 VFN 12/10, vergencia fusional en VL – VFP:25/20 VFN: 12/10 es favorable.

Nuestro objetivo fue reducir su sintomatología con nuestro plan de tratamiento en consultorio y algunos ejercicios en casa. En conclusión, nuestro plan de tratamiento de entrenamiento visual fue un pronóstico favorable ya que aliviamos los síntomas y signos, los parámetros están en un rango favorable.

Palabras claves: Heterofobias, fusional, anomalías, acomodación, binocular, acomodación
relativa positiva -negativa, vergencias fusiones positivas - negativas.

ABSTRACT

Fusional vergence dysfunction is a diagnosis of important non-strabismic binocular vision but less known by specialists can ignore this diagnosis and prescribe in many cases optical corrections, but its symptoms are persistent, it should be noted that if it is not detected in time this DFV anomaly affects their academic performance, emotional and in their daily lives.

In this present clinical case, fusional vergence dysfunction (VDF) is a disorder of binocular vision. In this condition, the accommodative convergence/accommodation ratio (AC/A) is normal, the far and near heterophoria are within the values, and the accommodative function is intact, but fusional vergence findings are reduced in both positive and negative directions, the ARP and RNA relatively low, the flexibility of binocular accommodation somewhat low. Regarding these low values, we propose a treatment plan that is based on visual training of the patient for an average of 24 sessions plus the maintenance stage that is 1 month.

The results and expected values after the treatment plan were as follows: PRA:-2.50D RNA:+2.00D stable, FAB: 5CPM better result with positives, fusional vergence VC – VFP: 30/25 VFN 12/10, fusional vergence in VL – VFP: 25/20 VFN: 12/10 is favorable.

Our goal was to reduce their symptomatology with our in-office treatment plan and some at-home exercises. In conclusion, our visual training treatment plan was a favorable prognosis since we relieved the symptoms and discomforts, the parameters are in a favorable range.

Key words: Heterrophorias, fusional, anomalies, accommodation, binocular, positive - negative relative accommodation, vergences positive -negative fusions.

II.- INTRODUCCIÓN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hace poco fuimos sumergido de una forma u otra a pantallas electrónicas como: celular Tablet, computadoras entre otros, debido al encierro por la pandemia del COVID 19. Donde la población fue expuesto a pantallas electrónica, donde fueron los más afectados niños y jóvenes que desarrollaron sintomatología en visión próxima

Las disfunciones de vergencias fusiónales (DVF) es un trastorno de la visión binocular al mismo tiempo está afectada la divergencia y convergencia, donde la facultad de los ojos para alinearse sobre objetos próximos o lejanos, están disminuidos.

El origen de esta alteración puede deberse al descenso de la capacidad de converger (movimiento de ojo con dirección al lado nasal) y divergente (movimiento ocular para lado temporal).

La sintomatología más frecuente está relacionado con el trabajo de visión de cerca. Entre ellos se encuentra: cefaleas, dificultad para concentrarse, problemas de comprensión de la lectura, desenfoque de letras, somnolencia, lagrimeo, visión borrosa, diplopía ocasional. Algunas personas pueden ser asintomáticos.

Es necesario realizar la evaluación optométrica completa a toda la población, sin importar de la sintomatología que refiera. Asimismo, darle la solución adecuada y eliminar los síntomas que afecta al paciente, el entrenamiento visual es una opción de manejo para la solución de las alteraciones de (DVF) encontradas, de esta forma se estaría mejorando la calidad visual y por tanto las condiciones de vida de las personas en general. ⁽¹⁾

Las disfunciones binoculares no estrábicas (DBNE) presentan complejas alteraciones visuales que perjudica el buen funcionamiento binocular y al rendimiento visual, apareciendo sobre todo en las tareas de visión próxima. Dando como resultado del esfuerzo,

la salud visual puede sufrir una disminución de la eficiencia, ocasionando una serie de sintomatología que se manifiesta como astenopia y disminución de calidad visual. ⁽²⁾

2.2 OBJETIVO

- Reducir los síntomas y signos mediante un planteamiento de entrenamiento visual en la disfunción de la vergencia fusional en un niño de 6 años

III.- MARCO TEÓRICO

1.ANTECEDENTES

León et al ⁽⁶⁾ realizó un estudio de Disfunción de VB no estrábicas en pacientes entre 5 y los 19 años, el objetivo fue establecer la prevalencia de las disfunciones binoculares no estrábicas en niños de las respectivas edades en Pereira (colegios públicos), la muestra de sujetos fueron 508 entre las edades de 5 a 19 años a quienes se le realizó una evaluación optométrica integral ,que incluyeron varias pruebas como la medición de desviación (prisma cover test),PPC con objeto real /luz mas filtro rojo , AC/A calculado , estereopsis (Randot stereotest) , amplitud acomodativa (push up y push down),flexibilidad acomodativa FAM Y FAB (Flipper +/- 2D a 40 cm), reservas fusionales positivas /negativas (3 y 0.40m) y respuesta acomodativa rinoscopia nott .Basándose de los criterios de sheiman y wick y la Asociación Americana de optometría. Los resultados de esta investigación fueron que el 19,5 % tenían disfunciones de la visión binocular no estrábicas, del mismo modo el 1,8% de problema acomodativo y de vergencia, concluimos que el índice de problemas vergenciales es bajo según este estudio.

Velázquez, B. ⁽⁸⁾ Hicieron un trabajo de investigación sobre una revisión sobre las alteraciones en el sistema visual que ocasionan deficiencias en el aprendizaje, se ha visto el incremento de retraso académico por la disminución de la calidad visual en los niños y dado a eso alteraciones de aprendizaje.

La finalidad de este estudio es ver el impacto de la terapia visual optométrica en las dificultades de aprendizaje en infantes de 6 a 11 años; realizando una comparación entre grupo de control y otro experimental. La población fue de 60 individuos con dificultades de aprendizaje vinculado con la visión según un formulario de Calidad de Vida del Collage of Optometrista in Vision Development (COVD), Se ejecuto una evaluación basada en habilidades de eficiencia visual, de procesamiento de la información y destrezas de orientación espacial, integración visual-motora, velocidad de procesamiento la integración auditiva visual. En el primer grupo (control) solo se prescribió la corrección óptica y en el grupo experimental, de la misma manera se dio la corrección óptica y se planteó un programa de entrenamiento visual durante 6 meses, con 2 sesiones por semana durante 1 hora cada una. Se analizo los resultados de la primera evaluación después de la terapia visual. Donde concluyeron que la TV optométrica tiene un impacto favorable en las dificultades de aprendizaje relacionadas con la visión; particularmente, en las habilidades de alineamiento visual, convergencia en visión próxima, motilidad ocular, las habilidades de discriminación visual, memoria visual, relación espacial, figura fonda, memoria visual secuencial y velocidad de procesamiento. Según este articulo el 93.34% gracias a la terapia visual optométrica desarrollan mejoría en las habilidades visuales y de procesamiento visual.

Morchón, L. ⁽¹⁰⁾ Ejecutaron un trabajo de investigación sobre la efectividad de la TV en una escuela como método de tratamiento frente a determinadas alteraciones visuales que pudieran fomentar (junto con otros factores) una disminución en el rendimiento escolar, que sigue siendo un tema controversial.El objetivo principal de este estudio fue concluir de éxito alcanzado en diferentes habilidades visuales, por un grupo determinado de infantes, después de recibir 3 meses de terapia visual.

Los niños fueron distribuidos de forma aleatoria por un grupo clínico y el grupo de control; la terapia fue personalizada para cada niño del grupo clínico para su realización en casa.

Se llevaron a cabo 3 evaluaciones a lo largo de un periodo de 5 meses, donde se todos los niños, tanto como el grupo clínico y de control se sometieron a las mismas pruebas y condiciones. Llegamos a concluir que el plan de tratamiento para mejorar las disfunciones visuales que se determinó exclusivamente en casa no tiene gran impacto para tratar disfunciones visuales en la etapa escolar y con su rendimiento académico, como un tratamiento en casa y consultorio, definitivamente un tratamiento de entrenamiento visual en consultorio acompañado con ejercicios en casa tiene mayor eficacia para los problemas de visión binocular no estrábica y aprendizaje.

