

REHABILITACIÓN VISUAL

Carlos-Luis SAONA SANTOS

Profesor Titular de Optometría y Contactología desde 1978

Escuela Universitaria de Óptica y Optometría

Universidad Politécnica de Cataluña

ExProfesor Asociado de Contactología en la

Universidade do Minho durante 10 años

Fellow of The International Association of Contact Lens Educator

Ex-Profesor Asociado del Pennsylvania College of Optometry(USA)

Clinical Associate of The Optometric Extension Program(USA)



Instituto Oftalmológico Integral
Director: Prof. Dr. Jesús Costa Vila, MD.,PhD.

INTRODUCCIÓN

Las **terapias visuales** son procedimientos clínicos que, basados en la fisiología y neurología de la visión binocular, se utilizan para tratar (1) disfunciones de la visión binocular, (2) disfunciones de la acomodación, (3) disfunciones de movimientos oculares, así como para tratar (4) la ambliopía y (5) mejorar las condiciones sensoromotoras de pacientes estrábicos. También se utilizan para asistir a (6) mejorar la percepción de la forma en pacientes con problemas de aprendizaje y (7) en pacientes con ametropías residuales después de cirugías refractivas.

En realidad, las terapias visuales son procedimientos clínicos aplicados para modificar un comportamiento visual deteriorado mediante el aprendizaje de nuevos esquemas de comportamiento visual. No son procedimientos esotéricos ya que su eficacia para tratar disfunciones visuales está basada en principios de la fisiología y neurología oculares. Gunter K. Von Noorden¹, profesor de gran prestigio internacional de Oftalmología y Pediatría del Colegio Baylor de Medicina en Houston, Texas, considera que **“las terapias visuales son procedimientos clínicos no quirúrgicos cuyo objetivo es el de proporcionar una visión binocular cómoda y segura. En un sentido más amplio, todos los tratamientos no quirúrgicos son considerados como tratamientos de rehabilitación visual. En un sentido menos amplio, el tratamiento con terapias visuales sirve para combatir la supresión,**

la ambliopía y la correspondencia retiniana anómala, así como para mejorar el desarrollo de los rangos fusionales y mejora de la estereopsis”. En el texto de von Noorden se expone detalladamente la aplicación de esos tratamientos no quirúrgicos para condiciones tales como la insuficiencia de convergencia, el entrenamiento visual de la fusión, el entrenamiento visual antisupresión, el tratamiento de la correspondencia retiniana anómala, las terapias visuales de la ambliopía – entre las que se encuentra el tratamiento de Campbell con su instrumento CAM.

Los procedimientos clínicos empleados para mejorar la función del sistema visual empezaron con lo que se conoce con el nombre de **Ortóptica**. Inicialmente fue un proceso de entrenamiento utilizado para intentar eliminar el estrabismo y otras anomalías oculomotoras. Literalmente significa “enderezar ojos”. **Louis Emile Javal** (1839-1907), ingeniero de camino y después médico oftalmólogo y profesor de la Sorbona ha sido considerado como el padre de la ortóptica.

Debido al fracaso que tuvo la intervención quirúrgica del estrabismo que padecía el padre de Louis Emile Javal, éste se interesó por el desequilibrio oculomotor para intentar librar del tratamiento quirúrgico a su hermana que también padecía estrabismo. La ortóptica de Javal se desarrolló como una alternativa de la cirugía de los músculos extraoculares en casos de estrabismos. Por primera vez se dio mucha importancia a las técnicas antisupresión, a la compensación óptica de las ametropías, e introdujo el entrenamiento visual a espacio abierto.

De la misma forma que existió la escuela francesa de la ortóptica, en el mismo siglo apareció otra en Inglaterra

cuyo pionero fue **Claude Worth**. Con esta otra corriente se fabricó el **Amblioscopio** (denominado después **Sinoptóforo**) para el entrenamiento de la fusión sensoromotora la cual se debía hacer antes y después de la cirugía. No debemos olvidar también las aportaciones de los hermanos Maddox.

En España la Ortóptica no se ha desarrollado como en otros países. Ni siquiera ha existido un centro universitario en el que pudieran formarse ortoptistas como es el caso de Inglaterra, Francia o Suiza, entre otros. En relación con el sinoptóforo el oftalmólogo Dr. J. Ferrer Ruiz, Ex Jefe del Servicio de Oftalmología de la Residencia Vall d'Hebron en Barcelona, dice en su libro **"el sinoptóforo y similares como el amblioscopio son viejas glorias hoy abandonadas de la estrabología"**. La Dra. Maroto García de España manifiesta en el Encuentro Estrabológico Iberoamericano realizado en Sevilla el 9 de septiembre de 1992 que **el sinoptóforo ha sido el instrumento más utilizado para valorar el ángulo del estrabismo. Es muy disociante y sólo valora la desviación de cerca, pudiéndose descompensar fácilmente ángulos que en el espacio se mantienen compensados. Da valores no reales. No lo utilizamos. Sólo puede ser útil en algunos casos de exotropías, para poner de manifiesto la desviación máxima**. En la mesa redonda de ese encuentro y relacionada con los estrabismos horizontales el Dr. Gómez de Liaño de Madrid pregunta. **"Escuetamente, ¿vale para algo hacer**

ejercicio de ortóptica? El Dr. Castiella de Bilbao contesta: NO”

Sin embargo, desde un punto de vista riguroso alguien tenía que haber explicado los motivos por los que los ejercicios de Ortóptica ya no sirven en España cuando en otros países no dejan de ser parte de la práctica clínica estrabológica, y también debe explicarse por qué en muchas consultas sigue existiendo el sinoptóforo como parte del instrumental.