Hussaindeen et al ⁽³¹⁾ es este estudio determinaron y sacaron una conclusión infantes con disfunciones específicos del aprendizaje padecen una alta frecuencia de alteraciones de la visión binocular y la TV cumple un rol fundamental en la mejora de los parámetros de VB. En este artículo los infantes con trastornos específicos de aprendizaje deben ser evaluados para detectar trastornos de VB, puesto que podrían ser una traba adicional a la dificultad de lectura en esta población específica, dado esta conclusión es muy importante tratar estas anomalías con la terapia visual, ya que son resultados favorables.

El propósito de este estudio es informar la continuidad de trastornos de la visión binocular en niños con anomalías específicos del aprendizaje (SLD) y evaluar la eficiencia de la terapia visual (TV) en infantes con disfunciones de visión binocular no estrábicas (DVBNE). Esta investigación se planteó en un centro de problemas de aprendizaje (LD), se realizó una evaluación optométrica integral completo a 94 niños entre edad media, en esta población tienen entre ellos algunas síndromes adicionales, diagnosticados con un trastorno específico del aprendizaje. Para los niños con un diagnóstico de NSBVA (n = 46), 24

infantes fueron consignados aleatoriamente al azar a TV y no se asignó ninguna intervención a los otros 22 infantes se asignaron como controles experimentales. Al final de diez sesiones de TV, Se llevó a cabo una evaluación de la Visión Binocular (VB) tanto para el grupo de intervención como para el grupo sin intervención.

En los resultados encontraron trastornos de la visión binocular en 59 infantes 62,8% de los cuales el 22% (n=13) tenían anomalías estrábicas de la visión binocular (SBVA) y el 78% (n=46) tenían unas anomalías no estrábicas de la visión binocular (NSBVA). Luego del entrenamiento visual, se observó una mejora significativa en todos los parámetros de Visión Binocular (VB) en el grupo de intervención, según lo evidenciado.

Carriel. P. ⁽³²⁾ Realizaron una investigación titulada “Terapia visual como refuerzo de las insuficiencias de convergencia en niños de 7 – 10 años, unidad educativa José María estrada Coello, Babahoyo – Los Ríos, octubre 2018 – abril 2019”. Respectivamente en este artículo se trabajó con una muestra de 98 individuos de los cuales se constató que 26% presentaron insuficiencia de convergencia(IC), Se concluyo la importancia de realizar pruebas optométricas a la población especialmente si presenta bajo rendimiento escolar, y así disminuir la sintomatología, realizando la terapia visual como tratamiento optimo, los ejercicios indicados fueron Test de cartilla de Hart 22%, Cordón de Brock 29% y Pelota de Marsden 49%, la terapia más aceptada por los niños fue la pelota de Marsden con el 49% de aprobación. .

Torres, J. ⁽³³⁾ En su tesis “disfunciones vergenciales en paciente masculino de 8 años de edad” La finalidad de este trabajo es determinar el impacto que tiene la insuficiencia de convergencia en el sujeto dando a identificar cada síntoma que afecta su rendimiento académico, seguidamente se enfoca en optimizar la calidad visual del individuo disminuyendo los síntomas ocasionados por la disfunción detectada.

Respectivamente en este artículo se planteó un plan de tratamiento de entrenamiento visual (TV) que se sometió al paciente un tiempo estimado; durante un periodo 8 semanas, presentando 2 fases, ambas se dio un estimado de 4 semanas respectivamente; la fase avanzada se realizó de manera monocular y la fase de mantenimiento se efectuó de forma binocular donde se implementó ejercicios anti-supresión, de acercamiento, motilidad ocular, ejercicios vergenciales, coordinación ojo mano y de espacio La terapia visual en un trantornos de insuficiencia de convergencia es efectiva eliminando la sintomatología , mejorando su rendimiento académico y su calidad visual.

2. BASE TEÓRICA

ESTRUCTURAS ANATÓMICAS DEL OJO

EL OJO COMO SISTEMA ÓPTICO

El ojo como sistema óptico, se distinguen 4 superficies de separación de medios de distinto índice de refracción (n): 2 en la córnea y 2 en el cristalino. Pero de estas cuatro superficies las que tienen una mayor importancia desde el punto de vista refractivo, son la cara anterior de la córnea y las superficies anterior y posterior del cristalino, al separar medios con índices de refracción muy distintos, por tanto, es donde se produce un mayor efecto refractivo de la luz que atraviesa el ojo.

Además de la córnea y el cristalino y los medios que los rodean, existe otro elemento muy importante en la óptica ocular, el iris, que actúa como diafragma de apertura variable y regula la entrada de luz al sistema. En conjunto el ojo se comporta como un sistema óptico que forma imágenes invertidas y reales en la retina.³⁶

MECANISMO DE LA VISIÓN

La visión ocurre en la corteza cerebral, donde se reconoce y comprenden las imágenes provenientes del ojo, el receptor de la información. En otras palabras, los estímulos luminosos capturados por el ojo se dirigen hacia el cerebro, donde se convierten en sensaciones visuales. Mientras el ojo percibe, el cerebro se encarga de interpretar lo observado.

Este proceso tiene 4 fases que son las siguientes:

1-Percepcion: Durante la fase inicial del proceso visual, la luz penetra en el globo ocular, luego se dirige a los órganos transparentes que incluyen la córnea, el cristalino, el humor acuoso y el humor vítreo.

En esta fase, el iris y la pupila desempeñan la función de regular la cantidad de luz que ingresa al interior del ojo. Cuando la luminosidad es elevada, la pupila se contrae para limitar la entrada de luz. Por otro lado, en condiciones de baja iluminación, la pupila se dilata completamente con el fin de captar la mayor cantidad de luz posible. Al mismo tiempo, el cristalino realiza ajustes para enfocar adecuadamente los objetos cercanos o lejanos, garantizando que la imagen se enfoque con precisión sobre la retina.

2-Transformación: La energía luminosa alcanza la retina, específicamente la mácula, donde se activan las células sensoriales, conocidas como conos y bastones. Estas células transforman la luz en energía nerviosa.

3-Transmisión: A partir de este punto, El cerebro se encarga de reconocer, procesar e interpretar los impulsos conducidos por el nervio óptico, convirtiéndolos en imágenes con sentido para nosotros.

4- Interpretación: en esta fase en la corteza cerebral se interpretan los impulsos, se reconocen y se procesan para saber lo que vemos.³⁷

¿QUÉ OTRAS FUNCIONES VISUALES EXISTEN?

Para asegurar un funcionamiento óptimo del proceso de visión, también son indispensables diversas funciones visuales complementarias:

La acomodación, que implica el enfoque para lograr una visión nítida de los objetos.

La visión cromática, que es la capacidad del ojo para distinguir colores gracias al cono.

La visión desde distintos ángulos: visión binocular, visión periférica, etc.³⁴

Vergencia fusional

Se determina como la vergencia inducida por la disparidad retiniana; en la cual provoca movimientos vergenciales para conservar la visión binocular simple. Los movimientos vergenciales son desplazamientos binoculares disyuntivos en los cuales ambos ojos se orientan en la misma dirección para poder fijar un punto fijo, al mismo tiempo, se desplazan en sentido opuesto (ambos ojos abducen para divergencia y aducen para convergencia). Una exoforia genera una demanda de VFP y una endoforia en VVFN para prevenir visión doble. Las VFP y VFN se define según la cantidad de vergencia fusional que permanece en reserva para conservar la fusión motora.

Los valores de las vergencias fusionales es esencial en la evaluación para determinar las disfunciones no estrábicas, ya que si sabes los rangos determinares cuál es sus diagnósticos.³⁵

DISFUNCIONES ACOMODATIVAS Y BINOCULARES NO ESTRÁBICAS

Normalmente, las funciones acomodativas y binoculares no estrábicas son alteraciones

visuales, que perjudica la binocularidad y la eficacia visual del paciente; particularmente en actividades de visión próxima. Estas disfunciones se manifiestan cuando el sistema visual no puede proporcionar una buena respuesta acomodativa o vergencial. Debido al esfuerzo visual de cerca, el sistema visual puede experimentar una disminución en su eficacia; lo que obstaculiza su sistema binocular y acomodativo, para prevenir, se debe realizar un chequeo de visión binocular, donde se tiene que realizar pruebas binoculares, sensoriales, oculomotores y acomodativas. Es muy importante detectar esas anomalías y tratarlo .¹⁴

Pruebas acomodativas y binoculares Amplitud de acomodación (AA).

Esta evaluación determina la capacidad máxima de enfoque (acomodación)contracción que viene del musculo ciliar; para conservar una imagen nítida de un objeto real. Se ejecuta el máximo esfuerzo para enfocar la imagen y poder alcanzar la máxima acomodación. Este examen es de forma monocular, se puede realizar por método de acercamiento o técnica de sherd (lentes negativos).¹⁵

Flexibilidad acomodativa monocular y binocular (FAM y FAB).

En este examen nos permite valorar la capacidad de la acomodación en la calidad, resistencia y dinamismo de la acomodación midiendo con lentes negativos y positivos realizando ciclos por un minuto, ya que al paciente tenga que desacomodar y acomodar convenientemente de acuerdo a su habilidad visual.

FAM: es monocular

FAB: Es binocular

(+) Y (-) = equivale a un ciclo.

Se empieza primero con lentes positivo y luego el negativo con la corrección (lejos); este

examen es en visión próxima, los parámetros son de acuerdo a la edad.¹⁶

Método de estimación monocular (MEM).

Se evalúa la existencia de un lag (retraso acomodativo) o lead acomodativo (adelanto). Se realiza con la rinoscopia dinámica más la tarjeta de MEM; evaluando la respuesta acomodativa e neutralizando el reflejo con lente; se debe realizar binocularmente.¹⁷

Acomodación relativa positiva y negativa (ARP y ARN).

En este examen nos permite observar la habilidad de variación del sistema acomodativo al mantener constante el estímulo vergencial. Dado que cuando se estimula acomodación es con lente negativo (ARP) convergencia fija y para relajar con lente positivo (ARN) esta prueba es binocularmente; y con corrección, conservando la demanda de vergencia constante.¹⁸

ARN: Es la capacidad de disminuir acomodación con una imagen nítida; con una convergencia constante (capacidad de diverger).

ARP: La habilidad de aumentar acomodación cuando la demanda de converger es alta (la capacidad de converger).

Cover Test (CT).

A través de esta prueba se define la presencia, magnitud y dirección de una foria y tropia mediante los ejes visuales del paciente.¹⁹

La evaluación se realiza con la mejor compensación para ambas distancias de los ojos observando la dirección al momento de destapar si se está realizando cover test unilateral se observa que ocurre en el ojo destapado para percibir de tropia, y CT alternante, se determina la dirección de la desviación, se puede ayar la magnitud.

Se realiza mientras el sujeto fija un test binocularmente, y mediante la oclusión de uno de los ojos se provoca la ruptura de la fusión. Dependiendo si se está realizando el CT unilateral se observa qué ocurre en el ojo destapado para la detección de tropías, o en caso de estar realizando el CT alternante, se observa que pasa al destapar el ojo ocluido.

Medida del cociente AC/A.

La relación AC/A define la cantidad de convergencia acomodativa que se logra estimular o inhibir la acomodación.²⁰ Es importante diferenciar este parámetro, ya que nos ayuda para determinar las alteraciones vergenciales en el sistema visual.

Punto próximo de convergencia (PPC).

El punto próximo de convergencia (PPC) está vinculada con la reserva fusional positiva en visión próxima, y su normalidad indica una capacidad muscular de los rectos medios para alinear de manera coordinada los ejes visuales en un plano de la visión próxima.

En este examen se define la máxima convergencia del individuo para conseguir del punto de ruptura (rompimiento de fusión) y de recobro de la VB,²¹ la prueba es binocularmente y se evalúa con la mejor corrección.

Vergencias Fusionales positivas y negativas (VFP y VFN).

Las vergencias fusionales evalúan las habilidades del sistema visual para conservar la fusión mientras tanto modifica el estímulo de vergencia y se sostiene el estímulo de acomodación.²² Se diagnostica mediante prisma BN hacia la medida de las (VFN), y con base temporal para las (VFP).

La VF está asociada con la heterofobia, de manera que la exoforia una demanda VFP (convergencia), mientras tanto la endoforia lleva a cabo una demanda de VFN (divergencia). Esta cuestión puede ser considerada como la mayoría de VF necesaria para

prevenir la visión doble.

Disparidad de fijación.

Se refiere al error de vergencia necesario para conservar activo el sistema vergencial. La valoración se ejecuta en condiciones de VB.²⁴

Fusión

La fusión, refiere a la interpretación de 2 imágenes similares en una única percepción. Esta prueba se utiliza para la evaluar la presencia y tamaño del escotoma de supresión.²⁵

Estereopsis

La estereopsis se define como capacidad del sistema visual para adquirir información de la posición en profundidad de los objetos a través de la disparidad²⁶, en términos más simples es la percepción de profundidad.

DISFUNCIONES VERGENCIALES

Las disfunciones vergenciales no estrábicas se presenta por causa a la incapacidad de la fijación binocular como resultado de la deficiencia en la fusión o incapacidad de conservar el alineamiento bifoveal.²⁷

La VF horizontal se refiere a movimientos de convergencia -divergencia necesarias para enfocar un estímulo a diferentes distancias en el espacio, asimismo permite observar los objetos con profundidad.²⁸ La habilidad de vergencia fusional se desarrolla desde el nacimiento, generalmente alrededor de los 3 años. Una disparidad en la retina entre los dos ojos con llevan la estimulación de la VF. La finalidad de la vergencia es lograr una visión binocular a pesar de la disparidad manifiesta, en cuanto a la acomodación está estrechamente relacionado con las vergencias, donde hallamos que la borrosidad es el estimulante. A diferencia de la respuesta vergencial, la acomodación puede ser medida

como condiciones monoculares, como binoculares. En situaciones normales, la convergencia está vinculada a un incremento en la respuesta del sistema acomodativo cuando enfoca un objeto cercano. No obstante, la divergencia está conectada a una disminución de la demanda acomodativa a lo que se fija un objeto a una distancia lejana. La acomodación y vergencia se complementan para lograr una óptima calidad visual .³⁸

La mayoría de pacientes con estos problemas vergenciales son asintomáticos, pero aquellos que padecen suelen manifestarse cuando hay cambios en el entorno visual que se altera y especialmente en las tareas de visión próxima; esto afecta en su entorno, trabajo, escuela y frecuentemente con la computadora, habitualmente la sintomatología aumenta más en pacientes que trabajan o usan más su distancia de cerca. Bueno algunos autores relacionan estas anomalías con disfunciones de aprendizaje o rendimiento académico.²⁸

Disfunción de vergencia fusional.

La Disfunción de Vergencia Fusional es un trastorno de la visión binocular en el cual la habilidad de convergencia o divergencia están alterados, es decir, capacidad de los ojos para alinearse en objetos cercanos o lejanos, se encuentra reducidos. Estos pacientes suelen percibir supresión central y expresan quejas relacionadas con la lectura y otros síntomas asociados.³⁰

Las dificultades de este tipo de disfunción están asociadas en la visión próxima, frecuentemente al final del día, indican cefalea, prurito, lagrimeo, visión borrosa intermitente, diplopía por momentos, dificultad en la concentración y comprensión de lectura.³⁴

Los signos de la disfunción de vergencia fusional son:

- Ortoforia o bajo grado de endo / exoforia de lejos y de cerca.

- VFP y VFN disminuidas tanto para lejos y cerca
- FAB bajo con lentes positivos o negativos de 2D
- ARN y ARP bajas

TERAPIA VISUAL COMO TRATAMIENTO

La TV, es un método de estimulación neurológica que nos permite desarrollar, aumentar e integrar las habilidades visuales. La finalidad es crear nuevas conexiones neurológicas y poder extender, así como también mejorar la eficiencia del sistema visual, también entrenarlo para un rendimiento óptimo. El entrenamiento visual es rehabilitar, desarrollar y mejorar el procesamiento visual guando hacia una calidad visual apropiada ,ya que les permitirá a desarrollarse cómodamente sus actividades de la vida diaria o académica .³⁹

La TV se conoce con otros nombres como: ⁵

- Entrenamiento visual
- Entrenamiento de la visión
- Terapia visual optométrica
- Ortóptica
- Rehabilitación neuro-optométrica
- Optometría comportamental
- Optometría del desarrollo

En el tratamiento de terapia visual en distintas disfunciones; consiste en 3 fases o etapas que son los siguientes:

La fase monocular, en esta etapa se trabaja ojo por ojo con la meta de nivelar las condiciones visuales de AO y perfeccionar la habilidad de la retina central.