La ***Rehabilitación Visual*** es la reeducación de la visión de los seres humanos a través del aprendizaje de nuevos esquemas de comportamiento visual, lo que significa que el paciente debe participar en la obtención de nuevas destrezas adquiridas para mejorar la función visual y perceptual. Es sinónimo de entrenamientos visuales o terapias visuales. Prefiero el término rehabilitación visual porque las técnicas que empleamos para tratar una disfunción precisamente producen ese efecto, el de rehabilitar una función deteriorada.

Siempre me ha sorprendido el hecho de existir la ***fisioterapia*** o empleo de agentes físicos como la luz, calor, aire, agua, ejercicios mecánicos, etc. en el tratamiento de enfermedades relacionadas con muchas partes del cuerpo excepto del sistema visual. Son tan importantes estos procedimientos que existen profesionales especializados para aplicarlos. Se trata de los fisioterapeutas. Los ojos son parte del sistema visual y en cada uno de ellos se insertan seis músculos extraoculares estriados y dos intraoculares en el iris y cuerpo ciliar. Dichos músculos también se fatigan y cuando ocurre es necesario tratarlos con terapias visuales hasta conseguir que funcionen con normalidad.

Para el autor de este trabajo, **las terapias visuales no son procedimientos clínicos alternativos de la**

cirugía sino asistenciales para preparar mejor las condiciones motoras y sensoriales del paciente estrábico. Tampoco son procedimientos clínicos aplicados únicamente a pacientes estrábitos ya que su mayor aplicación es en pacientes con síntomas astenópicos producidos por una disfunción visual, y en pacientes con problemas de percepción o de aprendizaje.

1. EDAD A LA QUE PUEDEN APLICARSE LAS TERAPIAS VISUALES

Las terapias visuales pueden utilizarse *solamente en pacientes que puedan comprender* las instrucciones dadas por el terapeuta y que están programadas para que los esquemas de conducta visual puedan modificarse o potenciarse. La edad en que un ser humano puede rehabilitarse visualmente con terapias de aprendizaje es a partir de los 5 años.

2. CUÁNDO UN PACIENTE NECESITA TERAPIAS VISUALES

La aplicación de terapias visuales dependerá de los factores siguientes:

- a) Síntomas oculares o visuales
- b) Exámenes visuales funcionales
- c) Diagnóstico según la relación entre los síntomas y las respuestas visuales que se obtengan de los exámenes visuales funcionales

En una clínica oftalmológica es esencial que el médico oftalmólogo comprenda el papel que desempeñan los optometristas en el cuidado primario de la salud visual, al igual que valora el trabajo realizado por los enfermeros(as). La tarea de los optometristas es la de proporcionar una

visión binocular haplópica, nítida así como una óptima percepción visual. La programación y aplicación de terapias visuales y perceptuales se aplican **SOLAMENTE** si

1. Se descarta la existencia de una patología del sistema visual.
2. Se aplican exámenes visuales y perceptuales funcionales, y se utilizan las respuestas obtenidas en aquéllos para establecer un diagnóstico que permita la aplicación con eficacia de las terapias.
3. Se determina la lente adecuada y utilizada durante las terapias y las condiciones terapéuticas en cada actividad de aprendizaje de esquemas de comportamiento visual y perceptual.
4. Se proporciona un programa de terapias para cada paciente.
5. Se utilizan técnicas de aprendizaje comprobadas.
6. Se diseñan y aplican instrucciones apropiadas a las que van incorporadas condiciones de observación, lentes, detalles a recalcar
7. Se planifican revisiones adecuadas

Las terapias de rehabilitación visual se aplican cuando un paciente -emétrope o amétrope corregido con Gx o lentes de contacto- tiene síntomas visuales o signos oculares que se exponen a continuación:

Síntomas visuales que pueden sugerir la aplicación de terapias visuales

- 1) Visión borrosa de cerca.**
- 2) Visión borrosa de lejos intermitente después de trabajar de cerca.**
- 3) Dolor de cabeza, especialmente frontal u occipital y que se produce más bien a última hora de la tarde o después de muchas horas de trabajo de cerca.**
- 4) Periodos de sensación de quemazón, picor y/o ojos acuosos.**
- 5) Ojos cansados (fatiga ocular)**
- 6) Pérdida de la concentración durante trabajos visuales de cerca.**
- 7) Palabras que se mueven durante la lectura de textos o trabajos con ordenador de forma horizontal o vertical**
- 8) Visión doble**
- 9) Sueño al leer (siempre que haya dormido las horas normales durante la noche)**
- 10) Pérdida del lugar cuando lee**
- 11) Lectura y/o escritura lenta**
- 12) Mareos en coche, bus, tren o barco**
- 13) Incapacidad para atender y concentrarse en tareas visuales prolongadas**
- 14) Diplopía intermitente.**
- 15) Dolor ocular, en o alrededor de los ojos, siempre que esté descartada la existencia de cualquier patología ocular.**
- 16) Visión borrosa o doble después de cirugías refractivas**
- 17) Diplopía constante o intermitente después de cirugías refractivas**
- 18) Baja visión cuya mejora pueda conseguirse durante un cierto tiempo, dependiendo de la causa que la produzca.**
- 19) Bajo rendimiento escolar cuyas causas se desconozcan.**
- 20) Reducida AV relacionada con ambliopía que no sea orgánica**

Signos clínicos que pueden sugerir la aplicación de terapias visuales

- a) Ambliopía funcional.**
- b) Estrabismos adquiridos horizontales, intermitentes o constantes, y que el estrabólogo considere necesario un tratamiento no quirúrgico para mejorar sus condiciones sensoriales y motoras antes y después de una cirugía.**
- c) Exoforias que superen su valor prismático normal según la distancia de fijación**
- d) Esoforias que superen su valor prismático normal según la distancia de fijación**
- e) Microtropías en las que el paciente tenga un baja AV**
- f) Síndrome de monofijación**

Condiciones oculares y/o visuales en las que pueden aplicarse las terapias visuales

La *rehabilitación visual* que el **Instituto Oftalmológico Integral** puede ofrecer a sus pacientes – después de descartar la existencia de patologías del sistema visual o sistémico- está basada en la aplicación de terapias visuales que pueden corregir y aliviar los efectos de los siguientes trastornos:

1. Disfunciones de los movimientos oculares

- a. Sacádicos
- b. Seguimiento
- c. Vestibular optocinético
- d. Vergencias

2. Disfunciones de la visión binocular

- a. Exceso de convergencia
- b. Insuficiencia de convergencia
- c. Exceso de divergencia
- d. Insuficiencia de divergencia
- e. Disfunción de las vergencias fusionales
- f. Esoforia básica
- g. Exoforia básica

3. Disfunciones de la acomodación visual

- a. Fatiga acomodativa
- b. Exceso de acomodación
- c. Insuficiencia de acomodación
- d. Inflexibilidad acomodativa

4. Ambliopía

5. Estrabismo

6. Nistagmo

7. Problemas de percepción visual relacionadas con el aprendizaje

Dichas terapias se aplican con una variedad de procedimientos terapéuticos no quirúrgicos para el desarrollo de habilidades visuales con las que el paciente logra una función visual óptima y cómoda. Cada uno de esos procedimientos son cuidadosamente programados para cada paciente bajo la supervisión de profesionales especializados con la finalidad de aliviar problemas visuales que afecten no solamente a **cuanto ve** sino también al **cómo ve el paciente**.

3. EL EXAMEN VISUAL PSICOMÉTRICO

La evaluación del funcionamiento del sistema visual puede realizarse de múltiples maneras pero la que más me merece confianza desde el punto de vista científico es la que hemos denominado como el examen visual psicométrico.

Para que una evaluación sea psicométrica es necesario que cumpla tres condiciones:

1. Cada uno de los exámenes debe realizarse dando al paciente instrucciones precisas que se realizarán cada vez que se aplique dicho examen.
2. La respuesta visual de cada uno de los exámenes debe ser comparada con valores mínimos de funcionalidad obtenidos en una inmensa población sin síntomas visuales y visión óptima
3. Todos los exámenes siempre tendrán la misma secuencia

Un ejemplo de la primera condición puede ser cómo se evalúa una foria lateral en VL. Al paciente se le pide que mantenga la fijación sobre la columna de letras de un optotipo de la máxima AV que pueda ser visto siempre con nitidez. Con prismas disociadores el paciente deberá percibir dos columnas de letras en lugar de una. Mientras mantiene la fijación sobre la única columna que es vista con nitidez se disminuye gradualmente la potencia prismática hasta que ambas columnas puedan verse alineadas una encima de la otra.

Si el paciente experimenta visión borrosa mientras se van alineando las dos columnas la medida de la foria no sería correcta y

con seguridad la potencia de la refracción ocular a través de la cual se está midiendo la foria no es la adecuada. Cada vez que se midan las forias laterales en VL siempre el paciente deberá recibir las mismas instrucciones.