La fase biocular, trabajamos la fijación monocular en campo binocular con la finalidad de desarrollar percepción simultánea sin que suprima un ojo con el otro.

La fase binocular, se trabaja en AO con la finalidad de ejercitar los rangos de fusión, incrementar los parámetros de vergencias, impulsar la estereopsis, coordinar AO y ejercer la acomodación de forma binocular.

Posteriormente luego de las tres fases activas; se añade dos fases más, la primera es de integración que trata de integrar las habilidades adquiridas en las fases anteriores de forma conjunta con entrenamiento y con mayor dificultad. Luego viene la fase de mantenimiento donde vamos reduciendo el porcentaje de sesiones, y por último siempre se tiene que estar en seguimiento e controles permanentes durante 3 meses, 6 meses, 8 meses y 1 año.¹⁹

Características de la terapia visual

- Estar en correlación con el examen optométrico.
- Ser rápido y efectivo.
- El tiempo de la terapia visual no puede demorar mucho tiempo.
- Tiempo programado en niños 45 minutos o 1 hora máximo,
- Ser adecuado a las capacidades del paciente.
- Evaluando que las habilidades están en mejoría; poco a poco se va aumentando la dificultad en los ejercicios según su plan de tratamiento.
- La terapia visual es efectiva realizando a la par como tanto en consultorio y en casa.

Durante un plan de entrenamiento visual se puede lograr distintos resultados:

- Para alcanzar el desarrollo visual, en una cierta población no consiguen un buen desarrollo visual a tiempo, a ellos se puede realizar el entrenamiento visual y desarrollamos sus habilidades visuales a tiempo en su desarrollo. Para evitar otros tipos de problemas

evolutivos; como el aprendizaje.

- Conservamos el sistema visual en buenas condiciones; gracias a eso evitamos los problemas visuales según la edad.
- Resolver los trastornos del funcionamiento visual; como son las disfunciones acomodativas, oculomotores y problemas binoculares no estrábicos, como por ejemplo (exceso o insuficiencia de convergencia – divergencia, disfunciones de las vergencias fusiónales y endo-exo foria básica). Asimismo, tratar las ambliopías, estrabismos, alteraciones de percepción visual, nistagmos y fatiga visual.
- obtener un buen resultado en el rendimiento visual. Esta condición también va para los deportistas que desean mejorar su sistema visual; ya que también necesitan una buena calidad visual para su rendimiento deportivo.
- Mejorar las habilidades motoras. Conseguir que las personas con alguna lesión cerebral realicen una buena coordinación ojo - mano. ^{39,40}

Diagnostico Diferencial

Según Scheiman y Wick ²⁴ El diagnóstico diferencial son: pseudoinsuficiencia de convergencia, exoforia básica, hipermetropía latente, anisocoria, inflexibilidad acomodativa, desviaciones vertical o ciclodesviación. Se debe descartar patologías generales como: desequilibrios metabólicos, infecciones localizadas, problemas endocrinos, tumores, lesiones occipitales, traumas encefálicos, encefalitis, Parkinson y también por fármacos adyacentes.

Corrección óptica

La corrección óptica es la primera consideración adecuada en cualquier error refractivo para los trastornos de la acomodación o vergenciales .^{22,23} Según Scheiman ²⁴se sugiere corregir solo las miopías altas, cabe recalcar que, en las miopías bajas, puede ser resultado de un exceso acomodativo congruente con una insuficiencia de convergencia. A lo largo del plan de tratamiento de la TV se debe monitorear la miopía; sino baja el error refractivo se debe corregir. Para los hipermétropes el especialista debe determinar si corrige o no; siempre se tiene que tener presente que la hipermetropía al corregir total o parcial ya que si dan una mala corrección puede suceder que aumente el ángulo de exoforia de cerca o resultar una exotropía intermitente y aumentar su sintomatología.

Terapia activa

El propósito de la terapia visual activa no se basa directamente en “fuerza muscular”, sino modificar los mecanismos neurofisiológicos “control vergencial” por medio de repeticiones de un estímulo visual específico. El concepto es estimular todo el cerebro, en particular las vías visuales, para entrenar todos los estímulos visuales. La respuesta muscular es sólo una parte de la VB. según Scheiman y Wick.²⁴

Plan de tratamiento en la terapia visual activa:

- Trabajos oculomotores
- Trabajos acomodativos
- Antisupresivos
- Trabajos vergenciales
- Ejercicios de localización, coordinación ojo /mano, finalizamos con última fase de mantenimiento y seguimiento de controles.

Ejercicios e instrumentos que se realizan en la terapia activa.

Acomodación:

- Flippers + lectura rápida
- Tablas de Hart para lejos y cerca
- Ordenar lentes positivos /negativos
- Juego de memoria Multimatrix
- Juego de Dobble
- Flippers + Regla de apertura
- Barra de lectura (gafa roja/verde) + flippers
- Rompecabezas de encaje múltiple
- Cambios de enfoque con feedback con diversos procedimientos (rejilla, diana, etc....)

Motilidad

- Motilidad forzada
- Convergencia forzada
- Intercambio entre manos de pelota
- Pop it enumerados
- Cuerda de Brock
- Carta de Hart
- Cuadernillos de seguimientos
- Visionary (eye tracker)
- Cartas de Hart sacádicas
- Péndulo con Pelota de Marsdem

Vergencias

- Tabla de Hart
- Tablas de Hart sacádicas
- Cuerda de Brock
- Carta de barriles
- Saltos con prismas sueltos
- cartas salvavidas- convergencia y/o divergencia
- Círculos excéntricos opacos y translucidos
- Anaglifos fijos / variables + flippers
- Lente polarizado /Vectogramas variables
- Regla de apertura con doble entrada
- Estereoscopio de espejo móvil

Antisupresión:

- Pelota de marsden rojo/negro
- Lectura rápida con gafas rojo/verde + flippers
- Leer un cuento con filtros polarizados con prisma
- Lente rojo/verde + Anaglifos fijos/variables

Coordinación ojo mano/ localización

- Juegos de concentración - atención
- Rotador
- Balón de equilibrio + aplausos según las tablas de lejos
- Rotaciones con la pelota de marsden y mencionando números pares
- Cartas de hart lejos + Lanzamiento de sacos pequeños

- Juego de patrones (Dobble)
- Cheiróscopio
- Imágenes perforadas
- Desplazamiento de aros

Visión periférica

- Intercambio de pelota entre manos
- Rotador en movimiento

Los programas computarizados para terapia visual y pruebas de diagnóstico

- Incorporar una multitud de ejercicios para el plan de tratamiento en terapia visual usando programas computarizados.
- Tenemos la opción de realizar los ejercicios en casa bajo control online.
- Se pueden modificar las funciones de cada procedimiento, verificamos como van los avances realizados en función de los avances conseguidos.
- Los programas computarizados también son muy beneficios para ejercitar ojo ambliope desde casa.
- Cabe recalcar que estos programas es un apoyo con la terapia activa, ya que es más didáctico para los más pequeños. ⁽²⁸⁾⁽⁴¹⁾⁽²⁴⁾

Según un artículo, se presentó un caso clínico de una mujer de 14 años. La paciente presentó síntomas; dolor ocular, disminución del campo visual, dificultad para ver con claridad y desenfoco en la visión próxima para lecturas largas. Tanto las pruebas neurológicas como la exploración de los segmentos oculares anterior y posterior mostraron resultados dentro de límites normales. El paciente fue diagnosticado con disfunción de vergencia fusional, asociada con dificultad de acomodación y disfunción oculomotora. Para eliminar sus

síntomas, se implementó un programa de rehabilitación visual; en este respectivo caso plantearon 18 sesiones presenciales, en las cuales cada sesión fue durante 60 minutos, respectivamente durante este intervalo el paciente se comprometió en realizar los ejercicios planteados para casa durante todos los días aproximadamente 20 minutos. Que consistió en ejercicios acomodativos, antisupresivos, vergenciales, de motilidad, de coordinación ojo-mano y de visión periférica. Resultados: Los síntomas manifestados por el paciente fueron disipándose gradualmente a lo largo del transcurso de la terapia. Sin embargo, no todos los parámetros optométricos alcanzaron valores normales después de la terapia visual, ya que ah una limitación por el traumatismo cerebral. Analizando esta investigación tasamos una conclusión que la terapia activa tiene un porcentaje alto para mejorar las anomalías visuales binoculares no estrábicas.²⁸

IV.- CONTENIDO

DESARROLLO DEL CASO CLINICO

4.1 HISTORIA CLÍNICA

Paciente de 6 años, de sexo masculino

Anamnesis

Paciente de 6 años acude a consulta porque padres refieren que se queja cansancio visual después de 10 minutos de lectura en ocasiones también cuando visualiza las visiones lejanas, somnolencia cuando lee un cuento largo, falta de concentración y comprensión lectora, dolor de cabeza (cefalea), parpadeo constante en actividad de cerca, le cuesta mantener la lectura, visión borrosa por momentos en visiones próximas y lejanas.

Entonces en estos momentos que las clases ya son clases presenciales la profesora les recomendó acudir con un especialista ya que está teniendo problemas en los estudios.

Historia ocular: no presenta ninguno

Estado de salud general: no presenta ninguna enfermedad, no consumen ningún medicamento, ni refiere alergias conocidas. no hay antecedentes personales médicos a destacar.

Antecedentes familiares oculares: niega

Factores ambientales: Pasa alrededor de 1 hora en ambientes que sean abiertos y realizando tareas en visión próxima sobre todo en la computadora alrededor de 6 horas diarias ya que durante este tiempo de pandemia las clases fueron clases virtuales, y en momentos de ocio frecuentemente está en el play, viendo videos animados en el celular o juegos virtuales. Ahora que está en clases presenciales siente mayores sintomatologías en consecuencia a esto afectando en su rendimiento académico. Debido a la gran motivación y preocupación de los padres y del paciente se pudo iniciar un estudio preliminar.

4.2. EVALUACIÓN INTEGRAL

a) Agudeza visual

AV(SC) lejos			AV(SC)cerca 40CM			VALORES NORMALES
OD	OI	AO	OD	OI	AO	20/20
20/50	20/50	20/40-2	20/25	20/25	20/20	MONOCULAR Y BINOCULAR

b) **Biomicroscopia:** Sin hallazgos relevantes, pupilas reactivas y segmento anterior transparentes.

c) **Oftalmoscopia:** Dentro de los límites normales.

d) Refracción

Refracción cicloplejica (ciclopentolato al 0.5%)		
OJO	RESULTADO	AV
OD	+2.00-1.50x180°	20/20-3
OI	+2.25-1.50x0°	20/20-2
Refracción post cicloplejia		
OD	+2.25-0.50x180°	20/25
OI	+2.50-0.50x0°	20/25
Subjetivo final		
OD	+2.00-1.00x180°	20/20
OI	+1.50-1.00x0°	20/20
DP	55mm	

e) Fijación

Fijación	
O D	centrado y estable
O I	Centrado y estable

f) Cover test

COVERT TEST (VL)	COVER TEST (VC)
------------------	-----------------

OJO	VALOR	VALORES NORMALES	OJO	VALOR	VALORES NORMALES
OD	ORTO	ORTO - 0.5 X	OD	ORTO	6 EXO - ORTO
OI			OI		

g) Punto próximo de convergencia (PPC)

PPC		
	PARAMETROS	VALORES NORMALES
BINOCULAR	Objeto real 5 /6 cm	5/7cm Según Scheiman y cols. (2003)

h) Ángulo Kappa

OD (+) centrado

OI (+) Centrado

i) Exámenes Acomodativos

Exámenes Acomodativos (Donders modificado) -Duane - Mitchell Scheiman y Bruce Wick-Morgan	
AMPLITUD	
O D: 16.00 D	O I: 16.00 D
ACOMODACION RELATIVA BINOCULAR	VALOR NOMAL
ARP: -1.50 D	ARP: -2.37 +/-1.12
ARN: +1.25 D	ARN: +2.50 +/- 0.5
Flexibilidad de acomodación monocular	VALOR NORMAL
OD 6 cpm	6.5 CPM
OI 6cpm	
Flexibilidad de acomodación binocular	VALOR NORMAL

2 cpm	3.5 CPM
-------	---------

j) Exámenes Vergenciales barra de prismas

Exámenes Vergenciales	VALOR NORMAL
Visión lejana	
VFN 4/2	10/8
VFP 14/12	25/20
Visión próxima	12/10
VFN 4/2	
VFP 18/16	35/30
Relación ACA: NORMAL	
4/1	
Exámenes sensoriales	
FLL Ortho	
FLC Ortho	
Estereopsis	
50 segundos de arco	

4.3 DIAGNOSTICO Y PRONOSTICO

Diagnostico

- Disfunción de Vergencias Fusionales
- Astigmatismo hipermetropico

Pronóstico: Favorable

Tratamiento: Remisión a Entrenamiento Visual DFV

V. FORMULACIÓN DEL PLAN DE TRATAMIENTO GENERAL

5.1 PLAN GENERAL



5.2 PLAN DE TRATAMIENTO ESPECÍFICO PARA DVF.

De acuerdo al caso clínico de su diagnóstico de DVF planteamos un plan de tratamiento son de 3 meses y 4 semanas más para la etapa de mantenimiento, esto concluye que en total del plan de tratamiento es 4 meses calendáricos.

Conto de 24 sesiones esto equivale que cada sesión es un día de tratamiento que son de 45 minutos cada instrumento para la terapia visual se realizó de 15 minutos de acuerdo a su tolerancia del paciente ya que en las primeras sesiones sufrió un poco a adaptarse a un entrenamiento visual entonces nos dimos un poco más de tiempo, adicional mandamos algunos ejercicios a casa para reforzar la terapia visual.

El plan de tratamiento comprende en 3 fases que son los siguientes:

En la primera fase comprende las sesiones del 1 al 8, desarrollamos una relación de trabajo con el paciente para ejecutar los diferentes mecanismos que se usaron en la terapia visual ya que el objetivo en esta fase es desenvolver una convergencia y divergencia voluntaria,

normalizar las amplitudes de vergencia fusional positiva y negativa (demanda de vergencia suave o tónica); la habilidad de relajar y estimular la acomodación.

En la segunda fase comprende entre las sesiones 9 al 16, en esta fase el objetivo es normalizar la flexibilidad de vergencia fusional positiva y negativa, durante esta fase se le tiene que hacer hincapié en los aspectos velocidad y precisión al realizar la terapia visual con los instrumentos usados.

En la tercera fase comprende entre las sesiones del 17 al 24 nuestro objetivo fue restablecer la capacidad de cambiar de una demanda de convergencia a una de divergencia también integramos los procedimientos de vergencia en cambios en la demanda acomodativa, versiones y sacádicos, gracias a la TV los valores se normalizaron de acuerdo a su edad del paciente.

Por último, entramos ya a la etapa de mantenimiento realizando los ejercicios con mayor fluidez, los valores esperados son muy favorables para el paciente.