En la EUOOT desde 1978 cuando fue fundada en Terrassa hemos determinado valores de la acomodación y de las vergencias en un número considerable de estudiantes asintomáticos empleando exámenes con la misma secuencia. Aquellos fueron denominados **valores mínimos de funcionalidad visual** (NMF) y son los siguientes:

1. Foria lateral habitual de lejos (#3) = 0,5 ESO a 1 XO
2. Foria lateral habitual de cerca (#13A) = 6 XO
3. Retinoscopia seca estática (#4) = +0,75 D
4. Retinoscopia dinámica (#5) = +1,50D
5. Refracción subjetiva (#7) = +0,75 D
6. Foria inducida por la Rx en VL(#8) = 0,5 XO
7. Convergencia relativa positiva en VL(#9) = 7-9 Δ
8. Reserva fusional positiva en VL(#10) = 19/10
9. Reserva fusional negativa en VL(#11) = 9/5
10. Foria lateral inducida por #7 en VP(#13B) = 6 XO
11. Subjetivo asociado en VP(#14A) = +1,25
12. Foria lateral inducida en VP(#15A) = 12XO
13. Subjetivo disociado en VP(#14B) = +1,50
14. Foria lateral inducida en VP(#15B) = 13XO
15. Convergencia relativa positiva en VP(#16A) = 15 Δ
16. Reserva fusional positiva en VP(#16B) = 21/15 Δ
17. Convergencia fusional negativa en VP(#17A) = 14 Δ
18. Reserva fusional negativa en VP(#17B) = 22/18 Δ
19. Amplitud analítica(#19C) = 5 D
20. Acomodación relativa positiva(#20) = - 2,25
21. Acomodación relativa negativa(#21) = +1,75

Por supuesto que no solamente es importante tener en cuenta las condiciones psicométricas sino también la relación entre los diferentes exámenes antes de llegar a un diagnóstico que permita plantear diferentes estrategias para el tratamiento de las disfunciones visuales en términos de gafas, lentes de contacto, terapias visuales, o cirugía refractiva.

4. LAS FUNCIONES VISUALES QUE PUEDEN REHABILITARSE

Entre las funciones visuales y perceptuales que pueden mejorarse con la aplicación de terapias se encuentran

1. Percepción de la forma
 - Agudeza visual
 - Sensibilidad visual al contraste
2. Movimientos oculares
 - Sacádicos
 - Seguimientos
 - Convergencia
3. Vergencias de lejos
 - Fusional positiva
 - Fusional negativa
4. Vergencias de cerca
 - Fusional positiva
 - Fusional negativa
5. Estereopsis
6. Acomodación
 - Amplitud
 - Flexibilidad
7. Coordinación motora perceptual
8. Lateralidad y Direccionalidad
9. Discriminación visual perceptual y destrezas de atención
10. Discriminación figura-fondo
11. Cierre visual
12. Memoria visual
13. Integración vasomotora y destrezas de organización

5. PROTOCOLOS DE TERAPIAS VISUALES

Establecido el diagnóstico de la condición visual de cada paciente sintomático, el primer aspecto a considerar es la secuencia de las terapias. Cada uno de los procedimientos clínicos que se apliquen debe seguir la secuencia siguiente

1. Monocular
2. Biocular
3. Binocular

Por ejemplo, los movimientos sacádicos no pueden ser rehabilitados de forma binocular. Debe empezarse primero con un ojo, luego con el otro, y finalmente con ambos ojos abiertos.

Otro aspecto importante es la planificación general del tratamiento que va a utilizarse para tratar una disfunción visual. Por ejemplo, si se trata de una disfunción en la que la visión binocular de un paciente no presbita existe aunque de forma inestable como es el caso de las forias descompensadas o de ambliopía no estrabísmica el plan a seguir (por el autor desde 1972) es el siguiente:

1. Prescripción óptica de la ametropía para la visión lejana
2. Prescripción óptica para la visión de cerca
3. Terapia farmacológica
4. Terapia de oclusión
5. Asistencia prismática
6. Terapias visuales de rehabilitación
 - a. Rehabilitar los movimientos oculares
 - b. Rehabilitar la coordinación ojo-mano
 - c. Rehabilitar la función acomodativa
 - d. Rehabilitar la función de las vergencias
 - e. Rehabilitar la percepción visual

Si se tratara de un estrabismo, el plan a seguir sería el siguiente:

1. Prescripción de gafas para compensar la ametropía
 - a. Monofocales
 - b. Bifocales

- c. Progresivos
- d. Prismas provisionales
- 2. Terapia pasiva
 - a. Oclusión
- 3. Terapia activa
 - a. Potenciar la AV al máximo estimulando la retina
 - i. Monocular
 - ii. Binocular
 - b. Potenciar los movimientos oculares
 - c. Potenciar la coordinación ojo-mano
 - d. Potenciar la función acomodativa
 - i. Amplitud
 - ii. Flexibilidad
 - iii. Rangos
 - e. Recuperar la fusión periférica
 - i. Eliminar supresiones
 - ii. Conseguir la CRN
 - iii. Estabilizar la fusión periférica sensorial y motora
 - f. Recuperar la fusión central
 - i. Superar supresiones
 - ii. Estabilizar la fusión central sensorial y motora
 - g. Establecer la visión binocular a espacio abierto
 - i. Cirugía si fuera necesario
 - ii. Estabilizar la acomodación y las vergencias
 - h. Programar terapias para realizar en casa

Los protocolos no específicos que van a exponerse son para tratar disfunciones oculomotoras(TRVM), disfunciones acomodativas(TRVAC), disfunciones de vergencias(TRVV), ambliopía(TRVAMB), y estrabismos(TRVE). Otros protocolos irán diseñándose a medida que mejoren las infraestructuras del Área de Rehabilitación Visual y Perceptual y se obtengan nuevos materiales e instrumental que puedan incorporarse a los ya existentes.

PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVM

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar movimientos sacádicos y seguimientos utilizando
 - a. Rotador de Bernell
 - b. Lámina de fusión periférica
 - c. Optotipo 3D
 - d. Lápiz perceptomotor
 - e. Pelota de Marsden
 - f. Fijador sacádico de Wayne
 - g. Programa informático
 - h. Tablero de equilibrio
 - i. Tablón de equilibrio
7. Reconocer el progreso de la terapia
8. Controles de la rehabilitación visual



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVAC

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar la flexibilidad acomodativa monocular con lentes de confirmación
7. Potenciar la estimulación de la acomodación mientras se aplican efectos prismáticos de base temporal en sinoptóforo, vectogramas o láminas tranaglíficas
8. Potenciar la relajación de la acomodación mientras se aplican efectos prismáticos de base nasal en sinoptóforo, vectogramas o láminas tranaglíficas



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV1

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar la flexibilidad de la vergencia empleando los materiales siguientes:
 - a. Regla de apertura de Vodnoy empleando la simple apertura hasta conseguir fusionar con nitidez la imagen en fusión quiastópica



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV2

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar la flexibilidad de la vergencia empleando los materiales siguientes:
 - a. Regla de apertura de Vodnoy con doble apertura hasta conseguir fusionar con nitidez la imagen en fusión ortópica
 - i. Empleando un puntero si fuera necesario
 - ii. Sin la ayuda del puntero
 - iii. Conseguir 12 ciclos por minuto sin puntero



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV3

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión positiva con láminas tranaglíficas de base temporal
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 21Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 19Δ BT



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV4

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión negativa con láminas tranaglíficas de base nasal
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 22Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 9Δ BT



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV5

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión positiva con estereoscopio de Brewster
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 21Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 19Δ BT



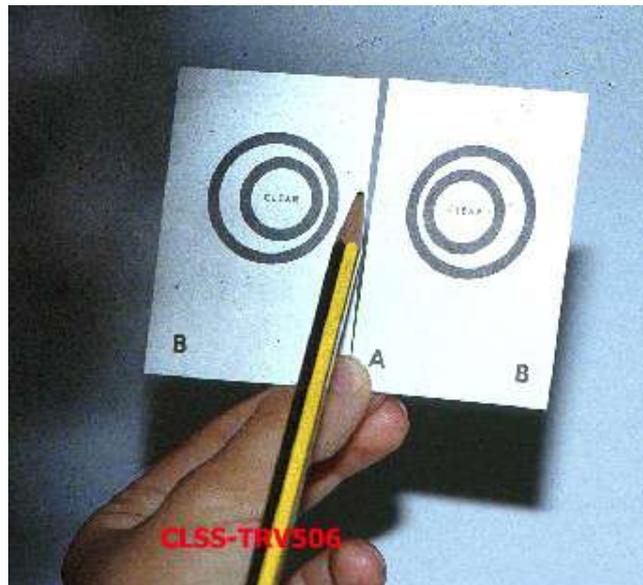
PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV6

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión negativa con efectos prismáticos de base nasal con estereoscopio de Brewster
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 22Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 9Δ BT



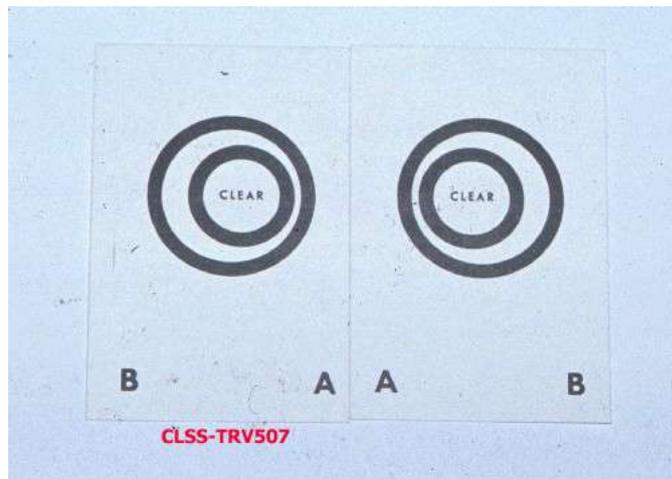
PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV7

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión positiva con efectos prismáticos de base temporal con círculos excéntricos
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 21Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 19Δ BT



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRV8

7. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
8. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
9. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
10. Calcular la potencia de prismas gemelos
11. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
12. Potenciar el rango de fusión negativa con efectos prismáticos de base nasal con círculos excéntricos
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 22Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 9Δ BT



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV9

13. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
14. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
15. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
16. Calcular la potencia de prismas gemelos
17. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
18. Potenciar el rango de fusión positiva con efectos prismáticos de base temporal en sinoptóforo
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 21Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 19Δ BT



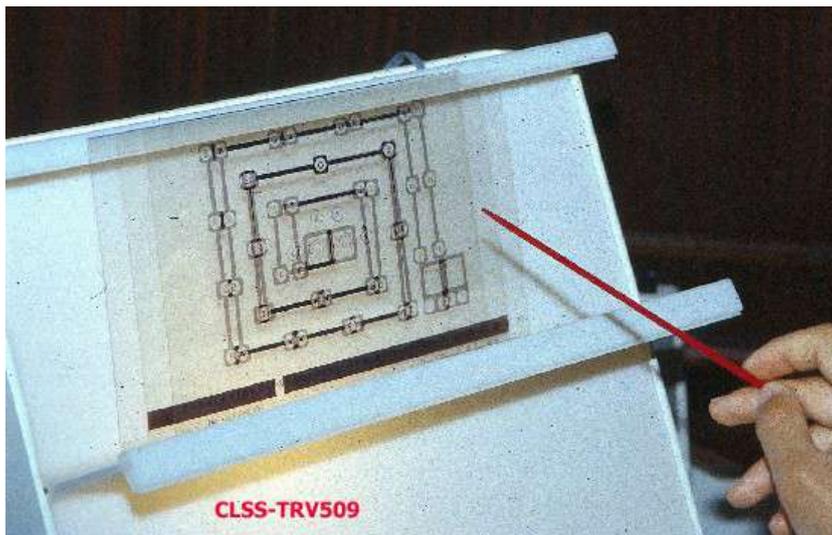
PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV10

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión negativa con efectos prismáticos de base nasal en sinoptóforo
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 22Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 9Δ BT



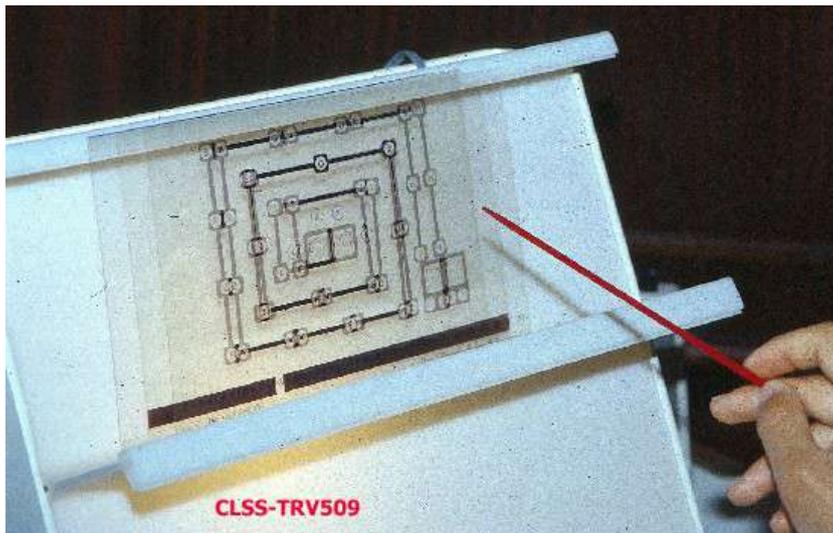
PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV11

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión positiva con láminas vectográficas de base temporal
 - c. En visión de cerca hasta fusionar con 21Δ BT
 - d. En visión de lejos hasta fusionar con 19Δ BT



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV12

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión negativa con láminas vectográficas de base nasal
 - a. En visión de cerca hasta fusionar con 22Δ BT
 - b. En visión de lejos hasta fusionar con 9Δ BT



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVV13

7. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
8. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
9. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
10. Calcular la potencia de prismas gemelos
11. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
12. Potenciar el rango de fusión positiva con estereoscopio especular de Vodnoy hasta conseguir estimular la convergencia



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRV14

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Potenciar el rango de fusión negativa con estereoscopio especular de Vodnoy hasta relajar la convergencia



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVAMB1

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Eliminar la supresión empleando el transiluminador palpebral hasta conseguir que el ojo ambliope consiga la máxima AV de lejos



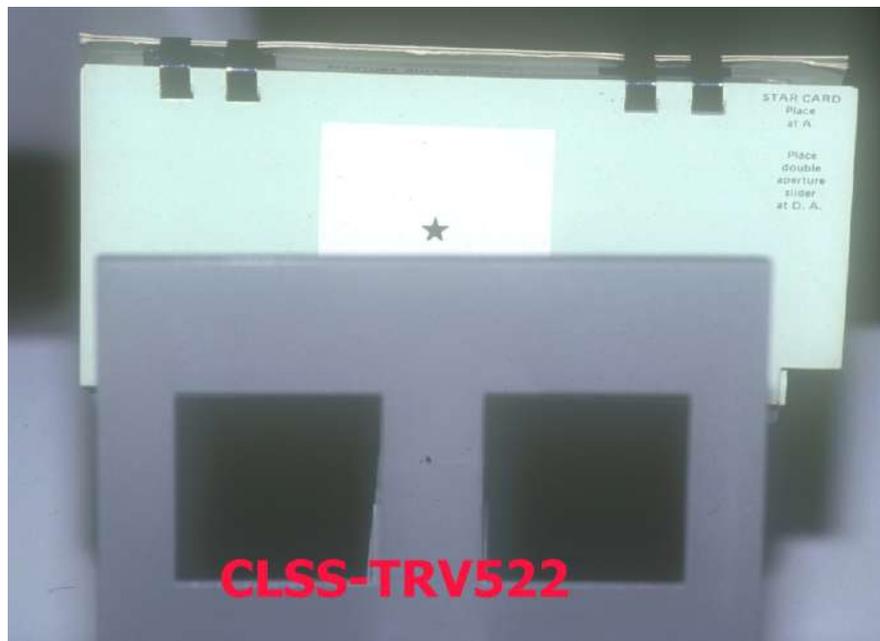
PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVAMB2

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Eliminar la supresión empleando el fenómeno de la diplopía fisiológica con la cuerda de Brock



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVAMB3

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Eliminar la supresión empleando el fenómeno de la diplopía fisiológica con el estereoscopio de Brewster



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVAMB4

7. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
8. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
9. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
10. Calcular la potencia de prismas gemelos
11. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
12. Eliminar la supresión empleando el estereoscopio de Brewster y realizando trazados quiroscópicos



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVAMB5

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Eliminar la supresión empleando el disco anaglífico del rotador de Bernell



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVAMB6

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Mejorar la agudeza visual con ESTIMULADOR DE CAMBRIDGE



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVAMB7

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de prismas gemelos
5. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
6. Mejorar la agudeza visual con ESTIMULADOR VISUAL IPS



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVE1

1. Establecer y recomendar normas ergonómicas que el paciente deberá seguir en el puesto de trabajo si es adulto o en el aula escolar si se trata de niños o jóvenes estudiantes
2. Establecer y recomendar la iluminación óptima que debe existir en el puesto de trabajo o en el aula
3. Recomendar normas de posturas a adoptar durante la realización de tareas visuales prolongadas y concentradas en visión de cerca
4. Calcular la potencia de gafas terapéuticas
5. Tratamiento de la supresión mediante destellos rápidos sobre el ojo fijador normal mientras el ojo desviado mantiene la fijación sobre la mira del sinóptóforo



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVE2

Tratamiento de esotropías

1. Prescribir las gafas que compensen la ametropía
2. Determinar la adición para cerca si es necesario
3. Determinar los prismas de entrenamiento
4. Mejorar la AV si existe ambliopía
5. Mejorar los movimientos oculares
6. Mejorar la función acomodativa
7. Restablecer la fusión sensorial periférica
8. Restablecer la CRN
9. Restablecer la fusión motora periférica
10. Restablecer la estereopsis periférica
11. Concienciar la existencia de la diplopía
12. Restablecer la fusión central
13. Restablecer la visión binocular a campo abierto
14. Prismas para asistir a la binocularidad
15. Considerar la cirugía
16. Evaluar los resultados

PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN TRVE3

Tratamiento de exotropías

1. Prescribir las gafas que compensen la ametropía
2. Determinar los prismas de entrenamiento
3. Estabilizar la convergencia
4. Mejorar los movimientos oculares
5. Concienciación de la diplopía
6. Mejorar la función acomodativa
7. Potenciar la convergencia fusional
8. Estabilizar la visión binocular a espacio abierto

PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN VISUAL TRVE4

Terapia pasiva: oclusión

1. Determinar la clase de oclusión siguiendo las reglas siguientes:
 - a. Oclusión permanente si existe estrabismo constante
 - b. Oclusión parcial si existe estrabismo intermitente:
 - i. Si la AV se encuentra entre 20/60 y 20/30.
 1. 1-2h de oclusión general y ½ h monocular con TRV
 2. 1-2h de oclusión general y ½ h binocular con TRV
 - ii. Si la AV se encuentra entre 20/100 y 20/670
 1. 2-3h de oclusión general y ½ h monocular con TRV
 2. 2-3h de oclusión general y ½ h binocular con TRV
 - iii. Si la AV es de 2=200 o menos:
 1. 3-6h de oclusión general y ½ h monocular con TRV
 2. 3-6h de oclusión general y ½ h binocular con TRV
2. En esotropías puede prescribirse la oclusión binasal para estimular la alternancia de los dos ojos
3. En exotropías constantes puede prescribirse la oclusión bitemporal
4. En ambliopías con fijación excéntrica estable puede prescribirse la oclusión inversa

PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN VISUAL TRVE5

Exotropías con correspondencia retiniana anómala

1. Estimulación de la convergencia
 - a. Converger a través de la acomodación
 - b. Converger voluntariamente
2. Haces de Haidinger.
 - a. Reforzar convergencia voluntaria
 - b. Conseguir la fusión motora en 0 Δ de demanda
 - c. Determinar la CR cuando bifija las miras
3. Sinoptóforo:
 - a. Situar las miras a 0 Δ
 - b. Reforzar la convergencia voluntaria
 - c. Conseguir la fusión sensorial de miras a 0 Δ
 - d. Determinar la CR cuando esté bifijando las miras



PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN VISUAL TRVE5

Esotropías con correspondencia retiniana anómala

1. Sinoptóforo:
 - a. Destellos rápidos en el <D
 - b. Estimulación biretiniana cinética
 - c. Comparar movimientos oculares y direcciones visuales
 - d. Demanda de convergencia de 10-20 Δ
2. Concienciar la diplopía fisiológica
3. Fusionar tarjetas estereoscópicas

Referencias bibliográficas

- 1) Gunter K. Von Noorden: BINOCULAR VISION AND OCULAR MOTILITY, 5th Edition. Mosby, 1996
- 2) Prieto-Díaz y Souza-Dias. ESTRABISMNO. Editorial Jims, 1986
- 3) Anne Baxter. VISION AND SENSORY INTEGRATION. BEHAVIORAL ASPECTS OF VISION CARE. Publicación del Optometric Extension Program (Santa Ana, California, USA).
- 4) Trachtman, JN. THE ETIOLOGY OF VISION DOSORDERS. A NEUROSCIENCE MODEL. Publicación del Optometric Extension Program (Santa Ana, California, USA)
- 5) Raymond E. Records. PHYSIOLOGY OF THE HUMAN EYE AND VISUAL SYSTEM. Harper & Row, 1979
- 6) William M Hart, Jr. Adlers' s Physiology of the Eye, Ninth Edition. Mosby, 1992
- 7) Polyak S. The Vertebrate Visual System. University of Chicago Press, Chicago, 1957
- 8) Pirenne MH. Vision and the Eye. Chapman and Hall, London, 1967.
- 9) Cornsweet, TN. Visual Perception. Academic Press, New York, 1970
- 10) Kuffler and Nicholls. From Neuron to Brain. Sinauer Associates, Sunderland. Ma, 1976
- 11) Hubel DH. The Visual Cortex of the Brain. In Perception: Mechanisms and Models. Freeman. San Francisco, 1971
- 12) Bishop PO. Neurophysiology of Binocular Single Vision. In Jung R: Handbook of Sensory Physiology. Vol. 7/3A, Springer-Verlag, Berlin, 1973
- 13) Gesell A, Illg FI and Bullis CE. Vision: Its Development in Infant and Child. Darien, Hafner, 1970
- 14) Kent M Daum. Classification Criterion for Success in the Treatment of Convergence Insufficiency. American Journal of Optometry and Physiological Optics. Vol.61, No.1, pp.10-15.
- 15) Banks, Campbell, Hess and Watson (1978). A new treatment for amblyopia. British Orthoptic Journal, 35, 1-12.
- 16) Campbell FW(1974). The transmission of spatial information through the visual system. The neurosciences Third Study Program. MIT Press.
- 17) Hess and Howell (1977). The threshold contrast sensitivity function in strabismus amblyopia- evidence for a two type classification. Vision Research, 17, 1049-1057.

- 18) Wiesel TN and Hubel DH(1963a). Effects of visual deprivation on morphology and physiology of cells in the cat lateral geniculate body. *Journal of Neurophysiology*, 26, 978-993
- 19) Wiesel TN and Hubel DH(1963b). Single cell responses of vision in striae cortex of kitten deprived of vision in one eye. *Journal of Neurophysiology*, 28, 1029-1040.
- 20) Hubel DH and Wiesel TN. The Receptive Fields. Binocular integration and functional architecture in the cat's visual cortex. *Journal of Physiology*. 1986, 2: 160-186
- 21) Hubel DH and Wiesel TN. Receptive Fields and functional architecture of monkey striate cortex. *Journal of Physiology*. 1968; 195:215-243
- 22) Heinsen Jr. AC. Visual motor developmet. Learning opportunities, 1974, second edition.
- 23) Elizabeth M Koppitz. The Bender Gestalt Test for Young Children. Grune and Stratton, 1963
- 24) Watkins. Sistema de puntuación de Watkins para el test gestáltico de Bender. Panamericana, 1980