Sesiones de Terapia Visual	
Sesión 1	<ul style="list-style-type: none">• Cuerda de brock desarrollar la convergencia (15 minutos)• Balanceo con lentes sueltas- Flipper (comenzar con lente negativo con juegos de atención- concentración) 15 minutos <p>Trabajo en casa: cuerda de brock 3 ves al día a una distancia de 40 cm (5 minutos).</p>
Sesión 2	<ul style="list-style-type: none">• Anaglifos-convergencia (comenzamos con tarjetas periféricas) 15 minutos• Cartas de hart + filtro rojo y verde en visión próxima y lejana. <p>Trabajo en casa: Cuerda de brock 3 veces al día a una distancia lejana (5 minutos).</p>

Sesión 3	<ul style="list-style-type: none"> • Anaglifos-convergencia y divergencia (comenzamos con tarjetas periféricas) 15 minutos. <p>Trabajo en casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartas de hart en visión próxima y lejana.
Sesión 4	<ul style="list-style-type: none"> • Anaglifos- convergencia y divergencia (comenzamos con tarjetas con más demanda central- de payaso y conejo) + filtro rojo y verde 15 minutos. <p>Trabajo en casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tarjetas salvavidas 3 veces al día por 5 minutos.
Sesión 5	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de apertura – convergencia y divergencia (empezamos con tarjetas de color de menor esfuerzo con apertura simple y doble) ayudamos con Flipper prismático. 15 minutos • Círculos excéntricos translucidas - convergencia y divergencia 15 minutos. <p>Trabajo en casa:</p> <p>tarjetas salvavidas 3 veces al día por 5 minutos.</p>
Sesión 6	<ul style="list-style-type: none"> • Mandamos los Flipper + juegos de concentración viso perceptuales. • Cartas de hart en programa EYEBAB + FILTRO. <p>Trabajo en casa:</p> <p>Pelota de Marsden echado acercamos hacia un punto cercano e alejamos 15 minutos.</p>
Sesión 7	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas salvavidas translucidas 15 minutos. • Anaglifos para crear demanda convergencia y divergencia (se usará tarjetas con más detalle de los deportes y las caras. <p>Trabajo en casa:</p> <p>Pelota de Marsden echado el paciente -acercamos hacia un punto cercano e alejamos 15 minutos.</p>
Sesión 8	<ul style="list-style-type: none"> • Convergencia voluntaria.

	<ul style="list-style-type: none"> • Programa Ortóptica computarizado EYE BAB trabajando a demanda la convergencia y divergencia. <p>Trabajo en casa: juegos de concentración mosaico de encaje -viso perceptuales.</p>
Sesión 9	<ul style="list-style-type: none"> • Balance de lentes negativos realizando actividades de juegos de concentración • Convergencia voluntaria + la regla de apertura + cartas de hart lejano <p>Trabajo en casa: Cuerda de brock 3 veces al día por 5 minutos</p>
Sesión 10	<ul style="list-style-type: none"> • anaglifos con demanda de vergencia a saltos + yoked prismático • cartas de hart + filtro rojo /verde (terapia acomodativa binocular) lejos y cerca. <p>Trabajo en casa: juegos de concentración mosaico de encaje -viso perceptuales.</p>
Sesión 11	<ul style="list-style-type: none"> • anaglifos fijos -convergencia + filtro rojo / verde • programa eyebab cartas de hart + Flipper. <p>trabajo en casa: Pelota de Marsden echado el paciente -acercamos hacia un punto cercano e alejamos 15 minutos</p>
Sesión 12	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de apertura – convergencia y divergencia (realizamos con tarjeta de color con control antisupresión con mayor esfuerzo ayudamos con Flipper -/+). • Anaglifos con modificaciones para crear una demanda de vergencia a saltos – convergencia y divergencia + yoked prismático. <p>trabajo en casa: Cuerda de brock 3 veces al día por 5 minutos.</p>
Sesión 13	<ul style="list-style-type: none"> • Cartas de hart + filtro rojo y verde en visión próxima y lejana.

	<p>Trabajo en casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartas de hart en visión próxima y lejana <p>trabajo en casa: juegos de concentración mosaico de encaje -viso perceptuales.</p>
Sesión 14	<ul style="list-style-type: none"> • círculos excéntricos: convergencia y divergencia. • Programa ortoptico computarizado EYE BAB trabajando a demanda la convergencia y divergencia + filtro rojo/verde.
Sesión 15	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de apertura – convergencia y divergencia (realizamos con tarjeta de color con control antipresión con mayor esfuerzo ayudamos con yoked prismático. • Juegos de concentración- atención -neurocognitivos (Puzzle Mosaico juego de niños) + yoked. <p>Trabajo en casa: Cartas de hart visión próxima y lejana 15 minutos.</p>
Sesión 16	<ul style="list-style-type: none"> • Cartas de hart + filtro rojo y verde en visión próxima y lejana en espacio abierto. • Tarjetas salvavidas opacas – translucidas trabajando convergencia y divergencia. <p>Trabajo en casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartas de hart visión próxima y lejana + filtro 15 minutos .
Sesión 17	<ul style="list-style-type: none"> • Anaglifos fijos y variables con filtro rojo / verde. • Programa ortoptico computarizado EYE BAB trabajando vergencias a pasos – saltos. <p>Trabajo en casa: Tarjetas salvavidas translucidas 2 veces al día 5 minutos.</p>
Sesión 18	<ul style="list-style-type: none"> • tarjetas salvavidas tranlucidas y opacas: convergencia y divergencia. • Ejercicios de coordinación Ojo Mano + cartas de hart en campo abierto <p>trabajo en casa:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Juegos de habilidades viso perceptuales (mosaico) figuras tagram niños.
Sesión 19	<ul style="list-style-type: none"> • Cartas salvavidas transparente para divergencia • Cartas salvavidas opaca para convergencia • Regla de apertura - divergencia + cartas se hart lejano en campo 5 minutos.
Sesión 20	<ul style="list-style-type: none"> • Anaglifos con Flipper prismático. • Programa ortoptico computarizado EYE BAB trabajando vergencias a pasos – saltos + filtro rojo/verde. <p>Trabajo en casa : Cuerda de brock en espacio abierto con movimiento</p>
Sesión 21	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de apertura -convergencia y divergencia. • Programa ortoptico computarizado EYE BAB trabajando vergencias con rotaciones + filtro rojo/verde.
Sesión 22	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas neurocognitivas (juegos mosaicos) + yoked prismático. • Cartas de hart lejos y cerca en campo + pelota saltarina. • Pelota de marsden con movimiento péndulo de lejos y cerca
Sesión 23	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas en espacio abierto con movimiento + carta de hart.
Sesión 24	<p>Mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas en espacio abierto con movimiento + carta de hart. • Pelota de marsden el paciente echado, acercamos y alejamos para trabajar convergencia y divergencia. • Herramientas neurocognitivas (juegos mosaico), juegos de concentración (tangam, dople , Parquetry Block, popis colocamos letras en una hoja y en el pop it.

	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de apertura -convergencia y divergencia. • Anaglifos fijos y variables con filtro rojo / verde. • Programa ortoptico computarizado EYE BAB. • manejando las pautas, sacádicos, acomodativo, antisupevisivos, convergencia y divergencia.
--	---

5.3 PLAN DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

5.3.1 RESULTADOS

RESULTADOS LUEGO DE LA TERAPIA VISUAL			
EXAMEN	O D	O I	VALORES NORMALES
AV CC	20/20	20/20	20/20
BIOMICROSCOPIA	NORMAL	NORMAL	NORMALES
OFTALMOSCOPIA	NORMAL	NORMAL	NORMALES
COVER TEST (VL)	ORTO		ORTO – 0.5X
COVER TEST (VC)	ORTO		6 EXO
PPC	5/6		5/7cm Según Scheiman y cols. (2003)
AA	16	16	Donder modificado / duane NORMAL
ARP	-2.00D		-2.37 +/-1.12
ARN	+2.50D		+2.50 +/- 0.5
FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA BINOCULAR (FAB)	5 CPM (MEJORA EN LOS POSITIVOS)		3.5CPM
FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA MONOCULAR(FAM)	OD:8 CPM (MEJOR RESPUESTA A LOS POSITIVOS) PROMEDIO FAVORABLE OI: 8CMP (MEJOR RESPUESTA A LOS POSITIVOS) PROMEDIO FAVORABLE		6.5 CPM
VERGENCIAS FUSIONALES EN VC	30/25 FAVORABLE		35/30
VFP	12/10 FAVORABLE		12/10
VFN			

VERGENCIAS FUSIONALES EN VL VFP	25/20 FAVORABLE	25/20
VFN	12/10 FAVORABLE	10/8

Los parámetros normales están referidos a los autores Mitchell Scheiman y Bruce Wick, Morgan.

Mantenimiento

Según el plan de entrenamiento para el caso clínico los resultados favorables de ARN: +2.50 D y ARP-2.00 D están en su valor normal; su flexibilidad acomodativa binocular está en 5 cpm promedio aceptable y las vergencias fusiónales de lejos VFP : 25/20 - VFN : 12/10 ; las vergencias fusiónales de cerca VFP : 30/25 – VFN : 12/10 según su edad está en sus valores esperados. Logrando una eficacia de nuestro planteamiento de entrenamiento visual.

Control

Incidamos siempre un control de seguimiento promedio de 3 meses, 6 meses, 8 meses, luego anualmente; dándole algunos ejercicios en casa como Cuerda de brock, cartas de hart, Pelota de Marsden, trabajar siempre la convergencia – divergencia y juegos de concentración mosaicos de armado, previo a sus controles indicados, recalamos a sus padres que los artefactos tecnológicos de cerca lo menos posible máximo 2 horas al día para no afectar a sus vías visuales.

VI.- DISCUSIÓN

En el presente caso clínico luego del análisis realizado se ha encontrado que existe veracidad entre el entrenamiento visual realizado del diagnóstico Disfunción Vergencial Fusional en el niño de 6 años. Esto significa que cuando se trabaja las reservas vergenciales aplicando el entrenamiento visual, entonces el paciente logra mejorar sus habilidades binoculares y logramos que el paciente elimine su sintomatología en su vida diaria y en su rendimiento académico.

Scheiman et al ² en el artículo comentan que la prevalencia era menor a la del EC y IC , la disfunción de vergencias fusionales fue de 0.4% en diversos estudios en niños y población universitaria, la población fue de 2.023 pacientes consecutivos con edades comprendidas entre 6 meses y 18 años . Los principales tratamientos es primero corregir los errores refractivos luego entrar a un plan de entrenamiento visual de 12-24 sesiones de acuerdo a la colaboración del paciente, se dice que en cuanto a adultos el programa de terapia visual puede ser de 10-12 sesiones según scheiman y wick ⁽²⁴⁾

Basándonos a Hashemi et al ⁽¹³⁾ la prevalencia en la DFV en ese estudio fue del 3,2% en todos los participantes, del 4,0% en hombres y del 2,9% en mujeres ($P = 0,234$). La prevalencia de FVD aumentó linealmente con la edad del 2,3% en el grupo de edad de 10 a 19 años al 5,4%; en la población de edades de 40 a 49 años ($P = 0,034$). Eso concluye que esta disfunción se va más para el género masculino basado a este estudio.

Según, Hussaindeen y colaboradores ⁽³¹⁾ Los infantes con alteraciones de aprendizaje tienen una alta prevalencia de alteraciones de la visión binocular no estrábicas y la terapia visual es muy importante en la mejorar de los parámetros BV.

VIII.- CONCLUSIONES

- En el trabajo concluimos que realizando el tratamiento de terapia visual para la DVF aliviamos los síntomas y malestares del paciente ya tiene buena concentración en la lectura, su calidad visual de comprensión mejoro, normalizamos los parámetros deseados para el paciente según su edad, ya que los resultados son favorables y exitosos.
- La Disfunción vergencia fusional (DVF) en la actualidad es una anomalía menos común en comparación con otros problemas no estrábicos de visión binocular.
- Por estas razones el especialista no sólo debe conocer y entender este problema visual, sino que además debe estar en capacidad de explicar claramente y con información clara al paciente su diagnóstico, la finalidad del tratamiento y las consecuencias de no realizarlo, además de contar con las herramientas necesarias para tratar la DVF en su consultorio e indicar que el plan de tratamiento va a la mano con ejercicios en casa, ya que esta combinación nos favorece en el tratamiento de terapia visual en DVF.

IX.- RECOMENDACIONES

- Este caso sugerimos a los Tecnólogos Médicos en Optometría a realizar los exámenes de visión binocular correspondientes para diagnosticar las Disfunciones Vergenciales Fusionales en su vida profesional, se trate de niños o no, en general a toda la población.
- También luego de dar terminado el plan de tratamiento debemos seguir un control al paciente cada 3 meses ,6 meses, 1 año. Dado entender que también siempre durante los controles mandar ejercicios de convergencia e divergencia en casa.
- El tecnólogo medico no solo debe recomendar únicamente la prescripción óptica al paciente, sino que, está en capacidad de crear planes de tratamiento de terapia visual activa de acuerdo al diagnóstico encontrado.
- Los Tecnólogos Médicos que deseen hacer este tipo de tratamiento deben estar actualizados y entrenados adecuadamente para efectuar los controles pertinentes. La detección precoz es muy importante para evitar problemas futuros.
- Se debe contribuir en realizar seminarios o charlas informativos para padres, maestros y comunidad con finalidad de informar e identificar con más facilidad síntomas de los problemas binoculares no estrábicos, para un abordaje temprana en la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cacho-Martínez P, García-Muñoz Á, Ruiz-Cantero M. Do we really know the prevalence of accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions? *J Optom.* 2010;3(4):185–197. [https://doi.org/10.1016/S1888-4296\(10\)70028-5](https://doi.org/10.1016/S1888-4296(10)70028-5)
2. Scheiman M, Gallaway M, Coulter R, et al. Prevalence of vision and ocular disease conditions in a clinical pediatric population. *J Am Optom Assoc.* 1996;67(4):193-202.16.
3. Hoffman L, Cohen AH, Feuer G. Effectiveness of non-strabismus optometric vision training in a private practice. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 1973;50(10):813-6.
4. Hokoda SC. General binocular dysfunctions in an urban optometry clinic. *J Am Optom Assoc.*1985;56(7):560-2.
5. Paniccia S, Romero A. Prevalence of accommodative and non-strabismic binocular anomalies in a Puerto Rican pediatric population. *Optometry & Visual Performance.*2015;3(3):158-64.
6. León A, Medrano SM, Márquez MM, et al. Disfunciones no estrábicas de la visión binocular entre los 5 y los 19 años. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2016;(2): 13-24. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.3840>
7. Ortego I. Terapia visual en visión binocular no estrábica. Estudio de dos casos. Diss. Universidad de Zaragoza, 2021.
8. Velázquez Berenice. "Impacto de la terapia visual optométrica en las dificultades de aprendizaje relacionadas con la visión en niños de 6 a 11 años." (2010). [B Velázquez Sánchez - 2010 - bdigital.dgse.uaa.mx](#)
9. León A, Estrada JM, Rosenfield M. Age and the amplitude of accommodation measured using Dynamic retinoscopy. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2016;36(1):5-12.
10. Morchón L. Eficacia de un programa de intervención con terapia visual en la escuela. MS thesis. Universitat Politècnica de Catalunya, 2011. [L Morchón Miranda - 2011 - upcommons.upc.edu](#)

11. Benzoni JA, Rosenfield M. Clinical amplitude of accommodation in children between 5 and 10 years of age. *Optom Vis Dev.* 2012;43(3):109-14.
12. Ip JM, Saw SM, Rose KA, Morgan IG, Kifley A, Wang JJ, et al. Role of near work in myopia: findings in a sample of Australian school children. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2008;49(7):2903-10.
13. Hashemi, H., Nabovati, P., Khabazkhoob, M., Yekta, A., Ostadimoghaddam, H., Doostdar, A., Ramin, S., & Aghamirsalim, M. The Prevalence of Fusional Vergence Dysfunction in a Population in Iran. *Journal of current ophthalmology*, 2021. 33(2), 112–117. https://doi.org/10.4103/JOCO.JOCO_61_20
14. Dwyer P. The prevalence of vergence accommodation disorders in a school age population. *Clin Exp Optom.*1992;75(1):10-8.
15. Matsuo T, Ohtsuki H. Follow-up results of a combination of accommodation and convergence insufficiency in school-age children and adolescents. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1992;230(2):166-70.8
16. Russell GE, Wick B. A prospective study of treatment of accommodative insufficiency. *Optom Vis Sci.*1993;70(2):131-35.
17. Létourneau JE, Lapierre N, Lamont A. The relationship between convergence insufficiency and school achievement. *Am J Optom Physiol Opt.* 1979;56(1):18-22.
18. Rouse M, Borsting E, Hyman L, Hussein M, Cotter S, Flynn M, et al. Frequency of convergence insufficiency among fifth and sixth graders. The Convergence Insuficiency and Reading Study (CIRS) group. *Optom Vis Sci.* 1999;76(9):643-9.
19. Borsting E, Rouse M, Deland P, Hovett S, Kimura D, Park M, et al. Association of symptoms and convergence and accommodative insuficiency in school-age children. *Optometry.* 2003;74(1):25-34.
20. Maples WC, Hoenes R. Near point of convergence norms measured in elementary school children. *Optom Vis Sci.* 2007;84(3):224-8.
21. Siderov J, DiGuglielmo L. Binocular accommodative facility in prepresbyopic adults and its relation to symptoms. *Optom Vis Sci.* 1991;68(1):49-53.

22. Rouse MW, DeLand PN, Mozayani S, Smith JP. Binocular accommodative facility testing reliability. *Optom Vis Sci.* 1992;69(4):314-9.
23. León Álvarez A, Estrada Álvarez JM, Medrano SM. Valores normales de la amplitud de acomodación subjetiva entre los 5 y los 19 años de edad. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2014;12(2):11-25.
24. Scheiman M, Wick B. *Clinical management of binocular vision.* 3a ed. Filadelfia (Estados Unidos): Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
25. Lara F, Cacho P, García A, Megías R. General binocular disorders: prevalence in a clinic population. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2001;21(1):70-4.
26. Jang JU, Park IJ. Prevalence of general binocular dysfunctions among rural schoolchildren in South Korea. *Taiwan Journal of Ophthalmology.* 2015;5(4):177-81.
27. Porcar E, Martínez-Palomera A. Prevalence of general binocular dysfunctions in a population of university students. *Optom Vis Sci.* 1997;74(2):111-3.
28. López-de-la-Fuente C, Barriga-Longás H, Orduna-Hospital E. Rehabilitación visual en el traumatismo craneoencefálico postraumático leve. Revisión basada en casos. *Revista de Medicina Clínica y Oftalmología traslacional.* 2023;1(1):25–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcto1010005>
29. Rouse MW, Hutter RF, Shiftlett R. A normative study of the accommodative lag in elementary school children. *Am J Optom Physiol Opt.* 1984;61(11):693-7.
30. McClelland JF, Saunders KJ. Accommodative lag using dynamic retinoscopy: age norms for school-age children. *Optom Vis Sci.* 2004;81(12):929-33.
31. Hussaindeen, J. R., Shah, P., Ramani, K. K., & Ramanujan, L. (2018). Efficacy of vision therapy in children with learning disability and associated binocular vision anomalies. *Journal of optometry,* 11(1), 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2017.02.002>
32. Carriel G. Pelagallo A. *Terapia visual como refuerzo de las insuficiencias de convergencia en niños de 7 – 10 años, unidad educativa José María estrada Coello, Babahoyo – Los Ríos, octubre 2018 – abril 2019.* Ecuador: Universidad técnica de

- Babahoyo, 2019.17. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5866/P-UTB-FCS-OPT-000017.pdf?sequence=1&isAllowed=y> 3
33. Torres J. Disfunción vergencial en paciente masculino de 8 años de edad (tesis de licenciatura). Ecuador: Universidad técnica de Babahoyo,2022. 6.<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/12933/E-UTB-FCS-OPT-000137.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
34. Echave ND. "Comparación de pruebas objetiva y subjetiva para la comprensión y velocidad de la lectura en estudiantes de educación primaria." (2021). [ND Echave Ojeda - 2021 - bdigital.dgse.uaa.mx](#)
35. Hernandez L. Castro P. Pons L. Sibello S. Gonzalez M. vergencia fusional. exploracion e importancia en la práctica clínica. Fusión vergences.2022 35(1):12.<http://www.revofthalmologia.sld.cu/index.php/ofthalmologia/article/view/119>
36. Martín R. Introducción a la optometría I. 1ª ed. vol. 1. España .2004; 139p.
37. Garcia M, Disfuncion de la Vergencia Fusional. España. Marta garcia. 27 de enero de 2021. <https://martabarchin.es/terapia-visual/disfuncion-de-la-vergencia-fusional/#:~:text=La%20Disfunci%C3%B3n%20de%20vergencia%20fusional,pr%C3%B3ximos%20o%20alejados%2C%20est%C3%A1n%20disminuidas.>
38. Liu XY, Zhang YW, Gao F, Chen F, Zhang JY. Dichoptic perceptual training in children with amblyopia with or without patching history. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2021;62(6):21–7.
39. Berrojo Dominguez I, Escolar de la Torre MC, Gómez Barranco E, Ronda García Terapia Visual en la Escuela 2002:1–121.
40. Hernández Santos LR, Castro Pérez PD, Pons Castro L, Méndez Sánchez T de J, 33 Naranjo Fernández R, Lora Domínguez K. Terapia visual: ¿En qué consiste y cuándo indicarla? *Rev Cuba Oftalmol* 2019; 32:12.
41. Piñero, D. (2015). Terapia visual y Tics: diseño de programas específicos. Conferencia en Valencia.https://www.researchgate.net/publication/275211199_Terapia_visual_y_TICs_diseno_de_programas_especificos.

ANEXOS



Fig.1.- biomicroscopia (descartando cualquier patología en la vía visual)



Fig.2.- Realizando Estereopsis al paciente



fig.3.-retinoscopia



Fig.4.- Realizando Cover Test al paciente para descartar tropias -forias



Fig.5.-realizando la prueba de vergencias fusiónales de lejos con barra de prisma



Fig.6.-evaluando la prueba de flexibilidad acomodativa binocular



Fig.7.- Programa ortoptico computarizado EYE BAB.



Fig.8.- ejercicios anaglifos variables

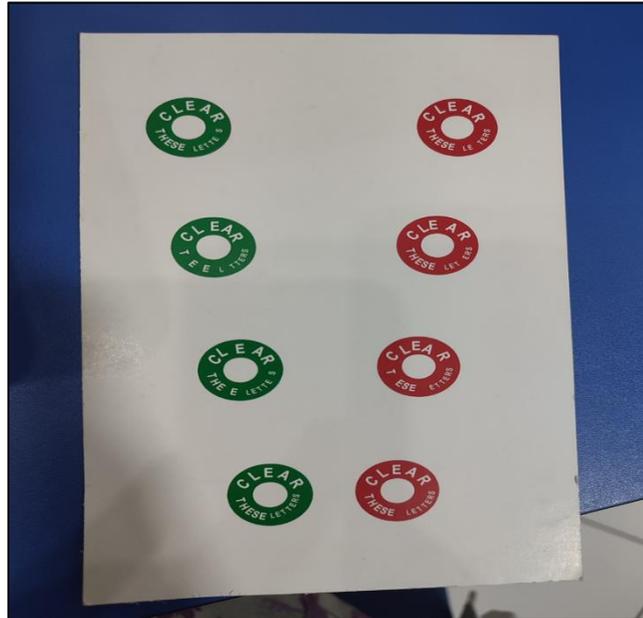


Fig.9.-tarjetas salvavidas opaca



Fig.10.-Aplicación similar a las Cartas de hart en el programa eyebab



Fig.11.-ejercicios de cuerda de brock



Fig.12.-regla de apertura simple + Flipper - entrenar VFP (convergencia)



Fig.12.-Cartas de hart visión lejana +Flipper



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Luego de haber sido debidamente informada/o de los objetivos, procedimientos y riesgos hacia mi persona como parte de la investigación denominada "ENTRENAMIENTO VISUAL EN LA DISFUNCIÓN DE LA VERGENCIA FUSIONAL EN UN NIÑO DE 6 AÑOS, 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:

"Yoselin Ardiles Huaman....."

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 agosto 2021



[Signature] Papa'
 (PARTICIPANTE)
 Apellidos y nombres: Cesar Tomateo Francisco
 N° DNI: 40901180

1. Responsable de investigación
 Apellidos y nombres: Yoselin Ardiles Huaman
 D.N.I. N° 73141507
 N° de teléfono/celular: 983437769
 Email: Yoselin_12.16@hotmail.com
 Firma: [Signature]

2. Responsable de investigación
 Apellidos y nombres:
 D.N.I. N°
 N° de teléfono/celular:
 Email:
 Firma: